

Actes du VIII^e colloque

QUESTIONS DE
PÉDAGOGIE DANS
L'ENSEIGNEMENT
SUPÉRIEUR

ENSTA BRETAGNE

TELECOM BRETAGNE

UNIVERSITÉ DE BRETAGNE OCCIDENTALE

du 17 au 19 juin 2015 à Brest

INNOVER : COMMENT ET POURQUOI ?

COMITE D'ORGANISATION

- Catherine Archieri (UBO)
- Michel Beney (UBO)
- Charline Colombier (UBO)
- Valérie Dantec (UBO)
- Jérôme Guérin (UBO)
- Jean Jouquan (UBO)
- Yann Patinoc (UBO)
- Emmanuel Cardona Gil (ENSTA Bretagne)
- Damien Coadour (ENSTA Bretagne)
- Catherine Debay (ENSTA Bretagne)
- Christiane Gillet (ENSTA Bretagne)
- Hélène Kerjean (ENSTA Bretagne)
- Klara Kovesi (ENSTA Bretagne)
- Denis Lemaître (ENSTA Bretagne)
- Monique Manach (ENSTA Bretagne)
- Christophe Morace (ENSTA Bretagne)
- Olivier Reynet (ENSTA Bretagne)
- Jean-Marie Gilliot (Télécom Bretagne)
- Sylvie Hobé (Télécom Bretagne)
- Jérôme Kerdreux (Télécom Bretagne)
- Armelle Lannuzel (Télécom Bretagne)
- Annie Picart (Télécom Bretagne)
- Philippe Picouët (Télécom Bretagne)
- **André Thépaut (Président du comité d'organisation, Télécom Bretagne)**
- Florence Thomas (ENSTA Bretagne)

COMITE D'ORIENTATION

- BEDARD Denis (Université de Sherbrooke)
- BENEY Michel (Université de Bretagne Occidentale)
- JACQMOT Christine (Université Catholique de Louvain)
- JOUQUAN Jean (Faculté de médecine de Brest, UBO)
- **LEMAITRE Denis (Président du comité d'orientation, ENSTA Bretagne)**
- MAURAS Geneviève (ISSBA - Université d'Angers)
- MENARD Louise (Université du Québec Montréal)
- PICART Annie (Télécom Bretagne)
- POSTIAUX Nadine (Université Libre de Bruxelles)
- **RAUCENT Benoît (Vice-Président du comité d'orientation, Université Catholique de Louvain)**
- REYNET Olivier (ENSTA Bretagne)
- **THEPAUT André (Vice-Président du comité d'orientation, Télécom Bretagne)**
- VERZAT Caroline (Advancia, Paris)

COMITE DE LECTURE

- Allard Jean-Louis (CESI, Paris)
- Archieri Catherine (Université de Bretagne Occidentale)
- Bailly Basile (Université de Lyon 1)
- Bédard Denis (Université de Sherbrooke)
- Bélisle Marilou (Université de Sherbrooke)
- Beney michel (Université de Bretagne Occidentale)
- Bot Ludovic (ENSTA Bretagne)
- Bourget Annick (Université de Sherbrooke)
- Bouvrand Emilie (Université de Bretagne Sud)
- Briand Michel (Télécom Bretagne)
- Castaigne Jean-Loup (ENS Architecture de Lyon)
- Colin Christian (Ecole des Mines de Nantes)
- Couturier Catherine (Université d'Artois)
- Dalle Daniel (Université de Sherbrooke)
- Douady Julien (Université Joseph Fourier Grenoble)
- Dejoux Jacques (Université d'Aix Marseille)
- Denoux Souad (Université de Montpellier)
- Douzet Céline (Université de Lyon 1)
- Duguet Amélie (Université de Bourgogne)
- Dumais Nancy (Université de Sherbrooke)
- Landrac Gabrielle (Télécom Bretagne)
- **Lainey Gilbert (Président du comité de lecture, Télécom Bretagne)**
- Leduc Diane (Université du Québec à Montréal)
- Lefebvre Dominique (Université de Sherbrooke)
- Lemaître Denis (ENSTA Bretagne)
- Leroux Julie Lyne (Université de Sherbrooke)
- Lison Christelle (Université de Sherbrooke)
- Loisy Catherine (ENS Lyon)
- Martineau Jean-Pierre (ISEN)
- Mauras Geneviève (Université d'Angers)
- Maury Claude (CEFI)
- Mazalon Élisabeth (Université de Sherbrooke)
- Ménard Louise (Université du Québec à Montréal)
- Milgrom Elie (FA2L)
- Nizet Isabelle (Université de Sherbrooke)
- Perret Cathy (Université de Bourgogne)
- Picart Annie (Télécom Bretagne)
- Picouet Philippe (Télécom Bretagne)
- Pigeonnat Yvan (INP Grenoble)
- Pinte Gilles (Université de Bretagne Sud)
- Postiaux Nadine (Université Libre de Bruxelles)
- Pottier Pierre (Université de Nantes)
- Raucent Benoit (Université Catholique de Louvain (UCL))
- Romano Christophe (INSA Toulouse)
- Rouvrais Siegfried (Télécom

- Ferreira Alcino (Ecole Navale)
- Gèneveaux Jean-Michel (Université du Mans)
- Gilliot Jean-Marie (Télécom Bretagne)
- Goldberg Michel (Université de La Rochelle)
- Gómez Frías Víctor (École des Ponts ParisTech)
- Goulet Jean (Université de Sherbrooke)
- Hoffman Christian (Institut Néel, CNRS)
- Jacqmot Christine (Université Catholique de Louvain (UCL))
- Jutras France (Université de Sherbrooke)
- Kanellos Ioannis (Télécom Bretagne)
- Lacroix Isabelle (Université de Sherbrooke)
- Samier-Debski (Université d'Angers)
- Sanchez Eric (IFE - ENS de Lyon)
- Sobiesky Piotr (Université Catholique de Louvain)
- Sontag Michel (INSA de Strasbourg)
- Toutain Serge (Université de Nantes Ecole Polytechnique)
- Ventre Dominique (ESPRIT, Ecole Supérieure Privée d'Ingénierie et de Technologie, Tunis)
- Verzat Caroline (Novancia Business School, Paris)
- Vignat Pascal (Université d'Orléans)
- Wertz Vincent (Université Catholique de Louvain)



ISBN 978-2-9553298-0-1

Tout droit de reproduction, d'adaptation ou de traduction, dans quelque pays que ce soit, par quelque procédé que ce soit, réservé, sauf autorisation des auteurs respectifs.

Conception de la couverture : Olivier Reynet

Photo de la couverture : Coucher de soleil sur Brest, par Frederic Le Mouillour

Conception générale : Olivier Reynet

Mise en page des actes : Delphine MINOC - www.dm-assist.com

Pour les actes des éditions précédentes, vous référer au site du colloque :

<http://www.colloque-pedagogie.org>

REMERCIEMENTS

Le comité d'organisation tient à adresser ses plus sincères remerciements à :

- Brest Métropole, en particulier son service patrimoine,
- l'Université Européenne de Bretagne, la région Bretagne et l'Institut Mines-Télécom pour leur soutien financier.

Par ailleurs, nous remercions tout particulièrement nos institutions, l'ENSTA Bretagne, Télécom Bretagne et l'Université de Bretagne Occidentale d'avoir collaboré étroitement à l'organisation de ce colloque.

Un grand merci également à tous les relecteurs de ces actes : Christiane, Manu, Klara, Hélène, Jean-Marie, André et Florence.

Finalement, ce colloque ne pourrait pas avoir lieu sans l'engagement considérable des membres du comité de lecture et de son président : qu'ils en soient tous remerciés.

INNOVER : COMMENT ET POURQUOI ?

Actes du VIIIe colloque

« Questions de Pédagogie dans l'Enseignement Supérieur »

L'enseignement supérieur est aujourd'hui traversé par des efforts de rationalisation et de normalisation des pratiques, visibles dans les diverses formes d'évaluation et d'accréditation, les systèmes de normes, les standardisations des politiques éducatives, etc. Certains voient dans ces entreprises de normalisation un moteur de l'ingénierie pédagogique, d'autres y voient un frein à la créativité et à l'innovation. Qu'en est-il dans les faits? Comment la normalisation des enseignements, qui sur le terrain s'exprime notamment à travers les démarches qualité, se traduit-elle dans les pratiques pédagogiques?

BIENVENUE A BREST !

C'est un grand plaisir pour les organisateurs que d'accueillir à Brest les participants de cette 8^{ème} édition du colloque *Questions de pédagogie dans l'enseignement supérieur*. Créé à Brest en 2001 et s'y étant tenu en 2003 et 2008, le colloque revient donc saluer son port d'attache en 2015, après avoir vogué jusqu'en Amérique lors de la magnifique édition de Sherbrooke en 2013.

À chaque édition le colloque QPES s'est enrichi de la culture pédagogique des institutions fréquentées et des contributions de tous les participants. Peu à peu un format général s'est stabilisé, répondant aux attentes du plus grand nombre (pré-colloque, sessions ateliers, conférences, etc.), ce qui n'interdit pas des nouveautés à chaque édition : c'est le cas cette année avec les « cafés comptoirs » et les « ateliers » de démonstration pédagogique. Un principe général demeure, celui d'offrir à tous un lieu de rencontre entre les enseignants praticiens de la pédagogie dans leurs disciplines, désireux d'approfondir leur expérience, et des chercheurs en éducation ajoutant à leur pratique d'enseignant des travaux de recherche sur la pédagogie dans l'enseignement supérieur.

Riche de cette expérience accumulée, le colloque est organisé en 2015 par trois établissements brestois appartenant à différents secteurs de l'enseignement supérieur breton et français : l'Université de Bretagne Occidentale, Télécom Bretagne et l'ENSTA Bretagne. À l'image de son service de pédagogie universitaire (le SIAME), l'Université de Bretagne occidentale démontre tout son dynamisme dans ce domaine, encore récemment à travers l'organisation des Assises de la pédagogie (en février 2014 et janvier 2015). Télécom Bretagne, à travers les pédagogies par projets et actuellement par les MOOCs, est une école d'ingénieurs toujours à la pointe de l'innovation dans ce domaine. Avec une équipe de recherche en SHS dédiée à la formation des ingénieurs, l'ENSTA Bretagne s'affiche également comme un lieu d'expertise sur les questions de pédagogie.

Brest est une ville universitaire, qui compte 24 000 étudiants pour environ 150 000 habitants (intramuros). La caractéristique de l'enseignement supérieur brestois est qu'il est assez diversifié, avec une université généraliste couvrant tous les grands champs disciplinaires, six écoles d'ingénieurs, une école supérieure de commerce et une école des Beaux-Arts.

C'est dans ce contexte particulièrement vivant et innovant que se tient cette année le colloque *Questions de pédagogie dans l'enseignement supérieur*. Le thème de cette édition du colloque est précisément l'innovation pédagogique, qui est regardée autant dans ses contenus (les dispositifs innovants), que dans son

environnement (les politiques éducatives, les démarches qualité) et dans ses finalités (le sens qu'on lui donne).

Brest, ville ouverte sur de larges horizons maritimes, est un lieu privilégié pour prendre le large et se donner le temps de la réflexion et de l'échange sur nos pratiques pédagogiques.

Bienvenue à Brest !

André Thépaut, président du comité d'organisation

Denis Lemaitre, président du comité d'orientation

TABLE DES MATIERES

Comité d'organisation	2
Comité d'orientation.....	3
Comité de lecture	4
Remerciements	7
Innover : comment et pourquoi ?	9
Bienvenue à Brest !	11
Mise en application d'un apprentissage par projet transdisciplinaire à la Faculté de Pharmacie de l'ULB.....	26
<i>Anaëlle Vanden Dael, Pierre Van Antwerpen, Carine De Vriese, Marie Blondeau</i>	
Expérimentation d'une classe d'innovation	32
<i>Thérèse Bouvy, Anne-Laure Cadji, Olivier Cartiaux, Quentin d'Aspremont, Eléonore De Bellefroid, Chrystelle Gaujard, Amélie Jacquemin, Benoit Macq, Benoit Raucent</i>	
Intégrer des MOOC dans une formation d'ingénieurs.....	42
<i>Jean-Marie Gilliot, Géraldine Texier, Xavier Lagrange, Gwendal Simon, Michel Briand</i>	
Critique de l'innovation technopédagogique dans l'enseignement supérieur ..	51
<i>Nicolas Roland, Eric Uyttebrouck</i>	
Intégrer un Mooc dans un cursus de formation initiale	61
<i>Stéphanie Delpeyroux, Rémi Bachelet</i>	
Innovation ou injonction pédagogique ?	70
<i>Denis Lemaître, François Coppens, Olivier Reynet</i>	
Pourquoi innover ?	71
<i>Denis Lemaître</i>	
Le prince enseignant ? Les ambiguïtés de l'impératif d'innovation pédagogique	81
<i>François Coppens</i>	
Innovation pédagogique ou accélération temporelle ?.....	91
<i>Olivier Reynet</i>	

L'alternance en licence generale : Expérience innovante de preprofessionnalisation	102
<i>Annette Gourvil, Caroline Haby, Anaïs Gaillard, Fabienne Boscher, Maëlan Pajot</i>	
Encadrer et évaluer des stages en entreprise.....	108
<i>Claude Oestges, Olivier Carlier d'Odeigne, Delphine Ducarme</i>	
Entretiens d'accompagnement en alternance et gestion du temps	115
<i>Yann Serreau</i>	
Analyse SPICE d'une formation à la gestion de projets complexes	125
<i>M.-P. Adam, M. Arzel, A. Beugnard, J.-P. Coupez, F. Gallée, C. Lassudrie, M. Le Goff-Pronost, M. Morvan, B. Vinouze, D. Bauxt</i>	
La formation continue des enseignants au groupe école supérieure d'agriculture d'angers	131
<i>Véronique Hébrard, Anne Aveline</i>	
L'enseignement des sciences À l'université : entre traditions et innovations ..	139
<i>Reine El Khoury, Saouma Boujaoude, Daniel Favre et Fadi El Hage</i>	
Télécollaboration pour développer les compétences culturelles et linguistiques	149
<i>Laurence de Gruil, Vicky Leahy, Catherine Couturier</i>	
Cultures croisées	155
<i>Martine Rey</i>	
Gestion de groupes multilingues dans un enseignement scientifique	161
<i>André Le Saout, Philippe Picouet, Laurent Brisson</i>	
Le mémoire de master des futurs enseignants du second degré en France	167
<i>Alain Bernard, Maryvonne Dussaux, Michaël Huchette, Marie-France Rossignol</i>	
Des mémoires sur la dimension éducative du métier d'enseignant	171
<i>Maryvonne Dussaux, Michaël Huchette</i>	
Le mémoire de master MEEF enseignement bivalent des disciplines générales en lycée professionnel	177
<i>Marie-France Rossignol.</i>	
L'accompagnement des mémoires de master meef 2nd degré en mathématiques	186
<i>Alain Bernard</i>	

Délivrer le savoir autrement : premiers pas vers la classe inversée	197
<i>Valérie Camel</i>	
Captation de l'attention des étudiants en classe et hors de la classe.....	204
<i>Nathalie Guilbert</i>	
Insuffler la gestion de projet et l'entrepreneuriat chez les ingénieurs	210
<i>Céline Fraipont, Benoît Bottin, Eric Leboutte</i>	
En route vers l'industrie 4.0 Retour sur expérience dans nos enseignements .	216
<i>Pascal Vrignat, Florent Duculty, Manuel Avila, Stéphane Begot, Jean-François Millet, David Delouche</i>	
Introduction a l'art de l'ingénieur : fonder une pratique et un projet professionnels	222
<i>Angeline Aubert, Philippe Fortemps, Fabian Lecron</i>	
Démarche progressive vers l'apprentissage par projet dans une formation scientifique.....	229
<i>Cécile Narce, Franck Brouillard, Jeanne Parmentier, Martine Thomas, Fabienne Bernard, Ahmet Özgümüs, Etienne Blanc, Sylvain Chaillou, Elise Provost, Thomas Boddaert</i>	
Transformations des projets techniques longs	236
<i>Hélène Thomas, Olivier Reynet</i>	
Les A.L.P.E.S. : Approches agiles Pour l'Enseignement Supérieur	243
<i>Mathieu Vermeulen, Anthony Fleury, Kathy Fronton, Jannik Laval</i>	
Le Lego4scrum, un dispositif agile pour enseigner le management de projet.	249
<i>Florian Ouitre, Jean-Luc Lambert</i>	
De l'agilité dans la formation des étudiants- professeurs des écoles stagiaires	260
<i>Jean-Philippe Georget, Jean-Luc Lambert</i>	
Conception d'une boîte à outils par un réseau d'établissements.....	270
<i>Camille Ponchon, Sylvain Claude, Pascal Boulon, Bernard Cuq</i>	
Les émulateurs pédagogiques	277
<i>Christian Hoffmann, Anne Briançon-Marjollet, Philippe Brulard, Jean-Luc Cracowski, Julien Douady, Myriam Houssay-Holzschuch, Pascal Lafourcade, Isabelle Le Brun, Signe Seidelin, Sophie Téroanne</i>	
Mise en place de séminaires de collaboration interprofessionnelle en santé ...	285

<i>Marie Blondeau, Marco Schetgen, Pierre-Joël Schellens, Kader Datoussaid, Philip Thibaut</i>	
Apprentissage du point de suture par la simulation	291
<i>Franck Ganier, Philine De Vries</i>	
Ouvrir la boîte noire de la production de vidéos pour les MOOC. Vers une analyse sociotechnique.....	302
<i>Brice Laurent, Rémi Sharrock</i>	
Des podcasts pour un cours de mathématiques: Analyse d'une première expérience	317
<i>Martine De Vleeschouwer, Marie-Ange Remiche</i>	
Pédagogie par projet.....	323
<i>François Kany, Jean-Pierre Gerval, Nathalie Rousselet</i>	
Kits pédagogiques pour l'apprentissage de l'électronique des systèmes communicants	329
<i>Thierry Bru, François Royer, Gilbert Varrenne</i>	
Téléfab, le fablab de Télécom Bretagne	336
<i>Sylvie Kerouédan, Tristan Groléat, Pierre-Henri Horrein</i>	
Comment développer l'utilisation de grilles critériées (rubrics) dans les apprentissages ?	343
<i>André Guyomar, Camilla Kärnfelt, Philippe Picouet</i>	
Entre études de médecine et études paramédicales	349
<i>Céline Rault</i>	
Quand l'innovation pédagogique et la recherche se rencontrent	354
<i>Nicole Monney, Nadia Cody, Roxanne Labrecque, Caroline Boisvert</i>	
Impulser une approche bottom-up de l'amélioration continue.....	360
<i>Denis Choulier, Pierre-Alain Weite</i>	
Dispositif co-construit de formation au leadership	366
<i>Christiane Gillet, Olivier Reynet, Damien Coadour</i>	
L'auberge Espagnole : ingénieurs, artistes, Start-up et communicants.....	372
<i>Laurent Freund, Meike Kraus</i>	
Une pédagogie par projet pour des étudiants acteurs et auteurs de leur apprentissage.....	378

Béatrice Pradarelli, Laurent Latorre, Pascal Nouet

Reconfigurer l'espace de travail d'étudiants en licence de sciences pour l'ingénieur385

Didier Robbes, Jean-Marc Routoure, Anne-Laure Le Guern, Jean-François Thémines

Motivation, autonomie et évaluation391

Laurent Brisson

Impliquer et Initier l'apprentissage par le Mini-jeu sérieux.....397

Jean-Marie Chatelet, Walter Nuninger

Comment adapter un jeu d'entreprise pour enseigner la Chimie en école d'ingénieur ?.....403

Jean-Pierre Cloarec, Virginie Monnier, Naoufel Haddour, Gwénaëlle Le Mauff, Jean-Pierre Berthet

Aux commandes de la centrale nucléaire Springfield en crise.....409

Céline Grousson, Stéphanie Tillement

L'éthique en pratique en école d'ingénieurs416

Jacques Tisseau, Gaëtan Le Guern, Delphine Toquet

Aider à la réussite par un changement de paradigme426

Patrick Raes

Haute école Francisco Ferrer, Bruxelles, Belgique

Demain, une société sans école ?436

François Fourcade, Marlis Krichewsky

L'innovation : une idée qui peut cacher une absence de volonté de changement446

Michel Beney

Apprentissage par projet : évaluation certificative en cours de projet ou à la fin ?456

Pierre Latteur, Sandra Soares-Frazão, Delphine Ducarme

Le travail de fin d'études, un espace réellement professionnalisant ?467

Anne Wlomainck

Quelles pédagogies pour former des innovateurs ?475

Tiphaine Liu

De la patoche du comédien au tableau de l'enseignant : l'improvisation soutient l'apprentissage.....	485
<i>Mathieu Hainselin</i>	
Bousculer les modes d'apprentissage pour des managers à la hauteur des enjeux de demain	493
<i>Anne Choquet, Anne Hervéou, Mélody Leplat, Béatrice Sommier</i>	
Grands auditoires : plus qu'un handicap, une force pour enseigner des concepts difficiles !.....	499
<i>Yvan Pigeonnat</i>	
Exploration de controverses socio-scientifiques en sciences de la mer et du littoral	509
<i>Anouck Hubert, Olivier Ragueneau, Pierre Sansjofre, Anne-Marie Tréguier</i>	
Quelles logiques d'innovation des enseignants universitaires développent-ils en réponse à un appel institutionnel à projets ?	520
<i>Johan Tirtiaux, Marc Romainville</i>	
Les universités à l'heure de la pédagogie numérique	530
<i>Catherine Loisy, Geneviève Lameul</i>	
Pédagogie inversée et enseignement du développement durable	540
<i>Cendrine Le Locat, Véronique Lunven, Sylvie Mousset, Elisabeth Le Faucheur</i>	
Du MOOC au SPOC : Classe inversée en langue de spécialité.....	546
<i>Alcino Ferreira</i>	
Classe inversée	554
<i>Frédérique Duthoit, Michel Beney, Claire François</i>	
L'enseignant innovant : pourquoi ? comment ?	561
<i>Pascale Rigaud, Marie Chédru</i>	
Innover dans la formation des enseignants.....	567
<i>Christophe Romano, Claude Maranges</i>	
Une formation d'enseignants incluant la concrétisation d'initiatives pédagogiques	573
<i>Geneviève David</i>	
Accompagner les étudiant-e-s de première année à la méthodologie de travail	579
<i>Hervé Daval, Evelyne Downs, Éric Lafon, Sandrine Le Pontois</i>	

Un APP avec transmission croisée visant à s'approprier un ouvrage de référence	586
<i>Olivier Roustant, Anca Badea</i>	
Apprendre les compétences transversales	593
<i>Mélanie Souhait, Xavier Bollen, Delphine Ducarme, Etienne Galmiche, Benoit Raucent</i>	
L'ingénieur honnête homme	599
<i>Delphine Toquet, Sébastien Chambres, Gaëtan Le Guern, Jacques Tisseau</i>	
Enseigner la matière pour construire durable	605
<i>Marion M. Bisiaux, Laetitia Fontaine, Romain Anger, Hugo Houben</i>	
Apprendre grâce au Maître Ignorant	612
<i>Didier Calcei, Régis Martineau</i>	
Expérience d'un séminaire en rupture avec les modalités pédagogiques traditionnelles.....	619
<i>Ana Ruiz Bowen, Alain Fruleux, Nicolas Coté</i>	
Jeux et pédagogie universitaire.....	625
<i>Jules Richard</i>	
Une démarche d'accompagnement personnalisée des étudiants : le "tutorat académique"	632
<i>Stéphane Marchandon, Marc Lavarde</i>	
A l'encontre de la normalisation : la gestion de l'hétérogénéité en formation	639
<i>Pascal Carron</i>	
Approche collaborative en classe d'anglais	649
<i>Clarisse Stouvenot</i>	
Le partenariat université/ milieu de pratique: un atout pour l'innovation	656
<i>Monique L'Hostie et Nicole Monney</i>	
De l'innovation à l'extraversion des universités	662
<i>Maria-Zoi Fountopoulou</i>	
Des Ingénieurs attentifs à leurs futurs clients.....	669
<i>Agnès Peeters, Céline Fraipont</i>	
La folle journée	675
<i>Luc Florent</i>	

Les étudiants en entrepreneuriat présentent-ils des caractéristiques singulières ?	682
<i>Marie Chédru, Pascale Rigaud, Gaëlle Kotbi</i>	
Influence des caractéristiques individuelles sur la réussite académique au sein d'un système pédagogique sélectif	692
<i>Hervé Leyrit</i>	
Un système de médiation pédagogique pour une assistance interprétative	702
<i>Rica Simona Antin, Ioannis Kanellos</i>	
Conception d'un outil d'auto apprentissage pour l'acquisition de connaissances disciplinaires.....	716
<i>Sylvain Claude, Annie Morvan, Paul Menut, Marine Martin, Véronique Planchot, Bernard Cuq</i>	
Flexitests : pédagogies actives en psychologie expérimentales.....	723
<i>Delphine Preissmann, Emmanuel Sylvestre, Dominique Jaccard, Cyril Junod, Catherine El Bez</i>	
Un apprentissage en mouvement	729
<i>Emmanuel Rollinde</i>	
Apprentissage en mouvement	730
<i>Emmanuel Rollinde, Isabella Montersino, Philippe Brunet, Nédia Kamech, Françoise Loakes-Gouju, Stefano Cossara, Barbara Le Lan</i>	
Le planétaire à l'échelle humaine	740
<i>Emmanuel Rollinde, Nicolas Rambaux, Patrick Rocher, Anne-Laure Melchior, Pascale Lemaire</i>	
Se former en pédagogie en s'initiant à une langue des signes	747
<i>Barbara Le Lan</i>	
Un dispositif de formation à la conception de formations hybrides à l'université du Havre	759
<i>Dominique Fournier, Jean-Roland Ono-dit-Biot</i>	
Conduite d'entretien et formation hybride en master relatif aux métiers du e-learning	765
<i>Emmanuelle Brossais, Annie Courseille, Isabelle Jourdan, Florence Savournin</i>	
Dynamique temporelle et dispositif hybride.....	771
<i>Philippe Teutsch, Pierre L. Salam, Jean-François Bourdet</i>	

Une démarche pour résoudre des exercices d'algorithmique	781
<i>Jacques Tisseau, Pierre De Loor, Sébastien Kubicki, Alexis Nédélec, Marc Parenthoen</i>	
"Apprentissage par problème" en génie électrique.....	789
<i>Philippe Le Moigne et équipe pédagogique Génie Electrique E.C. Lille</i>	
Donner du sens aux expériences réalisées en travaux pratiques : écriture d'un protocole expérimental d'enzymologie.....	796
<i>Caroline Chauvet, Etienne Blanc</i>	
Un exemple de dispositif constructiviste en Licence 2 Informatique	802
<i>Arthur Blanleuil, Amandine Grosjean, Pierre Laot, Jean-Baptiste Lauté, Jimmy Tournemaine, Vincent Ribaud</i>	
Atelier de formation à la pédagogie « comment mieux motiver mes étudiants »	809
<i>Catherine Couturier, Johanne Masclat, Viviane Boutin</i>	
Développer l'innovation technologique dans les écoles de commerce	815
<i>Khalil Assala, Suela Bylykbashi</i>	
Pourquoi les architectes ont-ils encore besoin de jouer avec des maquettes ?	823
<i>Christelle Gress, Karine Dupré</i>	
La formation à l'enseignement des nouveaux enseignants fait-elle une différence ?	833
<i>Louise Ménard, Geneviève Lameul, Christian Bégin, Diane Leduc, Denis Bédard, Laurent Cosnefroy, France Gravelle, Christian Hoffmann</i>	
Les rôles des enseignants dans le processus de décisions du projet d'architecture	845
<i>Olivier Masson, Delphine Ducarme</i>	
Conditions pour des innovations pédagogiques durables dans différentes disciplines	851
<i>Diane Leduc</i>	
Observations des effets d'une formation sur les pratiques d'enseignement	853
<i>Diane Leduc, Louise Ménard, Amélie Giguère, Guillaume Cyr, Anne Nadeau</i>	
Les leviers de l'innovation pédagogique : contraintes externes vs régulations internes	863
<i>Patricia Scheffers</i>	

Apprentissage coopératif et collaboratif	873
<i>Marie-Christine Raucent, Damien Claeys</i>	
Optimiser les Apprentissages avec les Cartes Conceptuelles dans un Cours Hybridé	879
<i>Walter Nuninger</i>	
Vers un équilibre entre enseignement présentiel et distanciel en langues	890
<i>Cathy Sablé</i>	
Analyses des différents systèmes de vote à l'ufr de médecine de Brest	898
<i>Anne Bordron, Loïc de Parscau, Olivier Remy-Neris</i>	
L'improvisation à l'université, ça ne s'improvise pas	905
<i>Mathieu Hainselin, Magali Quillico</i>	
Etudier les controverses en Faculté des Sciences et en enseignement à distance	911
<i>Michel Goldberg, Maëlle Crosse</i>	
Accompagner les équipes étudiantes multiculturelles	917
<i>Caroline Verzat, Chrystelle Gaujard, Benoît Raucent, Maxime Jore, Dominique Frugier, Olivier Toutain, Nicolas Pichot</i>	
Atelier : tricycle contre la montre	923
<i>Xavier Bollen, Delphine Ducarme, Etienne Galmiche, Benoit Raucent, Mélanie Souhait</i>	
Comprendre et expérimenter la démarche portfolio	929
<i>Muriel Langouche</i>	
Enseigner, corps en scène à portée de voix : un dispositif de formation innovant	934
<i>Isabelle Jourdan, Henri Gonzalez</i>	
Innover dans l'enseignement supérieur - Xavier Roegiers.....	940
Index des mots clés.....	941
Index des auteurs	945

MISE EN APPLICATION D'UN APPRENTISSAGE PAR PROJET TRANSDISCIPLINAIRE A LA FACULTE DE PHARMACIE DE L'ULB

Anaëlle Vanden Dael¹, Pierre Van Antwerpen², Carine De
Vriese², Marie Blondeau¹

¹ *ULB, Conseiller pédagogique, Bruxelles, Belgique*

² *ULB, Faculté de Pharmacie, Bruxelles, Belgique*

Résumé

Soucieux de former de futurs pharmaciens compétents, la Faculté de Pharmacie de l'Université libre de Bruxelles a revu le programme de cours de la première année de son master en sciences pharmaceutiques. Un apprentissage par projet a été pensé et mis en application en septembre 2014. Ce projet transdisciplinaire rassemble plusieurs domaines des sciences pharmaceutiques qui sont abordés via l'analyse d'un cas clinique comprenant une ordonnance de plusieurs médicaments.

Mots-clés

Sciences pharmaceutiques, innovation, apprentissage par projet, transdisciplinaire.

I. INTRODUCTION

Depuis plusieurs années, le rôle du pharmacien d'officine n'a cessé d'évoluer, en passant de préparateur et fournisseur de produits pharmaceutiques à celui de prestataire de services et d'information, et en définitive de soins au patient [De Vriese & al., 2011&2013]. Sa mission consiste aujourd'hui à garantir la conformité et la qualité des actes pharmaceutiques qu'il réalise ou supervise. Dès lors, il est responsable de la délivrance des médicaments et de la résolution des problèmes liés à l'usage de ceux-ci [Ministère de la santé publique, 2009]. Cette évolution du métier a entraîné l'évolution des compétences qu'un futur pharmacien doit développer. Au terme de sa formation, il doit avoir acquis une connaissance adéquate des médicaments et des substances utilisées pour leur fabrication et maîtriser la technologie pharmaceutique ainsi que des différents contrôles liés aux médicaments. De plus, le pharmacien doit développer des compétences, à travers des objectifs d'apprentissages, qui lui permettront de jouer pleinement son rôle d'acteur de soins de santé ; parmi ceux-ci, on retrouve la communication, l'esprit critique, la collaboration entre professionnels, la gestion d'équipe et la gestion d'informations.

In fine, tout futur pharmacien doit développer de nouvelles compétences transversales autour du médicament, depuis sa conception jusqu'à sa délivrance [Scallon, 2012].

Depuis quelques décennies, la pédagogie universitaire se développe et cherche à améliorer la qualité des enseignements universitaires [De Ketele, 2010]. Il s'agit là de créer un enseignement qui permet de placer l'étudiant au centre [Romainville, 2007, p.2] de ses apprentissages en respectant ses intérêts dans le but de développer les processus mentaux en tenant compte de leur utilité pour la vie [Romainville, 2007, p.2]. Cette pédagogie cherche à susciter une motivation chez les étudiants pour favoriser le désir d'apprendre [Reverdy, 2013].

Ainsi, l'évolution du métier et l'apparition de méthodes actives dans l'enseignement supérieur ont conduit la Faculté de Pharmacie de l'ULB à innover et à reconsidérer les enseignements pratiques en première année de master.

II. APPRENTISSAGE PAR PROJET

II.1 Quelle pédagogie active ?

Une réflexion s'est engagée entre les enseignants de première année du Master et les conseillers pédagogiques de l'université sur la mise en place d'un nouveau dispositif visant à développer les compétences des étudiants en pharmacie.

Le dispositif mis en place devait répondre à différents critères. Il doit donner du sens aux apprentissages en plaçant les étudiants dans un contexte réaliste du métier de pharmacien [Galand & Frenay, 2005], tant au niveau de l'analyse des médicaments que du suivi d'un patient et de la délivrance d'un conseil pharmaceutique. Ensuite, il doit mettre les étudiants au centre de leurs apprentissages tout en favorisant une autonomie de travail. Le dispositif doit permettre de favoriser le développement de compétences transversales [Perrenoud, 1999] qui jusqu'à ce jour n'étaient peu voire pas perçues par les étudiants. Il se veut également transdisciplinaire en abordant différentes disciplines dans une approche globale de la matière et non plus segmentée comme l'enseignement traditionnel [Amandt et al, 2010]. Enfin, il est primordial de mettre en place un apprentissage qui suscite la motivation des étudiants quand on sait aujourd'hui que les auditoires se vident de plus en plus [Reverdy, 2013].

Dans un tel contexte, l'apprentissage par projet a semblé être la meilleure approche pour l'équipe enseignante. Dispositif défini comme un processus systématique d'acquisition et de transfert de connaissances au cours duquel l'apprenant anticipe, planifie et réalise dans un temps déterminé (...) avec des pairs et sous la supervision d'un enseignant, une activité observable qui résulte, dans un contexte pédagogique, en un produit fini évaluable [Proulx, cité par Reverdy, 2013, P.6]. L'apprentissage par projet est de plus en plus utilisé dans l'enseignement supérieur et davantage dans les formations du personnel médical [Galand & Frenay, 2005]. Néanmoins, dans le domaine des sciences pharmaceutiques, nous n'avons pas

trouvé de projet de ce type dans les universités francophones où c'est le recours à l'apprentissage par problème qui est très fréquent. Par ailleurs, les universités anglo-saxonnes et particulièrement américaines développent des apprentissages par équipe (team-based learning) qui visent à intégrer les savoirs de différentes disciplines pharmaceutiques [Osftad & Brunner, 2013].

II.2 Le contenu du projet

Le projet Edupharm, axé sur les soins pharmaceutiques, a pour point de départ une ordonnance avec au minimum deux médicaments vendus en Belgique ainsi qu'un synopsis succinct qui présente les caractéristiques d'un patient. Au cours de la réalisation du projet, les étudiants, répartis par groupes de cinq, découvrent la conception des médicaments, leur mode d'action et leurs effets indésirables. Au fur et à mesure, ils en apprennent un peu plus sur l'état de leur patient et de ses antécédents et s'interrogent sur les interactions entre les médicaments et les interactions entre les médicaments et les aliments. Sur base de ces informations, ils réévaluent l'ordonnance afin de vérifier l'adéquation du traitement en fonction des caractéristiques de leur patient. In fine, ils établissent un scénario de conseil et suivi pharmaceutique pour optimiser la dispensation du traitement.

Le projet Edupharm a pour caractéristique d'être transdisciplinaire. Il regroupe six domaines pharmaceutiques différents organisés en modules. Ces différents modules traitent chacun d'une discipline précise qui doit être étudiée dans le cheminement d'analyse de l'ordonnance et du cas clinique. Les six modules sont : l'étude du médicament, la galénique, la biochimie médicale, la nutrition, la toxicologie et le conseil et suivi du patient.

Le module le plus fédérateur est sans aucun doute le dernier « Conseil et suivi ». Il intègre les informations des autres modules mais également la collaboration interprofessionnelle entre les étudiants de pharmacie et les étudiants de médecine (Master 4). Un temps d'échange et d'analyse vont les amener à discuter de l'évolution de la santé du patient et à trouver des pistes de résolution d'éventuels problèmes.

Ce module se clôturera par la délivrance d'un conseil et suivi adéquat qui tient compte de l'ordonnance et des caractéristiques du patient. Pour ce faire, les étudiants simulent la situation dans des conditions proches de la réalité d'un travail en officine. La Faculté de Pharmacie a mis en place une officine pédagogique depuis plusieurs années [De Vriese et al, 2011]. Ce local aménagé est par ailleurs utilisé pour travailler avec les étudiants la prise de contact avec le patient et la délivrance de médicaments.

II.3 L'organisation du projet

Concrètement, le projet Edupharm s'étale sur sept mois, de septembre à avril, et est organisé en trois phases.

La première phase du projet qui se déroule de septembre à décembre concerne la réalisation autonome, en groupe, de tâches préparatoires. Chaque enseignant indique les tâches qui doivent être réalisées avant la participation aux modules. Les étudiants sont amenés à décrypter l'ordonnance, à interpréter les objectifs thérapeutiques, à rechercher les risques liés à l'utilisation des médicaments et à réfléchir aux conseils à donner au patient en s'appuyant sur la littérature scientifique. Cette première phase est un apprentissage autonome indispensable puisqu'il prépare les étudiants à la seconde phase du projet. Durant cette première phase, les étudiants sont amenés à organiser des réunions de groupe pour faire le point sur l'avancement de la réalisation des tâches. Les étudiants sont également supervisés par un tuteur, un assistant désigné, qui les accompagne dans l'évolution de leur travail durant la première partie du projet. Il est également considéré comme la personne de référence lorsque les étudiants sont confrontés à des difficultés les empêchant d'avancer dans la réalisation du projet.

La seconde partie du projet se déroule au second quadrimestre durant les mois de février et de mars. Les étudiants assistent aux six modules dans un ordre prédéfini par les enseignants, ils s'organisent sous la forme de séminaires et de laboratoires. Les séminaires sont des séances en auditoire qui posent une problématique aux étudiants sur laquelle ils doivent réfléchir et amener un avis en tant que futur pharmacien. Les laboratoires sont des séances durant lesquelles les étudiants apprennent à manipuler, à faire des analyses et à façonner des médicaments. Les étudiants suivent ces différents modules pour découvrir les médicaments repris sur leur vignette, analyser les interactions médicamenteuses et prononcer un suivi pharmaceutique adapté au profil du patient.

La troisième et dernière phase a lieu fin mars. Il s'agit de l'aboutissement du projet, c'est-à-dire l'évaluation finale de l'analyse du cas clinique et du conseil et suivi à donner au patient. Les étudiants défendent leur analyse devant un jury d'enseignants. Pour clore le projet, une après-midi est organisée pour exposer les panneaux reprenant les différentes thématiques des cas cliniques abordés.

II.4 Les outils d'évaluation

Le groupe de travail a réfléchi à la question de l'évaluation dès la mise sur pied de ce projet. Le processus d'évaluation cherche à obtenir une preuve des apprentissages réalisés par les étudiants. Ainsi, la méthodologie à adopter doit être en adéquation avec le contenu et les objectifs définis [Scallon, 2012].

Dans un apprentissage par projet, le développement des apprentissages se fait tout au long de sa réalisation, à travers les différentes tâches pour aboutir à un rendement final [Reverdy, 2013]. Les enseignants et les conseillers pédagogiques ont réfléchi à trois questions, « Quoi évaluer ? », « Quand évaluer ? » et « Comment évaluer ? » [Berthiaume, 2011]. Ainsi, l'aboutissement du projet est évalué, mais également les phases de progression de celui-ci.

Pour pouvoir évaluer les différents groupes par différentes personnes, il est nécessaire de créer un outil permettant d'évaluer l'atteinte des objectifs qui respecte le critère de fidélité [Berthiaume, 2011]. Suite à cette réflexion, des grilles critériées ont été créées par les enseignants responsables de chacun des modules. Il s'agit de tableaux qui détaillent les critères et les indicateurs qui vont servir à interpréter la preuve d'apprentissage des étudiants [Berthiaume et al, 2011].

Pour optimiser l'évaluation et l'échange de documents, nous avons mis en ligne une plateforme permettant de centraliser les échanges, et ce, grâce à une collaboration avec un techno-pédagogue. En effet, les étudiants doivent réaliser différentes tâches à remettre à différentes personnes et à différents moments. L'université virtuelle, plateforme regroupant tous les cours, existe depuis de nombreuses années au sein de l'université. Toutefois, nous avons optimisé au mieux les paramètres de la plateforme pour permettre un échange facile et un réel suivi des étudiants. Ainsi, les étudiants postent leurs documents et les enseignants peuvent les corriger en ligne et ainsi faire un retour sur les productions. Les grilles critériées sont également encodées sur le site et sont accessibles à tous.

III. CONCLUSIONS ET PERSPECTIVES

Cet apprentissage par projet transdisciplinaire est innovant dans le milieu des sciences pharmaceutiques francophones. Le pari de faire travailler ensemble les enseignants de différents domaines pharmaceutiques a été tenu. De plus, un travail de collaboration interprofessionnel a également vu le jour en intégrant des séminaires entre les étudiants de pharmacie et les étudiants de médecine.

Cet apprentissage par projet est en application depuis septembre 2014. Tout jeune, il doit faire ses preuves. Ainsi, afin de l'améliorer, deux recherches vont être menées prochainement. La première analyse traitera de l'aboutissement des objectifs attendus en fin de projet : les étudiants ont-ils développé les compétences attendues et/ou d'autres compétences ? La seconde analyse tentera de vérifier si l'apprentissage par projet mis en place développe davantage de compétences que le cursus précédent. Pour cette étude, les étudiants ayant vécu le nouveau dispositif et ceux ayant vécu l'ancien seront interviewés.

Si on suppose que sa mise en place répondra aux attentes tant des enseignants que des étudiants, une évaluation du projet en lui-même sera menée par un conseiller pédagogique. Elle permettra d'interroger tant les étudiants, les enseignants que les tuteurs, au sujet de son contenu et de sa structure. Dès lors, les résultats permettront d'améliorer le projet pour ses prochaines années de mise en pratique.

REFERENCES

- Amandt, V., Hoyos, M., & Richir, C. (2010). Ateliers de Formation Professionnelle : La pédagogie PAR projet ou le projet en pédagogie. Document non publié, Institut Supérieur de Pédagogie Galilée, Bruxelles.

- Berthiaume, D., (2011), Comment contrôler les apprentissages des étudiants de façon valide et fiable...sans y passer trop de temps ?, Centre de soutien à l'enseignement, Université de Lausanne, Suisse.
- Berthiaume, D. et al. (2011a). Réduire la subjectivité lors de l'évaluation des apprentissages à l'aide d'une grille critériée : repères théoriques et applications à un enseignement interdisciplinaire, *Revue internationale de pédagogie de l'enseignement supérieur*, 27-2.
- De Ketele, J.-M. (2010). La pédagogie universitaire : un courant en plein développement. *Revue Française De Pédagogie*, 172, 5-13.
- De Vriese, C. et al. (2011). Exploitation d'une officine pédagogique en Faculté de Pharmacie de l'ULB : développement du concept et premiers résultats. VI colloque « Questions de pédagogie dans l'enseignement supérieur, Angers, France, 7-10 juin 2011. Brest, France : TÉLÉCOM Bretagne.
- De Vriese & al. (2013). Études de cas en officine pédagogique à la Faculté de Pharmacie de l'ULB : Évolution du dispositif après trois années d'activité et perspectives. Actes du 7^{ème} colloque « Questions de pédagogies dans l'enseignement supérieur » : Les innovations pédagogiques en enseignement supérieur : pédagogies actives en présentiel et à distance, Sherbrooke.
- Galand, B., & Frenay, M. (2005). L'approche par problèmes et par projets dans l'enseignement supérieur. Impact, enjeux, défis. Louvain-La-Neuve : Presses universitaires de Louvain.
- Ministère de la santé publique. (2009). Arrêté Royal du 21 janvier 2009 portant instruction pour les pharmaciens, agence fédérale des médicaments et des produits de santé. Belgique.
- Ofstad, W., & Brunner, L. J. (2013). Team-Based Learning in Pharmacy Education. *American Journal of Pharmaceutical Education*, 77(4), 70.
- Perrenoud, P. (1999). Apprendre à l'école à travers des projets : pourquoi ? comment ? Document non publié, Université de Genève, Genève. http://www.unige.ch/fapse/SSE/teachers/perrenoud/php_main/php_1999/1999_17.html (pages visitées en novembre 2014).
- Reverdy, C. (2013). Des projets pour mieux apprendre ? *Institut français de l'éducation*, 82, 1-24.
- Romainville, M. (2007). Ignorante du passé, la pédagogie universitaire est-elle condamnée à le revivre ? Quelques leçons de la longue histoire des méthodes actives. In *Questions de pédagogie dans l'enseignement supérieur : actes du IV^{ème} colloque* (pp. 181-188). Presses universitaires de Louvain.

EXPERIMENTATION D'UNE CLASSE D'INNOVATION

Thérèse Bouvy¹, Anne-Laure Cadji², Olivier Cartiaux³,
Quentin d'Aspremont⁴, Eléonore De Bellefroid⁴, Chrystelle
Gaujard⁵, Amélie Jacquemin⁶, Benoit Macq⁷, Benoit
Raucent^{2,8}

UCL, ¹ IPM, ² EPL, ⁷ ICTEAM, ⁸ IMMC, Louvain-la-Neuve, Belgique

³ UCL, IREC, Wolluwé, Belgique

⁴ CEI, OPENHUB, Louvain-la-Neuve, Belgique

⁵ HEI, LEM, Lille, France

⁶ UCL, LSM, Mons, Belgique

benoit.raucent@uclouvain.be

Résumé

Un module expérimental visant à développer l'esprit d'innovation dans un contexte international a été organisé à l'EPL pour les étudiants de dernière année. La présente contribution vise à décrire cette expérience et à présenter une première synthèse de l'évaluation menée pour mesurer l'impact de ce module sur l'apprentissage des étudiants et la constitution d'un réseau international.

Mots-clés

Classe d'innovation, entrepreneuriat, innovation.

I. INTRODUCTION

Depuis la réforme de 2000, l'EPL mène une pédagogie qui vise à sensibiliser tous les étudiants ingénieurs à l'esprit d'invention et de leadership dans un groupe via des dispositifs de type apprentissage par projet et problème (Raucent et al. 2004). Cette réforme a principalement profité aux deux premières années des étudiants ingénieurs (5 ans). L'objectif de l'EPL est maintenant de développer l'esprit d'innovation chez les étudiants en 5ème année. En partenariat avec la chaire internationale d'innovation Lhoist-Berghmans et le programme hub créatif de créative wallonia, un module d'enseignement pour **développer l'esprit d'innovation dans un contexte international** pour un petit nombre d'étudiants sélectionnés est en cours de mise en place. Les acquis d'apprentissage (AA) de ce module sont de rendre les étudiants capables de :

- C1. Mener un projet d'innovation dans un contexte international ;
- C2. Comprendre les besoins des parties prenantes et des clients ;
- C3. Trouver une idée innovante et motivante, l'évaluer, choisir un projet pertinent et faisable en suivant une méthode ;
- C4. Apprendre à faire la part des choses lors de la clarification du problème ;
- C5. Identifier le produit minimum acceptable pour un projet viable/livrable ;
- C6. Identifier, trouver et gérer les ressources (équipe, partenaires, moyens) ;
- C7. Faire reconnaître par un pitch la valeur créée par le projet ;
- C8. Communiquer en interne et en externe dans un contexte multiculturel ;
- C9. Contribuer au travail en équipe pluridisciplinaire et multiculturel ;
- C10. Constituer un réseau international.

En vue de lancer le projet, un module expérimental a été organisé lors du premier semestre de l'année 2014-2015. La présente contribution vise à décrire cette expérience et à présenter une première synthèse de l'évaluation menée pour mesurer l'impact de ce module sur l'apprentissage des étudiants (par rapport aux AA visés), et la constitution d'un réseau international.

II. DESCRIPTION

II.1 Principes pédagogiques

La conception du module de formation s'appuie sur 4 piliers favorisant les capacités entrepreneuriales (Surlemont et Kearney 2009) :

- *Apprentissage responsabilisant* : les participants contrôlent le processus d'apprentissage et sont responsables de leurs choix dans un contexte sécurisé, où l'incidence du risque est négligeable.
- *Apprentissage en direct* : les participants font des expériences et apprennent au cours de l'action et après l'action
- *Apprentissage coopératif* : les expériences se font en équipe et de nombreux échanges et débriefings sont faits en groupes conviviaux.
- *Apprentissage réflexif* : les participants sont sollicités pour réfléchir à partir de leurs expériences antérieures et de celles vécues en cours de formation.

Ces 4 piliers ont été retranscrits et opérationnalisés à travers d'activités imaginées permettant de provoquer un effort réflexif chez les participants qui les amène à envisager une évolution de leurs postures d'innovateurs.

II.2 Module de formation expérimental

Pour le module expérimental nous avons opté pour des équipes interdisciplinaires. Il est ouvert à douze étudiants ingénieurs en 5^{ème} année, ainsi

qu'à des étudiants en 5^{ème} année d'architecture, en 3^{ème} année à Louvain School of Management à Mons, en 5^{ème} en anthropologie et en spécialisation en école de médecine pour former 5 groupes mixtes de 4 à 6 étudiants. Tous ces étudiants sont volontaires pour le module.

Les étudiants ingénieurs auront en outre besoin, durant leur travail de fin d'étude, d'un espace de type « design fabric » et plus particulièrement d'un fablab. L'idée centrale du module 2014-2015 est de les envoyer pour une courte période vivre dans une design fabric d'une institution internationale existante pour travailler sur la conception de leur produit. Le module 2014-2015 comporte 3 volets :

1. Un kick-off (23-24 septembre) d'initiation à la conception innovante ;
2. Un projet de 12 semaines avec un suivi professionnel hebdomadaire organisé sous la forme de classes d'innovation ;
3. Un stage durant la semaine du 3 novembre dans un fablab international.

II.3 Le kick-off

Le kick-off a été organisé avec l'aide des animateurs de ALICE-LAB¹. Il a débuté par une brève introduction aux grandes étapes du projet d'innovation. Dans un deuxième temps nous leur avons lancé un défi dénommé le « 360 minutes chrono » : « *En 360 minutes, vous devez vous organiser et suivre une approche de conception innovante la plus structurée possible afin d'imaginer et de réaliser un dispositif permettant à une personne à mobilité réduite en fauteuil roulant de réaliser un parcours comprenant un escalier de 4 marches et l'ouverture d'une porte. Le dispositif doit être entièrement embarqué sur le fauteuil et autonome.* »

Un ensemble d'éléments sont mis à votre disposition : fauteuil roulant et l'équipement du Laboratoire de fabrication mécanique, les techniciens du labo sont à votre disposition pour vous aider »

La première journée se clôture par une démonstration des solutions proposées par les étudiants. Le deuxième jour est consacré à un long débriefing puis à une formation sur les clés de l'efficacité narrative proposée par Quentin d'Aspremont du CEI² de Louvain-la-Neuve et Quentin Kejnich de La Maison de l'Entreprise de Mons³. A l'issue de cette formation, les étudiants ont réalisé un pitch sur leur projet.

¹ Alice-lab, (Action-Learning for Innovation Creativity & Entrepreneurship), est une association qui vise à développer l'esprit d'entreprendre des étudiants et des partenaires professionnels, en exploitant le métissage, cf. <http://www.alice-lab.com/>.

² CEI, le Centre d'Entreprise et d'Innovation de Louvain-La-Neuve, est l'incubateur de la Province du Brabant-Wallon et partenaire principal de l'OPENHUB avec l'UCL

³ La Maison de l'Entreprise (LME) est un Centre Européen d'Entreprise et d'Innovation (CEEI). Filiale de l'intercommunale IDEA, elle conseille et accompagne les néo-entrepreneurs et les jeunes entreprises innovantes (JEI) dans la création et le développement de leur projet et vise à favoriser la diffusion des concepts d'innovation, de design, de créativité et de l'esprit d'entreprendre. Cf. <http://www.lme.be/>

II.4 Débriefing du kick-off

Ce débriefing est un moment très important dans le dispositif car les étudiants ont été lancés dans le 360 minutes chronos avec très peu de consignes. Il est donc important de faire un bilan détaillé et de faire ressortir quelques aspects fondamentaux d'un processus d'innovation (voir point 4 des principes pédagogiques). Ce débriefing se déroule en groupe et se découpe en 4 étapes, sous forme de poster à créer :

- Reconstitution des étapes vécues par le groupe en se limitant aux faits (pas d'interprétation à ce stade);
- Restitution des ressentis de chaque membre du groupe pour chacune des étapes : point positif-énergisant et point négatif-pénalisant;
- Evaluation du résultat et de la démarche : Appréciation du résultat atteint (objectif, qualité, fierté), identification des moyens efficaces (rôle, leadership, méthode, ...) et des moyens décevants;
- Leçons à tirer : Ce qui manque et qui ferait une grande différence dans les résultats, identification de possibilités et d'opportunités pour l'avenir.

Chaque groupe est ensuite invité à présenter ses conclusions à l'ensemble des participants. Une discussion entre tous les acteurs du kick-off clôture le débriefing. Une vidéo présentant le kick-off est disponible sur YouTube (OpenHub 2014).

II.5 Quelques conclusions à l'issue du kick-off

Les présentations des étudiants font ressortir de nombreux éléments pertinents, mais nous ne présentons ici que les points les plus marquants :

- Le travail de clarification de la mission est fondamental ("**quels sont nos objectifs communs ? que faisons-nous ensemble?**"), il est primordial de prendre le point de vue de l'utilisateur **pour mieux ajuster notre projet** (questionner les personnes à mobilité réduite sur leurs difficultés).
- La diversité dans l'équipe est un atout, mais il n'est pas facile de se coordonner et « *de ne pas se laisser happer par sa discipline personnelle* ».
- Il n'est pas facile de prendre du temps pour faire une pause, **alors que le besoin a pu s'en faire ressentir** (chaque groupe avait la possibilité de demander une pause de 30' avec un allongement du temps total de l'exercice à condition de réserver ce temps à une activité de relaxation, de sports, etc.).
- Il n'est pas facile de s'ouvrir l'esprit à la recherche de plusieurs solutions. « On a tendance à foncer sur la première idée ».

La remarque la plus pertinente est venue d'un groupe qui a remis en cause l'exercice lui-même : « Travailler sur le franchissement de 4 marches n'a pas de sens. Premièrement, cela est beaucoup trop difficile et conduit à un dispositif trop lourd et intransportable. Deuxièmement, le vrai problème que rencontrent les personnes à mobilité réduite, c'est de franchir une seule marche, par exemple, monter dans un bus, passer une bordure, etc. ». Ce groupe a pointé une des difficultés majeures de l'innovateur. En innovation, on connaît rarement le niveau du résultat que l'on peut atteindre, car **il est variable** selon le degré d'incertitude du projet (rupture d'usage, technologique, économique). Il ne faut donc pas rechercher à atteindre le maximum de performance pour son produit au tout début de son projet, mais au contraire, mettre au point un prototype rapidement qui permet de tester son idée avec son utilisateur et les parties prenantes (le PMV : le produit minimum viable).

II.6 Le projet

Sur base de l'expérience vécue et des conclusions du kick-off, le projet de 12 semaines est lancé. Il est demandé aux étudiants de « **Concevoir un garage pour innovateur : Imaginer, concevoir, prototyper* le lieu « idéal » pour générer de l'innovation sous toutes ses formes** ». Durant leur projet, les étudiants vont travailler dans le hall de fabrication mécanique de l'EPL/IMMC. Ce hall de 700m² est actuellement équipé de machines, outils traditionnels tels que fraiseuses numériques, tour à commande numérique, centre d'usinage. Une pièce adjacente à ce hall a été transformée pour accueillir MAKILAB, un FABLAB créé par d'anciens étudiants de l'EPL. Ce laboratoire en cours de création est déjà équipé d'imprimantes 3D, d'une découpeuse laser et d'un graveur. D'autres machines sont en cours d'acquisition. Le hall de fabrication doit être transformé en vue d'accueillir l'OPENHUB⁴, un garage pour innovateurs dont l'objectif est de faciliter, accélérer et multiplier les démarches d'innovation sur l'ensemble de province et de la région.

Le sujet donné aux étudiants est donc de concevoir l'OPENHUB idéal dans lequel ils aimeraient mener leur projet d'innovation. L'avantage de cette formule est multiple : (i) permettre aux étudiants de mener à bien leur TFE avec la possibilité de faire réaliser un prototype, (ii) constituer le réseau international et (iii) introduire les étudiants dans une design fabric, non pas comme observateurs extérieurs, mais comme membres actifs avec l'objectif de développer leur propre produit dans le cadre de leur TFE.

Le programme de ce projet est présenté dans le tableau 1. Les ateliers des semaines 1 et 5 ont été animés par Françoise Bronner, l'atelier de la semaine 2 par François Jegou et l'atelier de la semaine 8 par Dominique Frugier de ALICE-LAB. La réalisation des maquettes s'est faite en collaboration avec le fablab MAKILAB.

⁴ L'OPENHUB est à la fois un programme développé dans le cadre du programme hub créatif de créative wallonia mais l'OPENHUB c'est aussi un espace d'innovation.

Durant la semaine du 3 novembre, les étudiants de l'EPM ont eu l'occasion de réaliser un séjour d'une semaine dans l'un des centres suivants : Aalto University, Finlande ; Harvard Medical School, Etats-Unis ; Keio University, Japon ; NARA Institute of Science and Technology, Japon ; The Texas A&M University System, Etats-Unis ; Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Brésil ; Universitat Politècnica de Catalunya, Espagne.

Les réalisations des étudiants ont été présentées aux ingénieurs de Lhoist le 18 décembre 2014.

III. EVALUATION DU DISPOSITIF

Le module expérimental de classe d'innovation avait trois objectifs : vérifier l'impact de ce module sur l'apprentissage des étudiants (en relation avec les Acquis d'Apprentissage visés), tester l'organisation des différents modules et constituer un réseau international. La première section présente les perceptions des étudiants vis-à-vis de leur propre apprentissage. La deuxième section rapporte des observations et des commentaires des organisateurs par rapport à des choix pédagogiques faits par l'équipe.

III.1 Perception des étudiants

12 des 17 étudiants ont répondu à notre enquête de perception.

Cette partie du questionnaire visait à répondre à l'efficacité pédagogique du dispositif. Il se présente sous la forme d'un outil d'évaluation publié par F-M Gérard (2003). Le principe est de demander à chaque participant d'exprimer dans quelle mesure il s'estime plus ou moins compétent au début et à la fin de l'activité de formation. Pour construire le questionnaire, ces compétences ont été formulées par l'équipe enseignante (cf. les 10 AA présentés dans l'introduction). Pour chacune des compétences ciblées, il a été demandé d'estimer son niveau de compétence atteint avant et après l'activité de formation, en utilisant l'échelle de 0 à 10 (10 = "je suis tout à fait capable").

La figure 1 présente la comparaison de la moyenne avant et après le module de formation. En première analyse, on peut donc dire que les étudiants estiment avoir amélioré leurs compétences au regard des objectifs visés par l'activité de formation. Cela étant, le niveau estimé de maîtrise final est encore un peu faible pour C1 et C10 qui n'atteignent pas un score moyen de 7.

Le calcul du taux d'hétérogénéité (ou coefficient de variation) avant la formation et au terme de la formation correspond au rapport entre l'écart-type et le score moyen ((écart-type/moyenne) * 100). Son avantage par rapport à l'écart-type est qu'il donne un pourcentage qui permet de supprimer la référence à la moyenne et qu'il permet d'avoir une idée du degré d'accord entre les personnes interrogées. La comparaison des deux taux d'hétérogénéité (avant et après la formation) permet de déterminer si les écarts de compétences existants entre les participants au début de la

formation se sont réduits à la fin de la formation. Si c'est le cas, cela signifie que l'apprentissage a eu un effet d'équité.

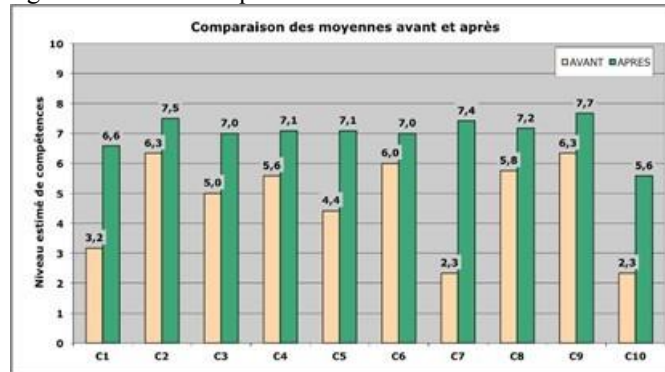


Figure 1 : Comparaison de la moyenne avant et après

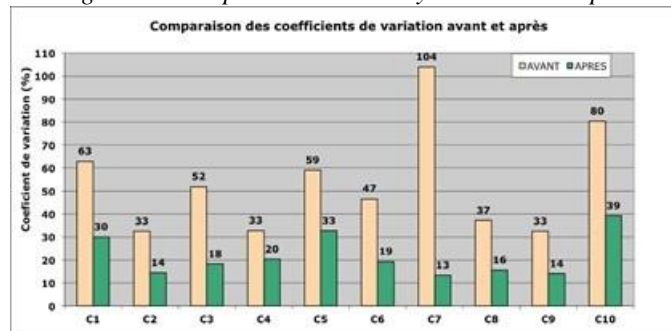


Figure 2 : Calcul du taux d'hétérogénéité

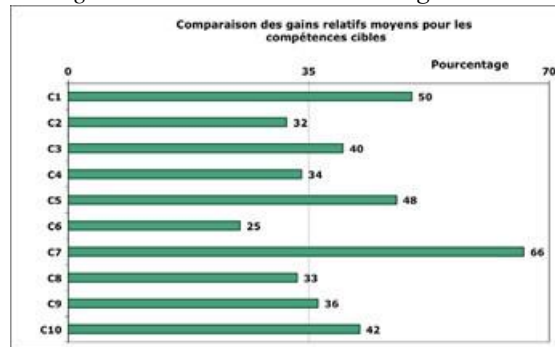


Figure 3 : Gain relatif moyen

On considère habituellement qu'en dessous de 15 %, l'accord (ou l'homogénéité) est important(e) alors qu'au-dessus de 30 %, il existe un désaccord (ou une hétérogénéité) important (e) entre les étudiants. Pour la majorité des compétences, les coefficients de variation au terme de la formation sont relativement faibles (taux inférieur ou proche de 20%). La formation a contribué à un plus grand

« partage des compétences » et à ce que l'apprentissage ait eu un véritable effet d'équité.

La figure 3 présente le gain relatif moyen qui est le rapport entre ce qui a été gagné et ce qui pouvait être gagné. Il se calcule par la formule suivante : $(\mu_2 - \mu_1) / (10 - \mu_1) * 100$. Il est généralement admis dans la littérature qu'il y a un effet positif d'apprentissage lorsque le gain relatif est supérieur à 30 %.

Pour 9 compétences, on observe un gain relatif supérieur à 30 %, ce qui semble indiquer que les étudiants estiment avoir réellement progressé dans leur maîtrise des objectifs en question (hormis pour C6 : "Identifier, trouver et gérer les ressources (équipe, partenaires, moyens)").

III.2 Observations et commentaires

Effet de l'interdisciplinarité des groupes et défis

Durant le 360 minutes chrono, les étudiants se sont réfugiés dans leur zone de confort : " je suis un ingénieur, je sais ce qui est faisable techniquement" ou encore "je suis un anthropologue et ici on me demande de résoudre un problème d'ingénieur, je ne suis donc pas à ma place ". Ils n'ont pour la plupart pas été conscients que la solution innovante se trouvait dans la réflexion transdisciplinaire. Les raisons de cette difficulté résident probablement dans la nature du sujet présenté avant tout comme un défi technique et le contexte d'extrême urgence et de compétition perçus par les étudiants. Un défi pour lequel on ne sait pas en amont s'il est faisable ou non questionne ses objectifs : doit-on (re)définir des objectifs minimaux que l'on peut atteindre (voir II.5) pour autant que le groupe ne brûle pas les étapes !

Exploiter les outils mis à leur disposition (le garage, le MAKILAB, etc.)

Durant le kick-off et le projet, les étudiants ingénieurs et architectes ont bien utilisé le matériel disponible sur place grâce aux techniciens qui connaissent très bien les ressources de leur atelier. Ils ont pris le temps d'observer autour d'eux ce qu'il y avait à leur disposition. Cependant, les médecins, les anthropologues et les économistes ont eu plus de mal à exploiter cet environnement technique.

Vivre et exploiter l'échec pour apprendre

A l'issue du kick-off, peu de groupes sont arrivés à produire un dispositif performant. La séance de bilan du Kick-off a été très riche et a mis en évidence des éléments importants (voir section II.5). Elle a permis de démystifier l'échec et de permettre de tirer un apprentissage de ce qui n'a pas fonctionné. Il faut cependant constater que les étudiants ont tendance à tomber de façon récurrente dans les mêmes pièges durant le projet. Le monde ne s'est pas fait en un jour...

Communiquer de façon proactive sur leur projet

Les résultats de la réalisation des vidéos étaient réussis et cela en un temps record. Les étudiants n'ont pas rencontré de difficultés techniques en ce qui concerne la réalisation vidéo. Par contre, on peut constater un manque de clarté par rapport à l'objet de la communication, aux différents types de publics et aux supports.

Stage à l'étranger

Les stages à l'étranger ont visiblement joué un rôle important dans la motivation des étudiants et en termes d'inspiration. Tous les groupes sont revenus avec l'envie de communiquer sur ce qu'ils avaient vécu et, tous ont apporté des contributions pour l'OPENHUB idéal. Ces voyages ont également constitué un support important pour la mise en place d'un réseau international.

IV. CONCLUSION

L'expérimentation du module d'innovation est assurément un succès, les étudiants se sont montrés très motivés, ils ont acquis des compétences en matière de gestion d'un groupe interculturel et de gestion d'un projet d'innovation. Le dispositif a permis de jeter les bases d'un réseau international d'échange d'étudiants entre centres universitaires d'innovation. Au niveau des activités, nous envisageons les pistes d'amélioration suivantes :

- Centrer le kick-off sur l'objectif principal qui est d'intégrer les différentes étapes du processus de créativité et d'innovation ainsi que les outils et méthodes qui y sont liés. Il s'agit de séquencer très clairement le challenge en fonction des différentes étapes du processus de façon à constamment ramener les étudiants à prendre conscience des étapes par lesquelles ils passent.
- Renforcer l'étape de bilan afin d'amener les étudiants à proclamer haut et fort les différentes étapes du processus qu'ils vont suivre.
- Pour mieux utiliser la transdisciplinarité comme façon d'ouvrir les champs des possibles, il serait utile de renforcer l'équilibre transdisciplinaire des équipes, être attentif à ce qu'une discipline ne prenne pas l'aval sur les autres et veiller à ce que le kick off ne soit pas trop connoté à l'une des disciplines.
- Pour des raisons pratiques, les stages du module expérimental ont été limités à une semaine. A partir de l'année prochaine, les stages seront d'au minimum 2 mois.

Enfin, Aurélie Marchal (2014) nous apporte une piste de réflexion sur la problématique de la multidisciplinarité en faisant une distinction entre un groupe à composition pluridisciplinaire et la mise en situation de transdisciplinarité. Le sujet est d'entrer dans le projet de manière transdisciplinaire et non d'apporter des matériaux disciplinaires... Il est indispensable d'aligner les consignes, le dispositif

pédagogique et l'évaluation sur l'apport de chacun pour l'équipe dans un regard multidisciplinaire.

REMERCIEMENTS

Nous tenons à remercier la chaire Lhoist-Bergmans et le projet Créative Wallonia de la Région Wallonne qui ont financé ce projet et l'ensemble de tous les acteurs intervenant et étudiants : B. Adant, S. Argento, S. Authom, F. Bronner, A. Cools, V. Cordemans, J. De Bontridder, G. De Neyer, Th. De Walque, A. Degailier, A. Englebert, P. Etienne, A. Etienne, D. Frugier, A. Hanoun, M. Honorez, J. Jegou, F. Maes, A. Mathy, S. Mineur, Th. Paquet, M/ Patris, C. Roisin, N. Van Naemen, A. Vanhaver.

REFERENCES

- Gérard F.-M. (2003). L'évaluation de l'efficacité d'une formation, *Gestion* 2000, Vol 20, N°3, 13-33.
- Marchal A. (2014), « Design Thinking & Creative Problem Solving: deux méthodes d'innovation et de recherche de solutions », disponible au format Kindle sur Amazon.
- Raument, B. (2004) de Theux, M.N., Jacquemot C., Milgrom, E., Vander Borgth, C., Wouters, P., Devenir ingénieur par apprentissage actif, compte rendu d'innovation, *Didaskalia* n°24, pp 81-101.
- Surlemont B. et Kearney P. (2009), *Pédagogie et esprit d'entreprendre*, Bruxelles, de Boeck.
- OpenHub (2014), Une plateforme des acteurs de l'innovation, vidéo disponible sur <https://www.youtube.com/watch?v=nQE7nABzsBY&feature=youtu.be>

INTEGRER DES MOOC DANS UNE FORMATION D'INGENIEURS

Jean-Marie Gilliot¹, Géraldine Texier², Xavier Lagrange²,
Gwendal Simon², Michel Briand³

¹ *Lab-STICC/Télécom Bretagne, Département Informatique, Brest,
France*

² *IRISA/Telecom Bretagne, Département Réseau Sécurité
et Multimédia, Rennes, France*

³ *Télécom Bretagne, Direction de la Formation, Brest, France*

Résumé

Si la question de développer des MOOC a beaucoup intéressé la communauté ces derniers mois, l'intégration de MOOC dans un programme de formation est également importante et porteuse d'évolutions. Nous présentons ici différentes modalités mises en place pour proposer des cours intégrant des MOOC dans un cursus de formation.

Mots-clés

Innovation pédagogique, littératie numérique, MOOC, programme de formation.

I. INTRODUCTION

Télécom Bretagne a été un des établissements pionniers dans le mouvement des MOOC¹ au sein du monde francophone, au travers de ITyPA, premier MOOC francophone en octobre 2012 et d'un premier MOOC sur les réseaux mobiles proposé dans le cursus élèves dès mars 2013. Les MOOC permettent d'ouvrir des cours de notre institution, mais aussi pour nos étudiants de s'intégrer à des communautés de pratique en ligne.

Si ces MOOC sont au départ des initiatives d'enseignants, la question a tout de suite été d'intégrer ces dispositifs dans le cursus de formation des étudiants de notre établissement. L'établissement a ainsi su institutionnaliser une innovation émergente. Le principe de valider des MOOC comme cours électif a été acté dès fin 2013 dans le règlement de scolarité. Cela nous permet également de proposer des

¹ Acronyme en anglais pour Massive Open Online Course, en français CLOM : Cours en Ligne Ouvert et Massif. Nous conservons dans ce texte l'acronyme anglais qui est le plus utilisé

enseignements complémentaires proposés en ligne par d'autres institutions. La démarche adoptée permet donc de renouveler et d'élargir notre offre pédagogique, faisant des MOOC un élément intégré dans les programmes de formation comme cela se fait ailleurs [Epelboin 2014]. Elle a également été source d'expérimentations originales dont nous discutons dans cet article.

Dans une première partie, nous présentons les leviers qui ont permis d'enclencher la dynamique d'intégration des MOOC dans nos enseignements. Ils intègrent à la fois des considérations d'enseignement mais aussi une vision d'un changement via le numérique de l'enseignement supérieur.

Dans une seconde partie, nous présentons les différentes expérimentations de modalités d'intégration qui ont été mises en place ces deux dernières années dans notre programme de formation. Si celles-ci ont été proposées de manière itérative, au fur et à mesure des opportunités, elles sont représentatives des différentes options possibles, soit de renouvellement de cours existants, soit d'intégration de cours nouveaux.

En troisième partie, nous discuterons des leçons principales à retirer de ces premières modalités permettant de proposer des MOOC à nos élèves, et les différentes perspectives que nous nous proposons d'explorer. Le développement de tels cours dans une démarche ouverte enclenche en effet une dynamique d'innovation continue.

II. LES LEVIERS DE LA MISE EN PLACE DES MOOC DANS NOS FORMATIONS

L'acronyme MOOC a initialement été proposé en 2008 pour nommer une forme d'enseignement visant à intégrer les dimensions du Web, selon une théorie appelée connectivisme [Siemens 2005]. Ce terme a été repris en 2011 pour qualifier des cours proposés par les universités américaines qui regroupent des dizaines de milliers de participants et qui ont donné lieu à la création de sociétés qui visent à révolutionner l'enseignement et à l'aborder en tant que marché [Davidenkoff 2014], [Verdier Colin 2012]. Sur ces deux dimensions, le MOOC est bien issu de la communauté universitaire et constitue un vecteur de transformation numérique de l'enseignement supérieur potentiellement très important. Par ailleurs, pour s'approprier les évolutions portées par le numérique, il s'avère indispensable d'adopter une approche progressive, itérative et réflexive, de type recherche-action en phase avec le développement professionnel des enseignants [Bélanger 2010].

Cette approche itérative de développement est engagée depuis longtemps dans notre établissement, tant sur les modalités pédagogiques comme l'approche de pédagogie active et par projet [Landrac et al. 2004] que sur le développement de compétences de littératie numérique [Gilliot et al. 2010], ou encore au travers de la diffusion de ressources éducatives libres en rejoignant l'initiative Open CourseWare. Tous ces éléments sont d'ailleurs d'excellents préalables et des éléments de motivation pour aborder la mise en place de MOOC qui marquent à la fois une

appropriation de la pédagogie à l'heure du Web, et un nouvel élan autour des ressources éducatives libres.

Différents intérêts complémentaires sont apparus au fur et à mesure que d'autres enseignants sont venus rejoindre les initiateurs : nouvelles modalités pédagogiques, prise en main des plateformes techniques, maîtrise des vidéos pédagogiques selon les modalités MOOC, repositionnement des phases transmissives (amphi, adaptation aux différents rythmes étudiants, révisions), mise à disposition des ressources pour les étudiants en rattrapage, mutualisation des cours avec des collègues.

Par ailleurs, l'engouement des médias autour des MOOC à partir de fin 2012 en France a été un effet de bord positif pour faciliter l'adoption par l'institution, et pour permettre d'enclencher une réflexion de fond sur les potentiels et les risques de ces nouvelles formes d'enseignement avec de nombreux acteurs qui nous ont rejoint.

Si la visibilité accrue de nos enseignements et leur ouverture à un large public sont des caractéristiques intéressantes des MOOC, notamment pour le rayonnement de l'établissement, c'est bien la volonté de faire évoluer nos enseignements qui a motivé notre action avant tout. Dans cet article, nous ne traitons pas des questions liées à cette ouverture et nous nous concentrons sur la relation avec nos étudiants.

III. DIFFERENTS MODES D'INTEGRATION D'UN MOOC

Nous présentons ici les différentes modalités que nous avons expérimentées pour proposer des MOOC à nos étudiants dans le cadre de nos programmes de formation. Un MOOC (Introduction aux réseaux mobiles) a été proposé en remplacement d'un module existant. Un autre (Principe des Réseaux de Données) a servi de base à l'évolution d'un cours existant sous forme hybride intégrant travail en ligne et activités présentiels. La troisième option, testée pour proposer ITyPA permet d'intégrer d'autres MOOC sous forme de cours électifs.

De manière générale, toute innovation pédagogique proposée au sein du cursus de notre école est présentée en comité d'enseignement. Dans le cadre de la démarche qualité, tout enseignement fait par ailleurs l'objet d'une évaluation par les étudiants complétée par un bilan oral. La mise en place de MOOC dans la scolarité rentre naturellement dans ce processus. Cette démarche, comme toute démarche expérimentale dans notre établissement est encadrée par un enseignant référent, qui propose et accompagne le processus, tout en rendant compte au comité d'établissement. Nous décrivons les différentes modalités d'intégration de MOOC, ainsi que quelques retours sur ces premières expérimentations.

III.1 Un cours transcrit sous forme de MOOC

Courant 2012, une équipe d'enseignants s'est donné comme objectif de transformer un cours existant sur les réseaux mobiles au format MOOC. Cela a nécessité un important travail de transcription, notamment pour le tournage de vidéos [Simon 2013-1], et de mise en place d'une plateforme dédiée dans un premier

temps. Un effort particulier a été fait pour découper un cours en séquences élémentaires de 5-10 minutes en accompagnant chaque séquence de quelques questions à choix multiples.

Ce MOOC a ainsi été proposé en remplacement d'un module de 21 heures à nos étudiants et ouvert parallèlement aux internautes. Il y a eu 2 organisations différentes : dans la première, l'intervention des enseignants est uniquement limitée au suivi et aux réponses aux questions sur les forums ou de manière informelle. Dans la deuxième organisation, 2 séances de TD/TP ont été réalisées et 2 séances de réponse aux questions ont été proposées. Ce module représente le quart d'une unité de valeur sur les réseaux. Il intervient au cœur du programme, proposé soit en fin de L3 (première année de la formation d'ingénieurs en France, troisième année après le baccalauréat), soit au début de M1. Les étudiants sont ainsi notés sur l'ensemble du cours, la notation des activités du MOOC rentrant dans le contrôle continu. Le contrôle terminal porte ainsi sur l'ensemble des quatre modules du cours, et donc découplé de la validation en ligne du MOOC.

Le bilan d'évaluation porte sur l'ensemble du cours. Les retours de nos étudiants portant explicitement sur le MOOC lors des premières sessions ont mis en avant l'intérêt de pouvoir suivre les vidéos à leur rythme, éventuellement en groupe, avec des quizz pour vérifier leur compréhension au fur et à mesure. Ils plébiscitent globalement la formule. Vécu comme une modalité nouvelle et complémentaire dans le cursus, l'intégration de ce cours n'a ainsi suscité que des réactions positives.

Répété quatre fois depuis son ouverture, les sessions 3 et 4 se sont déroulées sur la plateforme de France Université Numérique (FUN)². Le nombre d'inscription est ainsi passé de 400 à 10 000 par session. Cela démontre l'intérêt de proposer un tel cours sur une plateforme reconnue. Par ailleurs, les retours des participants ont confirmé la qualité perçue de ce cours. Notons que ce cours démontre clairement qu'un investissement initial peut se justifier par un nombre de répétitions suffisant.

III.2 Un cours hybride MOOC et présentiel

Parmi les MOOC réalisés par l'Institut Mines Télécom, le cours "Principes des Réseaux de Données" démontre la possibilité de construire un tel cours avec une équipe d'enseignants de trois écoles différentes. Il s'agit en effet d'une mutualisation entre les différents enseignants en charge du cours dans leurs écoles respectives.

Par rapport au curriculum de Télécom Bretagne, il couvre des sujets proposés dans différents cours. Pour cette rentrée, la première moitié de ce MOOC a été utilisée comme base du cours de 21 heures d'introduction aux réseaux, en début de L3, sous forme de classe inversée [Lebrun 2014]. Des séances facultatives de réponses aux questions étaient organisées en présentiel et des séances de TD en salle venaient compléter les activités en ligne. Ici aussi le contrôle terminal se fait en dehors du MOOC.

² <https://www.france-universite-numerique-mooc.fr/>

L'intégration s'est faite sans difficulté notamment parce que le responsable du cours est membre de l'équipe pédagogique ayant conçu le MOOC et que la déclinaison en tant que dispositif hybride était organisée. Les 170 étudiants suivant le cours de Télécom Bretagne ont fait partie des 6000 inscrits au MOOC. Sur les 21 heures dédiées au cours dans l'emploi du temps, seules 6 sont restées obligatoires afin de présenter aux étudiants le dispositif complet lors d'une séance d'introduction (explication des modalités du cours) et pour trois séances de TD complémentaires. Sur les 15 heures restantes, 9 ont été consacrées à des séances facultatives de réponses aux questions. L'évaluation des exercices et des TP du MOOC a été intégrée dans le contrôle continu du cours.

Les bilans d'évaluations sont équivalents aux autres cours de même niveau. Cependant, si la grande majorité des étudiants apprécie l'apprentissage en autonomie, certains ont été déroutés par leur liberté de gestion du temps et d'autres regrettent les cours traditionnels en amphithéâtre dont ils apprécient l'ambiance et la présence de l'enseignant.

Le dispositif hybride a pour but de maintenir une proximité entre les étudiants et l'équipe pédagogique. Cependant, il génère une charge de travail importante pour mettre en adéquation les activités pédagogiques en présentiel et les questionnements des étudiants.

III.3 Des MOOC proposés comme cours électifs

Au-delà de l'intégration de MOOC reprenant des contenus existants dans nos formations s'est posée dès le début la question de l'intégration de MOOC proposant des contenus différents, que ce soit des productions nouvelles de nos enseignants comme le MOOC ITyPA (Internet, Tout y est Pour Apprendre) ou le MOOC Fabrication numérique, ou des cours proposés par d'autres institutions, comme récemment le MOOC sur la « Impact de la décision sur la santé et la sécurité au Travail ».

Un enseignant peut ainsi proposer un MOOC, comme cours électif, donc ne rentrant pas dans le cœur des enseignements obligatoires. Ce nouveau sujet peut être issu d'un MOOC conçu pour un public extérieur, comme cela a été le cas pour les deux premiers sujets cités ci-dessus, mais il est tout à fait possible qu'un enseignant souhaite proposer un cours extérieur de niveau compatible avec nos formations, s'il le juge pertinent, ou qu'un sujet émerge comme besoin identifié, comme c'est le cas pour le troisième sujet cité. L'enseignant prend en charge la validation de l'enseignement selon les modalités qu'il définit.

En termes d'inscriptions, nous avons clairement constaté un phénomène d'aubaine, certains élèves visant à se dégager des semaines de cours électifs pour les remplacer par des cours en ligne. Cela était d'autant plus sensible pour ITyPA pourtant présenté comme un cours risquant fortement de les déstabiliser, qui leur a suscité des difficultés et entraîné de nombreux abandons [Carola, Magnin 2013].

En termes d'appréciation, les cours proposés étant peu nombreux et différents d'autres enseignements, il est difficile de tirer des conclusions. Techniquement, la mise en place ne pose pas de problème administratif particulier.

III.4 Des MOOC pour compléter un parcours

Nous avons également mis en place une procédure qui permet à un étudiant de proposer des cours à inscrire dans son contrat d'études. « Il s'agit de formations qui vont au-delà de ce qui est proposé à l'École et contribuent à la formation d'ingénieur ». L'étudiant propose ainsi des sujets en lien avec son projet professionnel, dans la limite de 6 crédits par an. Ici aussi, nous avons souhaité associer un enseignant référent volontaire pour valider la qualité et le niveau du cours. Il doit être capable d'évaluer l'acquisition du contenu par l'étudiant. Pour valider cette acquisition au travers du MOOC, l'étudiant doit renseigner un portfolio permettant de fournir des éléments attestant son apprentissage, qui peut être complété par un entretien avec l'enseignant référent.

Pour l'instant, ce dispositif a été mis en place de manière expérimentale. Nous avons voulu limiter dans un premier temps le nombre de propositions. Pour cela nous avons restreint cette possibilité à des étudiants en manque de crédits. Cela permet de limiter la charge potentielle pour les enseignants, et d'identifier comment généraliser la procédure, après l'avoir validée. Nous avons malgré tout reçu des sollicitations de quelques étudiants hors cadre demandant à bénéficier de ce dispositif. Les premiers élèves ayant bénéficié de la mesure se sont déclarés très satisfaits, à la fois par la modalité, et par le fait qu'ils ne sont pas obligés d'attendre l'ouverture d'une session présentielle pour effectuer ce travail de complément de parcours. Cela a permis d'éviter de retarder d'un an la remise de diplôme pour certains élèves.

IV. BILAN CRITIQUE ET PERSPECTIVES

A l'issue de ces premières expérimentations, le retour est globalement positif, la majorité de nos étudiants acceptent bien ces nouvelles modalités et les dispositifs MOOC, pour autant qu'ils soient mis en place de manière pertinente. Ils sont indifférents aux effets médiatiques des MOOC, et leurs appréciations portent sur la qualité et la pertinence du dispositif. Nous avons ainsi eu un cas où un MOOC présenté comme remplacement d'un enseignant indisponible a été fortement critiqué par les étudiants concernés. A contrario, certains étudiants découvrant la possibilité d'accéder à d'autres cours ont profité d'autres MOOC, même sans en demander leur validation dans leur contrat d'études.

A l'usage, nos étudiants s'avèrent être des utilisateurs avertis des plateformes, appréciant les modalités de vidéos courtes, les validations après chaque concept, la lecture des échanges des forums. Ils sont par contre peu contributeurs dans les espaces collaboratifs (notamment sur les forums), soit par frilosité à se rendre

visibles, soit tout simplement parce que la communauté du campus contrebalance la communauté en ligne.

Coté enseignants, tous relèvent un investissement important pour la mise en place d'un MOOC, mais y trouvent globalement des retours intéressants. En revanche, il y a des questionnements forts, d'une part sur la reconnaissance de l'activité liée au MOOC, tant sur la conception que sur le fonctionnement d'un tel dispositif, d'autre part sur les modalités d'intégration de MOOC externes. Les interrogations ne sont pas tant sur le principe que sur notre capacité à répondre à une demande étudiante.

En termes de perspectives liées à l'intégration de MOOC dans les formations, nous nous positionnons sur trois axes : dynamique liée aux MOOC, pédagogique et organisationnelle.

Concernant les MOOC, nous sommes particulièrement intéressés par le travail en réseaux sur les cours. Ainsi, un travail est engagé pour avancer sur d'autres MOOC mutualisés avec d'autres institutions. Par exemple, des établissements extérieurs intègrent le MOOC « Principe de Réseaux de Données ». Dans ce dernier cas, nous nous intéressons à l'intégration dans la communauté pédagogique des équipes enseignantes externes notamment pour les aspects animation. Cela doit nous permettre par ailleurs d'avoir un retour sur l'intégration d'un MOOC extérieur à une institution comme base d'un cours.

En termes pédagogiques, nous sommes persuadés que les perspectives offertes par les MOOC sont vecteurs de changement, et de capacité d'intégrer des évolutions venant de l'extérieur. Le travail en équipes de différents établissements est d'ailleurs un premier pas qu'il nous paraît intéressant de favoriser. Nous continuerons également à développer l'hybridation de MOOC dans le cursus.

En termes organisationnels, le travail en interne va porter dans les mois prochains sur les modalités de reconnaissance de l'activité des enseignants, notamment dans le plan de charges. La question de l'articulation de MOOC avec les dispositifs de formation de différents établissements, ou même dans différents programmes au sein d'un établissement, semble être un verrou à mieux prendre en compte dans le futur pour pouvoir avancer en termes organisationnels. Il ne faut pas que la proposition de MOOC dans le cursus devienne une contrainte organisationnelle. Cela doit bien au contraire permettre de donner plus de flexibilité et de développer une formation plus personnalisée. Par exemple, les questions d'harmonisation à l'entrée de la formation, et de développement d'une offre à la carte sont deux pistes prometteuses.

V. CONCLUSION

L'ensemble des modalités présentées dans cet article démontre qu'il existe de multiples manières pertinentes d'intégrer des MOOC dans les formations. Si nous n'avons pas encore utilisé nous-même un MOOC extérieur comme base d'un cours

central de nos enseignements, nous avons eu des échanges multiples qui démontrent la faisabilité de cette autre modalité.

Si les différentes modalités demandent à être affinées dans le futur, il n'y a pas de question sur la pertinence d'intégrer ces nouveaux dispositifs dans nos formations. Le fait de disposer de cours ouverts à tous constitue en soi une opportunité nouvelle pour l'offre de formation. Cette dynamique d'échanges apparaît clairement comme un vecteur nouveau d'amélioration pédagogique, à la fois due à la visibilité [Daniel 2012] qui se traduit clairement dans les exigences de conception, mais également en encourageant une collaboration inter établissement au niveau des ressources de formation [Tapscoff 2010] (repris dans [Gilliot 2010]).

Il s'agit bien d'avancer sur les opportunités que nous offrent ces MOOC, en termes de collaboration, de renouvellement de nos cours, mais aussi d'évolution du programme de formation. Le fait de proposer des modalités nouvelles pour compenser des manques de crédit en est un premier exemple.

Au final, nous sommes évidemment également sensibles au fait que ces MOOC contribuent à la visibilité de l'établissement, et en touchant de nouveaux publics suscitent des vocations.

REFERENCES

- Bélangier C. (2010) "Une perspective SoTL au développement professionnel des enseignants au supérieur : Qu'est-ce que cela signifie pour le conseil pédagogique?," *The Canadian Journal for the Scholarship of Teaching and Learning*: Vol. 1: Iss. 2, Article 6, 2010 http://ir.lib.uwo.ca/cjsotl_rcacea/vol1/iss2/6 page visitée en décembre 2014.
- Carolan S., Magnin M. (2013) *Le MOOC et la motivation: les élèves face à une formation autogérée - conférence EIAH 2013 "Environnements Informatiques pour l'Apprentissage Humain (EIAH) 2013 - Atelier MOOC"*, Toulouse, France.
- Daniel, J. (2012) *Making sense of MOOCs: Musings in a maze of myth, paradox and possibility* Seoul: Korean National Open University.
- Davidenkoff, E. (2014). *Le tsunami numérique*. Stock.
- Epelboin, Y. (2014) *Le MOOC est mort ! Vive le MOOC !* <http://blog.educpros.fr/yves-epelboin/2014/10/11/le-mooc-est-mort-vive-le-mooc/> 740 page visitée en décembre 2014.
- Gilliot, J. M. (2010). *Les ressources éducatives se développeront en réseau (x)*. In *Journées numériques 2010 "Enseigner et le numérique ?"*, 17-18 mai 2010, Paris, France, 2010.
- Gilliot J.M., Garlatti S., Simon G. "Impact of digital literacy on the engineer curriculum". *International CDIO conference 2010*, 15-18 juin 2010, Montréal, Canada, 2010.

- Gilliot J.M., Grolleau A.C., Morgan M., Vaufrey C., ITyPA, un premier MOOC francophone et connectiviste. Colloque QPES « Questions de pédagogies dans l'enseignement supérieur », 03-05 juin 2013, Sherbrooke, Canada, 2013.
- Landrac G., Rouvrais S., Gilliot J.M., Houcke S., Changement de curriculum : le projet comme bras de levier en pédagogie active. 21ème congrès de l'AIPU, mai 2004, Marrakech, Maroc.
- Lebrun, M. (2014). Essai de modélisation et de systémisation du concept de Classes inversées. Blog de Marcel, <http://lebrunremy.be/WordPress/?p=740> page visitée en décembre 2014.
- Siemens G. "Connectivism: A learning theory for the digital age". International journal of instructional technology and distance learning, 2005, vol. 2, no 1, p. 3-10.
- Simon G., Gilliot J.M., Rouvrais S. (2008) Apprendre avec le Web 2.0. Colloque QPES 2008. Brest.
- Simon G. (2013) I made a MOOC and I survived! <http://peerdal.blogspot.fr/2013/05/i-made-mooc-and-i-survived.html> page visitée en décembre 2014.
- Simon G. (2013) We forced students to enroll in a MOOC... and they liked it! <http://peerdal.blogspot.fr/2013/07/we-forced-students-to-enroll-in-mooc.html> page visitée en décembre 2014.
- Tapscott D., Williams A. (2010). « Innovating the 21st century university: It's Time. Educause Review », 2010, vol. 45, no 1, p. 16-29.
- Verdier H., Colin N. (2012) L'âge de la multitude: Entreprendre et gouverner après la révolution numérique Armand Colin.

CRITIQUE DE L'INNOVATION TECHNOLOGIQUE DANS L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR

Le cas des Massive Open Online Courses

Nicolas Roland¹, Eric Uyttebrouck²

¹ *Université libre de Bruxelles, ULB Podcast, Centre des Technologies au service de l'Enseignement, Bruxelles, Belgique*

² *Université libre de Bruxelles, PRAC-TICE, Centre des Technologies au service de l'Enseignement, Bruxelles, Belgique*

Résumé

Notre contribution a pour objectif de poser un regard critique sur les innovations technopédagogiques qui traversent l'enseignement supérieur. En ayant recours au modèle de l'intéressement, nous montrons que derrière ces prétendues innovations se cachent des intérêts divergents d'acteurs en présence pour lesquels les points de convergence relèvent rarement de l'ordre de la pédagogie ou de l'apprentissage.

Mots-clés

Dispositifs numériques, innovation, MOOC, espace d'intéressement.

I. INTRODUCTION

L'année 1994 restera sans doute dans les annales de l'humanité pour la naissance du *World Wide Web*. Cette même année, William Geoghegan, consultant chez IBM, lance un pavé dans la mare des technologies éducatives en tentant d'expliquer la faillite persistante des Technologies de l'Information et de la Communication (TIC) à pénétrer le monde de l'enseignement supérieur, malgré plusieurs décennies d'efforts et d'investissements massifs : « *During the last decade and a half, American higher education has invested about \$70 Billion in information technology goods and services, as much as \$20 Billion of which has gone to the support of teaching and learning. But despite the size of this investment [...] no more than five percent of faculty utilize information technology in their teaching as anything more than a "high tech" substitute for blackboard and chalk, overhead projectors, and photocopied handouts. Promising innovations rarely propagate beyond the innovators themselves* » [Geoghegan, 1994]. Une vingtaine d'années plus tard, rien ne semble avoir changé : chaque nouvelle technologie apporte de

nouvelles promesses qui s'évanouissent de plus en plus vite. Dernier exemple en date : les Massive Open Online Courses (MOOC). Si ces dispositifs portaient – et portent encore pour certains – des espoirs de révolution des méthodes d'enseignement et d'apprentissage, de démocratisation de l'accès au savoir et de nouvelles perspectives de recherche, même les plus fervents « MOOC-aholic » perdent leurs illusions. C'est le cas de Sebastian Thrun qui déclarait, il y a un an, « *MOOCs are a lousy product* » alors qu'il est lui-même l'un des piliers fondateurs de ce type de dispositif avec son cours d'intelligence artificielle qui avait attiré 160.000 personnes.

Dès lors, nous posons la question suivante : comment se fait-il que, malgré les investissements – matériels et humains – importants réalisés par les institutions universitaires, ces dispositifs numériques restent pédagogiquement pauvres, loin d'être l'innovation tant attendue pour l'apprentissage ? Afin de répondre à cette question, notre contribution aura pour objectif premier de poser un regard critique sur l'innovation numérique en pédagogie universitaire par l'intermédiaire des concepts d'intéressement [Akrich, Callon & Latour, 1988] et d'espace d'intéressement [Akrich, Callon & Latour, 1991]. L'hypothèse qui sous-tend cet article veut que, derrière l'innovation prétendue des outils en pédagogie universitaire numérique, se cachent des intérêts divergents d'acteurs différents pour lesquels les points de convergence sont rarement de l'ordre de la pédagogie ou de l'apprentissage. Dans un second temps, notre objectif sera d'illustrer notre propos par l'intermédiaire d'une analyse critique des Massive Open Online Courses.

II. L'INNOVATION TECHNOPEdagogIQUE COMME ESPACE D'INTERESSEMENT

Le monde n'a pas attendu Geogeghan pour constater que les enseignants du supérieur restent majoritairement frileux lorsqu'il s'agit d'intégrer les technologies dans leur enseignement, même si ces dernières continuent d'alimenter le mythe de la révolution de l'enseignement supérieur. Si le chiffre précis de 5% d'enseignants utilisateurs, que cite Geogeghan, n'est appuyé d'aucune référence sérieuse, le constat global est cependant étayé par de nombreuses recherches [Karsenti et al., 2011]. En réalité, les seules technologies ayant réellement pénétré le monde de l'enseignement sont celles qui, à l'origine, ont été conçues pour d'autres buts et détournées au profit d'un usage pédagogique – les outils à potentiels cognitifs [Depover, Karsenti et Komis, 2007]. Le cas le plus emblématique s'avère sans doute *PowerPoint* de Microsoft, le logiciel le plus utilisé par les enseignants du supérieur dans le cadre de leurs cours aujourd'hui, mais conçu à l'origine sans attention pour le monde de l'enseignement.

Geogeghan (1994) apporte néanmoins un élément essentiel dans sa manière de recourir aux travaux de Rogers (1983) et de Moore (1999) pour offrir un éclairage nouveau au débat. Le modèle de Rogers (1983) sur la diffusion des innovations divise le public potentiel plusieurs catégories distinctes – « *innovators* » et « *early*

adopters », « *majority* » et « *laggards* ». Appliquant Rogers au marché des technologies, Moore (1999) ajoute à ce modèle l'idée qu'un gouffre (« chasm ») sépare les « *early adopters* » de la majorité. Ce gouffre constitue la pierre d'achoppement la plus importante dans la diffusion d'un produit. Selon Geogeghan, qui étend quant à lui l'idée au domaine spécifique des technologies éducatives, les TICE ont échoué jusqu'ici à combler ce fossé : une fois le marché des « *early adopters* » saturé, l'innovation n'a jamais été en mesure de franchir le gouffre et d'atteindre la majorité des utilisateurs.

Cet échec est expliqué par quatre raisons principales [Geogeghan, 1994]. Tout d'abord, croyant, à tort, que la cible potentielle des TICE était unique et homogène, l'existence même de ce fameux fossé a été complètement ignorée sans prêter attention aux différences essentielles séparant les quelques membres de l'avant-garde des autres. L'alliance objective entre ces enseignants d'avant-garde, les « centres de support » (d'autres diront « centres de ressources » ou « services d'appui ») et les vendeurs est la seconde raison avancée par Geogeghan : ces trois acteurs se sont rapidement découverts un langage commun, malheureusement très différent de celui de la majorité du corps enseignant. Certains succès remportés par l'avant-garde ont même pu – troisième raison – s'avérer contre-productifs. En effet, les réalisations et exemples mis fièrement en avant ont pu sembler hors de portée de la majorité des enseignants et ont donc généré, *in fine*, plus de découragement que d'émulation. Enfin, il a sans doute manqué un élément crucial pour tenter de franchir ce gouffre : ce que Moore appelle « *a compelling reason to buy* », c'est-à-dire une application dont les avantages l'emportent largement sur le coût – en termes, notamment, d'investissement personnel.

L'analyse de Geogeghan trouve un écho dans le modèle de l'intéressement, défini par Akrich, Callon & Latour (1988, 1991) comme une nouvelle manière d'entrevoir les conditions de réussite d'une innovation. Dans une conception classique, ce sont les qualités intrinsèques d'un produit qui servent à expliquer la plus ou moins grande vitesse de diffusion de l'innovation [Akrich, Callon & Latour, 1988]. C'est notamment le cas des travaux de Rogers (1983) qui permettent de dégager cinq éléments déterminants dans l'adoption ou le rejet de cette dernière : l'avantage relatif, la complexité, la compatibilité, la testabilité et l'observabilité. L'analyse de l'innovation est ainsi expliquée en procédant au recensement des avantages et des inconvénients au sein de chaque élément. Le modèle de l'intéressement se base quant à lui plutôt sur une inscription de l'innovation dans son contexte propre : « *Pour comprendre le succès ou l'échec, c'est-à-dire la diffusion et ses péripéties, il faut accepter de reconnaître qu'un objet n'est repris que s'il parvient à intéresser des acteurs de plus en plus nombreux.* » [Akrich, Callon & Latour, 1991]. Dans ce cadre, « *Le modèle de l'intéressement souligne à l'inverse l'existence de tout un faisceau de liens qui unissent l'objet à tous ceux qui le manipulent. [...] il souligne les points d'accrochage entre l'objet et les intérêts plus ou moins organisés qu'il suscite.* » [Akrich, Callon & Latour, 1991]. En d'autres termes, le succès d'une innovation ne tient pas à ses propriétés intrinsèques mais à sa capacité de fédérer un large réseau d'acteurs et d'actants. Ce modèle

souligne la dimension collective de l'innovation car le destin de celle-ci « *dépend de la participation active de tous ceux qui sont décidés à la faire avancer* » [Akrich, Callon & Latour, 1991]. Ainsi, la participation des acteurs se juge en fonction de leur intéressement, c'est-à-dire leurs attentes, leurs intérêts ou même les problèmes qui se posent à eux. Toutefois, si ces acteurs sont intéressés par le projet, leurs intérêts sont souvent différents, voire divergents. Il est donc nécessaire, pour le succès de l'innovation, de déplacer les buts, de trouver le point commun parmi les intérêts différents, de recomposer ces buts autour d'un projet commun [Latour, 2005]. Ce projet favorisant la convergence des intérêts des acteurs engagés est l'espace d'intéressement, « *des compromis, des adaptations, des actions d'intéressement, des alliances sont nécessaires ; ils reconfigurent au passage des groupes, des intérêts, des attentes et des projets.* » [Rayou, 2004].

Ainsi, les raisons évoquées par Geoghegan (1994) s'inscrivent pleinement dans le modèle de l'intéressement : la croyance en un public cible des TICE unique et homogène est un déni de la divergence même des intérêts des acteurs ; l'alliance entre les « *early adopters* », les « centres du support » et les « vendeurs » s'avère, à l'opposé, une illustration de la convergence d'intérêts différents ; la « mise hors de portée » des TICE pour la majorité par des exemples d'« *early adopters* » est une absence de lien entre ces objets et ladite majorité ; « l'investissement personnel » est, quant à lui, à la base du modèle de l'intéressement.

III. UN ESPACE D'INTERESSEMENT TECHNOCENTRE

Au regard des mutations actuelles de l'enseignement supérieur – massification du public, diversification de ses caractéristiques, profusion de nouvelles technologies, nécessité de développer de nouvelles compétences chez les étudiants, etc. –, l'innovation devient une quasi nécessité pour relever les défis de ce contexte [Poumay, 2014]. De nombreux auteurs indiquent que « *l'innovation [en pédagogie] concerne tout ce qui ne relève pas de l'enseignement magistral* » [Lison et al, 2014]. Dès lors, elle tient plus à la capacité de se démarquer de la norme du contexte dans lequel elle s'inscrit que d'effectuer des activités qui n'ont jamais été organisées [Poumay, 2014]. Qui plus est, comme le soulignent Bédard et Béchard [2009, cités par Poumay, 2014], innover devrait idéalement signifier « *chercher à améliorer substantiellement les apprentissages des étudiants en situation d'interaction* ». Néanmoins, rares sont les projets d'innovation technopédagogique qui mettent au cœur de leurs priorités cette volonté d'amélioration des apprentissages. Ce type d'innovation est avant tout technocentrée ; elle génère un espace d'intéressement où la convergence des intérêts porte davantage sur la mise en place d'une « nouvelle » technologie à tout prix que sur la pédagogie ou, encore moins, l'apprentissage. Si les entreprises technologiques voient dans l'éducation un marché particulièrement lucratif, les enseignants innovateurs se lancent par technophilie, les institutions investissent dans ces outils avec, bien souvent, des souhaits de réduction des coûts ou de communication extérieure, les services de soutien suivent par volonté de subsistance et de changement, etc. Ainsi, des justifications personnelles,

éducatives, professionnelles, technopédagogiques, institutionnelles, voire sociétales émanant d'acteurs différents trouvent un point de convergence dans la mise en œuvre institutionnelle de la technologie au sein des établissements d'enseignement supérieur. Loin de répondre à des besoins clairement identifiés – notamment en matière d'enseignement et d'apprentissage –, il s'agit surtout de mettre en avant un outil technologique et de s'y investir pleinement. Ce scénario est récurrent dans les technologies éducatives et, plus encore, dans l'enseignement supérieur : « *Son introduction [celle d'un nouvel outil technologique] en formation vise à mettre en valeur la capacité d'adaptation et de modernisation des établissements; le discours du politique va dans le même sens, [...] au bout d'un certain temps, de plus en plus court, un autre objet apparaît reléguant le précédent avant toute généralisation ou analyse cumulative des pratiques observées, sans évaluation ni bilan prospectif des acquis et des pertes associés à ces pratiques et finalement, sans effet significatif sur les structures ou le fonctionnement de l'institution. [...] Le dernier objet venu balaya rapidement les espoirs et déceptions soulevés par le précédent et les problèmes de fond demeurent.* » [Albero, 2011, p. 15].

Au-delà des pratiques institutionnelles de mise en œuvre du numérique, la recherche scientifique dans le domaine des TICE a également été largement influencée par ce technocentrisme ambiant et se borne, souvent, à une approche de remplacement et de comparaison entre le nouveau – technologique – et le traditionnel – non technologique – [Ellis et Goodyear, 2010]. Dès lors, il convient de s'interroger sur la pertinence des conditions méthodologiques de telles recherches. D'une part, les études réalisées sur les impacts pédagogiques sont difficilement comparables entre elles à cause de variations tant dans les méthodes utilisées que dans les contextes dans lesquels elles ont été réalisées – milieux universitaires, disciplines, formes d'enseignement, tradition pédagogique, etc. D'autre part, les conditions méthodologiques nécessaires à une évaluation rigoureuse des impacts pédagogiques de l'introduction d'un outil technologique semblent très difficiles à réunir [Joy II et Garcia, 2000 dans Barette, 2004]. Enfin, même dans les conditions les plus optimales, l'utilisation d'une technologie n'est qu'une des nombreuses dimensions du dispositif pédagogique général. De ce fait, même un effet positif sur les scores des étudiants ne peut être rigoureusement imputable à sa seule introduction dans ce dispositif [Barette, 2004]. L'illustration de cette difficulté se retrouve dans l'ouvrage de Russel (1999) « *The No Significant Difference Phenomenon* » qui a répertorié plus de 355 études sur l'impact des TIC. L'auteur soutient qu'il n'existe aucune différence, sur le plan des apprentissages réalisés par des élèves ou étudiants, entre un enseignant qui a recours aux TIC et celui qui ne les intègre pas. L'efficacité des technologies est donc à chercher ailleurs. En conclusion de sa synthèse des méta-analyses et des méta-recherches sur l'usage des TICE effectuées entre les années 1995 et 2010, Loisier (2011, p. 105) souligne : « *Il ressort des recherches, études, analyses et discours de toutes sortes, qu'il ne faut pas chercher dans les technologies la recette de l'élévation du taux de réussite des apprenants. Les facteurs de réussite sont ailleurs : d'une part, dans la personnalité de l'apprenant et, d'autre part, dans l'art du pédagogue qui le guide et l'accompagne.* » À nouveau, même dans le monde scientifique, la technologie a

longtemps été vue comme omnipotente ; les recherches s'intéressant principalement à étudier les impacts de l'outil technologique [Roland, 2012].

IV. LE CAS DES MASSIVE OPEN ONLINE COURSES

Nés en 2008, les MOOCs, pour Massive Open Online Courses, gagnent leurs lettres de noblesse dans le courant de l'année 2012, proclamée « *The year of the MOOC* » par le New York Times. Depuis lors, l'actualité dans le monde de l'enseignement supérieur, anglo-saxon ou francophone, a entièrement été captée par ces « nouveaux » dispositifs et a fini par persuader de nombreux décideurs d'institutions universitaires à se lancer dans la production de tels cours. Comme le souligne Boullier, « *Il fallait donc suivre, rattraper notre retard, comme toujours et dès lors copier en Europe ce qui existait au USA sous peine de vie ou de mort.* » [Boullier, 2014]. Toutefois, si l'engouement des MOOCs reste palpable – France Université Numérique, la plateforme du Ministère français de l'Éducation nationale, compte chaque mois de nombreuses ouvertures de cours offerts par de nouveaux établissements –, des voix dissonantes se font entendre. En effet, les espoirs de démocratisation de l'enseignement s'amenuisent au regard des taux d'abandon très élevés, des faibles impacts sur l'apprentissage – plus pauvres que l'apprentissage en présentiel – ou encore du public, largement dominé par des personnes déjà diplômées.

Au regard du modèle d'Akrich, Callon & Latour (1988, 1991), les MOOCs forment un espace d'intéressement technocentré articulant les intérêts de nombreux acteurs différents : premièrement, les institutions universitaires souhaitent être visibles et accroître leur réputation par l'intermédiaire de ces dispositifs [Cisel & Bruillard, 2012] [Boullier, 2014], voire souhaitent attirer un nouveau public – les meilleurs – pour ses cours sur campus et de nouveaux apprenants pour ses programmes en ligne [Mangenot, 2014]. Deuxièmement, les professeurs s'investissent, souvent sans rétribution financière, car ils entrevoient une valorisation de leurs activités de recherche, voire parfois d'enseignement. Troisièmement, les apprenants sur campus adoptent ces dispositifs comme une manière innovante d'apprendre – souvent couplée à une classe inversée – [Mangenot, 2014] alors que ceux hors campus se targuent de fréquenter – du moins virtuellement – les plus grandes universités ou continuer à apprendre tout au long de la vie [Boullier, 2014]. Quatrièmement, les services d'accompagnement technopédagogique au sein des universités y voient un renouveau de leurs activités, largement dominées jusqu'alors par du support technique aux enseignants vis-à-vis des plateformes d'apprentissage en ligne. Cinquièmement, les instances politiques s'emparent des MOOCs pour valoriser leurs actions dans l'enseignement supérieur – c'est le cas en France avec l'important investissement du Ministère de l'Éducation nationale dans sa plateforme France Université Numérique. Sixièmement, les plateformes d'hébergement, quant à elles, ainsi que les sociétés de production de contenus e-learning entrevoient un nouveau marché [Karsenti, 2013]. Enfin, les médias en font une thématique de choix en proposant de nombreux articles et

reportages sur cette thématique. Tous ces intérêts divergents se retrouvent finalement rassemblés de manière cohérente au sein des MOOCs actuels.

L'espace d'intéressement fondé par les MOOCs est principalement technocentré : loin de répondre à des besoins d'apprentissage ou à de nouvelles pratiques pédagogiques, l'objectif, pour les institutions, est avant tout de produire des MOOCs et de « faire du chiffre » – c'est-à-dire avoir un grand nombre d'inscrits. De ce fait, l'acronyme MOOC cache des réalités plutôt contrastées. Ces cours se revendiquent massifs mais, parmi les – dizaines de – milliers d'inscrits, 50% s'arrêtent après la première semaine, 10% terminent le cours en ayant suivi l'ensemble des modules et 4% obtiennent une certification [Perna & al, 2013]. L'ouverture et la gratuité sont scandées dans les médias et par les promoteurs des dispositifs. Néanmoins, cette ouverture et la gratuité se heurtent à la réalité juridique d'Internet : il est souvent formellement interdit d'utiliser, de modifier ou de diffuser les contenus pédagogiques issus d'un MOOC, loin du mouvement des « Ressources éducatives libres ». Qui plus est, des systèmes de monétisation, nécessaire à la survie des plateformes, font leur apparition : dans les MOOCs dits gratuits, l'apprenant est la « monnaie d'échange » par le biais de ses données ou de la publicité. D'autres cours, bien qu'entièrement ouverts et gratuits à l'inscription, optent pour des mécanismes qui nécessitent une participation financière de l'apprenant : tutorat payé à l'heure, certification payante, formule d'abonnement, etc. Par ailleurs, les MOOCs sont des dispositifs en ligne ce qui assure la possibilité à quiconque de les suivre à toute heure du jour et de la nuit. Toutefois, la nécessité d'une connexion stable et performante à Internet vu le recours massif à la vidéo au sein de ces cours va à l'encontre de la volonté d'ouverture mondiale des plus grandes universités à un public diversifié et, également, issu de pays en voie de développement. En effet, rares sont les MOOC disponibles et lisibles sur les smartphones dont l'usage est important en Afrique. En outre, nonobstant les caractéristiques qui font du MOOC un cours, de nombreux principes pédagogiques sont entièrement oubliés et ces dispositifs se limitent dans bien des cas à des contenus transmissifs audiovisuels (proposant un diaporama commenté par l'enseignant ou un « face caméra » très statique tourné en studio), des activités en ligne (majoritairement des QCM ainsi que des outils de discussion (notamment un forum). « *Les MOOCs reprennent ainsi les formats des cours magistraux et des contrôles de connaissances les plus centrés sur la mémoire.* » [Boullier, 2014] Enfin, il suffit parfois de parcourir quelques MOOCs pour découvrir une relative amnésie des travaux de recherche sur l'enseignement en ligne : absence de scénario pédagogique, tâches peu adaptées au contenu, absence de tuteur, évaluations sans feedback individualisé, etc. Les interactions avec l'enseignant sont quant à elles quasi inexistantes : le sondage de Kolowich [cité par Karsenti, 2013] indique que parmi 103 professeurs qui avaient conçu un MOOC, l'interaction avec les étudiants se limitait, en moyenne, à un commentaire écrit sur le forum du cours, chaque semaine.

Au sein des MOOCs, l'intéressement ultime semble être, pour l'ensemble des acteurs, le nombre d'inscrits au début du cours : tous se focalisent sur ce chiffre même si, comme mentionné *supra*, il se réduit très vite. Dès lors, comme le

mentionne Boullier, « *On comprend bien que dans ces conditions, il n'est nul besoin d'investir dans des innovations pédagogiques risquées et qu'ils vaut mieux fournir au public ce qu'ils connaît le mieux, des cours magistraux avec le label de grandes universités.* » [Boullier, 2014]

V. CONCLUSION

Quelles sont les perspectives pour l'innovation technopédagogique dans l'enseignement supérieur ? Comment développer de tels projets institutionnels qui favorisent le développement professionnel des enseignants et l'amélioration des pratiques d'apprentissage ? Comment dépasser l'amnésie collective à propos des travaux de recherche sur lesquels peuvent s'appuyer ces innovations ? En matière de MOOC, Cisel (2014) écrivait il y a peu : « *Le phénomène n'en est qu'à sa préhistoire ; les technologies employées sont encore rustiques, et les connaissances scientifiques commencent à peine à prendre forme.* » Il s'agit, selon nous, d'une erreur. En effet, ces Massive Open Online Courses sont un nouvel avatar de l'apprentissage à distance, de la formation en ligne, voire de la formation ouverte et à distance ; dispositifs pour lesquels une vingtaine d'années de recherche ont permis de mieux appréhender les pratiques d'enseignement et d'apprentissage. Pourtant, à l'instar de cette citation, l'impression ressentie est que chaque nouvelle technologie efface les connaissances acquises avec la précédente. L'exemple le plus parlant est probablement celui des « SPOC », les *Small Private Online Courses*, des cours en ligne pour un petit groupe privé qui se définissent comme une adaptation locale et fermée d'un MOOC ou, autrement, comme un cours e-learning tel qu'il en existe depuis plus d'une vingtaine d'années.

Une des pistes de solution se trouve, selon nous, dans une approche de recherche pour et par la pratique. Ainsi, il s'agit de pouvoir combiner une approche *design-based research* et une approche de *Scholarship of Teaching & Learning*. Dans la première, l'expertise de chercheurs est associée à celle des acteurs de terrain pour développer un dispositif de manière itérative suite à la récolte de données qualitatives et quantitatives. Dans la seconde, les enseignants sont amenés à développer une « *démarche de questionnement systématique sur les apprentissages des étudiants qui permet d'améliorer la pratique enseignante en communiquant publiquement sur cette recherche ou ce questionnement* » [Rege Colet et al., 2013]. Par l'intermédiaire de l'intégration d'un nouvel outil technologique, les équipes d'accompagnement peuvent aider les enseignants à s'interroger sur leurs besoins pédagogiques, à prendre en compte le point de vue des étudiants, à proposer des dispositifs pertinents et à les réguler [Chênerie, 2011]. Cette double approche offre des perspectives pour recentrer l'espace d'intéressement des acteurs en présence – enseignants, centres de support, institutions, plateformes, apprenants, etc. – sur la pédagogie et l'apprentissage. Le nouvel intéressement ne serait plus le nombre d'inscrits mais bien le nombre d'apprenants qui terminent le cours : un faible taux d'attrition obtenu par une pédagogie adaptée à ces dispositifs centrée sur l'apprentissage des participants ne serait-il pas l'espace d'intéressement à

développer pour les futurs cours en ligne ouverts et massifs ? Dans ce cadre, la mise en place d'une innovation technopédagogique au sein des institutions ne peut, dès lors, s'effectuer sans une revue de la littérature – c'est-à-dire une prise en compte des résultats de recherche antérieurs –, sans une réflexion fondamentale sur les besoins en termes de pédagogie et d'apprentissage – en intégrant les utilisateurs [Roland, 2012], sans une démarche de recherche-action permettant d'évaluer la pertinence de l'outil, de guider son développement, d'analyser les usages, etc.

REFERENCES

- Akrich, M., Callon, M. et Latour, B. (1988) *A quoi tient le succès des innovations? 1 : L'art de l'intéressement*. Gérer et comprendre, Annales des Mines, 11, 4-17.
- Akrich, M., Callon, M. et Latour, B. (1991). L'art de l'intéressement. In D. Vinck (coord.), *Gestion de la recherche. Nouveaux problèmes, nouveaux outils*, Bruxelles : De Boeck Université, p. 27-52.
- Albero B. (2011). Le couplage entre pédagogie et technologies à l'université : Cultures d'action et paradigmes de recherche. *Revue internationale des technologies en pédagogie universitaire*, 8(1,2), 11–21 En ligne : http://www.ritpu.org/IMG/pdf/RITPU_v08_n01-02_11.pdf
- Barette, C. (2004). Vers une métasynthèse des impacts des TIC sur l'apprentissage et l'enseignement dans les établissements québécois. *Bulletin collégial des technologies de l'information et des communications*, 55. <http://clic.ntic.org/cgi-bin/aff.pl?page=accueil&id=55>
- Boullier, D. (2014). MOOC : en attendant l'innovation. *Distances et médiations des savoirs*, 6. En ligne : <http://dms.revues.org/685>
- Chênerie, I. (2011). La question des usages pédagogiques du numérique en contexte universitaire : comment accompagner les enseignants ? *Revue International des Technologies en Pédagogie Universitaire*, 8(1-2). Document accessible à l'adresse : http://www.ritpu.org/IMG/pdf/RITPU_v08_n01-02_22.pdf
- Cisel, M. (2014). MOOC : les conditions de la réussite. *Distances et médiations des savoirs*, 8. En ligne : <http://dms.revues.org/877>
- Cisel, M. et Bruillard, E. (2012). Chronique des MOOC. STICEF, 19. En ligne : http://sticf.univ-lemans.fr/num/vol2012/13r-cisel/sticf_2012_cisel_13r.htm
- Depover, C., Karsenti, T. et Komis, V. (2007). *Enseigner avec les technologies*. Québec: Presses universitaires du Québec.
- Ellis, R.A. et Goodyear, P. (2010) *Student experiences of e-learning in higher education: the ecology of sustainable innovation*. London: RoutledgeFalmer.
- Geoghegan, W.H. (1994). What Ever Happened to Instructional Technology ? Communication présentée à la 22^{ème} conférence annuelle de l'International Business Schools Computing Association, Baltimore, Maryland, 17-20 juillet.

- Karsenti, T. (2013) The MOOC What the research says. *Revue Internationale des Technologies en Pédagogie Universitaire*, 10(2). Document accessible à l'adresse : http://www.ritpu.org/IMG/pdf/RITPU_v10_n02_23.pdf
- Karsenti T., Raby C., Meunier H. et Villeneuve, S. (2011). Usage des TIC en pédagogie universitaire : point de vue des étudiants. *Revue internationale des technologies en pédagogie universitaire*, 8(3), 6-19.
- Latour, B. (2005). *La science en action. Introduction à la sociologie des sciences*. Paris : La Découverte Poche.
- Lison, C., Bédard, D., Beaucher, C. et Trudelle, D. (2014). De l'innovation à un modèle de dynamique innovatrice en enseignement supérieur. 30(1), *Revue Internationale de Pédagogie de l'Enseignement Supérieur*. En ligne : <http://ripes.revues.org/771>
- Loisier, J. (2011). *Les nouveaux outils d'apprentissage encouragent-ils réellement la performance et la réussite des étudiants en FAD ?* Document préparé pour le Réseau d'enseignement francophone à distance du Canada. En ligne : http://www.refad.ca/recherche/TIC/TIC_et_reussite_des_etudiants.pdf
- Mangenot, F. (2014). MOOC : hypothèses sur l'engouement pour un objet mal identifié. *Distances et médiations des savoirs*, 7. En ligne : <http://dms.revues.org/844>
- Moore, G.A. (1999). *Crossing the Chasm: Marketing and Selling High-Tech Products to Mainstream Customers*. New York : HarperBusiness.
- Perna, L.W., et Ruby, A. (2013, December). Life Cycle of a Million MOOC Users. *MOOC Research Initiative*, Arlington, Texas.
- Poumay, M. (2014). L'innovation pédagogique dans le contexte de l'enseignement supérieur. In G., Lameul & C., Loisy (Eds.), *La pédagogie universitaire à l'heure du numérique - Questionnement et éclairages de la recherche*. Louvain-la-Neuve, Belgique: De Boeck.
- Rayou, P. (2004). Réseaux, acteurs et politiques . In J.-F. Marcel, P. Rayou (dir.), *Recherches contextualisées en éducation*, Paris : INRP.
- Rege Colet, N., McAlpine, L., Fanghanel, J. et Weston, C. (2013). Le concept de *Scholarship of Teaching and Learning*. *Recherche et formation*, 67 En ligne : <http://rechercheformation.revues.org/1412>
- Rogers, E. (1983), *Diffusion of innovation*. New York : Free Press.
- Roland, N. (2012). Le podcasting à l'université : pourquoi ? Comment ? Pour quels résultats ? *Actes du 27ème Congrès de l'Association internationale de pédagogie universitaire (AIPU)*, 14 au 18 mai, Trois-Rivières, Canada, 268-274.
- Russell, T. L. (1999). *No significant difference phenomenon*. Raleigh : North Carolina State University.

INTEGRER UN MOOC DANS UN CURSUS DE FORMATION INITIALE

Le cas du MOOC ABC Gestion de Projet 4ème édition

Stéphanie Delpeyroux¹, Rémi Bachelet²

¹ *Académie de Lille, France*

² *Ecole Centrale de Lille, Université Lille Nord de France,
Villeneuve d'Ascq, France*

stephanie.delpeyroux@ac-lille.fr, remi.bachelet@ec-lille.fr

Résumé

Plus de 1500 étudiants, de 19 établissements d'enseignement supérieur étaient inscrits, dans le cadre de leur cursus, au MOOC ABC Gestion de Projet, 4ème édition (septembre à novembre 2014). Cet article présente le dispositif mis en place et interroge l'impact des options pédagogiques retenues par les établissements sur la réussite au MOOC et l'acceptation du dispositif par leurs étudiants.

Mots-clés

Dispositifs numériques (MOOC, serious games, etc.) , méthodes pédagogiques, innovation.

I. PRESENTATION DU CONTEXTE ET DE LA PROBLEMATIQUE

La réussite des MOOC ne se joue pas seulement dans l'ouverture à tous les apprenants quelle que soit leur origine, mais aussi dans leur intégration à des cursus d'établissements supérieurs. On se trouve alors dans une situation très différente de l'ouverture "à tous" car on n'a plus affaire à des apprenants "libres et seuls" (souvent des professionnels dotés d'une bonne littératie numérique), mais à des groupes d'étudiants qui suivent le cours dans le cadre de leur cursus obligatoire, ou parallèlement à celui-ci. En cas d'obligation de suivre la formation, on observe d'ailleurs un phénomène "en ciseaux" très caractéristique : une hausse du taux de réussite, conjointe à une baisse de taux de satisfaction. Mais au-delà de ce premier constat, se pose une question méthodologique : l'appropriation du MOOC doit-elle encore être approchée à partir de l'apprenant ou le chercheur doit-il en premier lieu

prendre en compte les conditions locales d'organisation et d'accompagnement du cours ?

Peu d'expériences ont été menées en France sur ce sujet et nous présentons ici les premiers résultats à grande échelle, concernant 23 classes/promotions, provenant de 19 établissements français et marocains, regroupant au total 1543 étudiants. Les analyses des résultats obtenus au MOOC par les 1543 étudiants inscrits et les données de l'enquête finale (442 répondants, 28.6% des inscrits) permettent d'établir quelques recommandations relatives à l'accompagnement, voire l'appropriation collective d'un MOOC, le rôle de l'enseignant "in situ" et l'impact des différentes options pédagogiques retenues par les établissements en termes de taux de réussite et d'appropriation du dispositif par les étudiants.

II. ORIGINES DU DISPOSITIF PEDAGOGIQUE

Le MOOC ABC Gestion de Projet, piloté par Rémi Bachelet, maître de conférences à l'École Centrale de Lille est hébergé par la startup Unow et animé par une équipe de bénévoles. Il a été le premier MOOC certificatif (xMOOC) organisé en France et s'efforce de mettre en place des pratiques innovantes (trois parcours lors du GdP1, mise en place d'examens surveillés et délivrances d'ECTS pour le GdP2, modules optionnels pour le GdP3, auto-évaluation dans le GdP4). Depuis sa première édition, en mars 2013, 2 sessions sont organisées annuellement, l'une au printemps, et l'autre à l'automne. Nous avons donc l'expérience de 4 sessions. Ainsi le dispositif pédagogique a pu évoluer et s'enrichir, tant en contenu que du point de vue des pratiques pédagogiques. L'un des éléments marquants de la 4ème édition est l'adoption du MOOC par 19 établissements d'enseignement supérieur.

Si l'unique établissement d'enseignement supérieur partenaire du MOOC GdP1 a été l'École des Mines de Douai (Cordonnier J-L., Portillo C. 2013), pour la session 2 du MOOC GDP (septembre 2013), 6 établissements ont inscrits au total 593 étudiants. Il s'agissait notamment du réseau des Écoles Centrale et d'autres écoles d'ingénieur (ENSCL et École des Mines de Douai). La 3ème édition du MOOC, en mars 2014 a vu ce nombre réduit à 119 étudiants. Il était compréhensible de ne pas retrouver les mêmes établissements sur la même année scolaire et d'avoir moins d'inscriptions en fin d'année. Cependant, dans le GdP3, des établissements différents, du BTS à la formation continue et pour la première fois, un établissement marocain inscrivent leurs étudiants. Ces premières expériences démontrent la faisabilité d'une intégration du MOOC aux cursus de formation d'établissements d'enseignement supérieur variés.

Pour la 4ème édition (22 septembre - 9 novembre 2014 : 7 semaines), trois personnes de l'équipe ont travaillé à développer l'accès aux établissements partenaires : Stéphanie Delpeyroux, Thérèse Recalde et Rémi Bachelet. Cette équipe s'est penchée sur les besoins spécifiques des enseignants et a mis en place les services pour gérer et accompagner ce processus permettant d'inscrire un grand nombre d'étudiants avec peu de moyens humains :

- **Un questionnaire de pré-inscription** (Bachelet R, Delpeyroux S, Recalde Th 2014), pour vérifier la compréhension du dispositif, identifier les conditions d'utilisation locale et les interlocuteurs responsables.

- **Une FAQ 'Spécifique Enseignant'** (Bachelet R, Delpeyroux S, Recalde Th 2014), avec des questions-réponses destinées aux enseignants et personnels de direction (par exemple : "Le MOOC se substitue-t-il à un enseignement existant ?", "Dois-je suivre le MOOC, ou dois-je l'avoir réussi avant de tutorer mes étudiants ?").

- **Des ressources** : un diaporama pour animer un amphi de présentation de la formation en ligne, un examen "sur table" permettant une administration et une surveillance locales.

- **Un système de communication pour l'inscription** des groupes d'étudiants (liste des emails des étudiants, mail d'invitation à participer au MOOC, relances...)

- **Un suivi sous la forme de tableau de bord** permettant d'évaluer d'une part le degré d'avancement des étudiants et d'autre part leur "score de réussite" au MOOC. Ce tableau de bord, envoyé périodiquement, permet à l'enseignant d'agir auprès de ses étudiants (relance, remédiation).

- **Un questionnaire de satisfaction final** proposé à tous les étudiants, auquel 442 ont répondu soit 28% des inscrits ou 34% des participants effectifs.

Ces deux derniers points constituent nos principales sources de données pour ce papier.

III. PRESENTATION DE SES CARACTERISTIQUES PRINCIPALES

Le MOOC ABC Gestion de Projet (GdP) introduit les apprenants à la gestion de projet, dans ses fondamentaux (Comment caractériser un projet ? Quels en sont les principaux "points durs" ?) et dans ses outils (savoir monter un projet, animer une équipe, négocier un objectif...). À l'issue de la formation, ils sont capables de concevoir et de piloter un petit projet.

Le MOOC se déroule sur 7 semaines : 4 semaines dites de "tronc commun", 2 semaines consacrées aux modules optionnels (choix de 2 modules parmi 7 pour le GdP4) et une semaine supplémentaire permettant aux retardataires de valider le MOOC. Deux parcours sont proposés en fonction du temps disponible : le parcours classique (25 heures) et le parcours avancé (45 heures)



Schéma de fonctionnement du MOOC ABC Gestion de projet

Pour valider le parcours classique, 3 conditions sont à remplir :

1. réussir les quiz des 4 semaines de tronc commun avec au minimum 70% sur 200 points (évaluation formative : 3 essais par questionnaire, le meilleur des 3 essais est conservé),
2. obtenir au minimum à l'examen final, 60% de bonnes réponses sur 200 (évaluation sommative : 1 seul essai),
3. valider 2 modules optionnels avec 70% de bonnes réponses aux quiz (3 essais) et 60% à l'examen final du module (1 essai).

Pour valider le parcours avancé, une condition supplémentaire est nécessaire :

4. obtenir plus de 70% de réussite aux 3 devoirs de l'étude de cas (évaluation par les pairs et auto-évaluation). Chaque devoir est noté sur 100 points.

De plus, afin de maintenir le niveau de motivation, des badges sont décernés chaque semaine ainsi que pour chaque module, ce qui permet aux apprenants d'obtenir une reconnaissance pour les modules supplémentaires qu'ils valident. Enfin, une certification authentifiée payante est proposée : il est alors nécessaire de passer un examen final en centre AUF (Association Universitaire de la Francophonie), ou par vidéo-surveillance.

Ainsi, le parcours des apprenants au sein du MOOC est individualisé. Ils peuvent choisir leur parcours en fonction de leur temps disponible, valider les modules qu'ils souhaitent, obtenir une attestation gratuite ou un certificat authentifié payant, et enfin, contribuer aux forums de discussion et aux groupes constitués sur les réseaux sociaux ou simplement les consulter.

Les étudiants participants au MOOC dans le cadre de leur cursus sont soumis aux règles de fonctionnement communes à tous les participants. Or, l'hétérogénéité du public d'étudiants est forte en terme de niveaux de formation (de la 1^{ère} année de BTS à l'école doctorale), de spécialité (école d'ingénieur, informatique, textile, géologie, sciences de l'éducation, marketing/vente...), et de modalités pratiques de mise en œuvre dans les établissements (horaires spécifiques libérés ou non, accompagnement par un enseignant, caractère obligatoire ou optionnel...). Les étudiants majoritaires sont issus d'une formation technique de type école d'ingénieur,

à un niveau de Licence 3, provenant d'un établissement français. Cette répartition s'explique par le fait que les premiers établissements à avoir rejoint le MOOC sont issus du réseau de relations de Rémi Bachelet, dont les Écoles Centrale. Mais tout établissement souhaitant inscrire ses classes est le bienvenu, puisqu'un MOOC est avant tout "ouvert".

À ce stade, on peut émettre l'hypothèse que le niveau d'étude, la spécialité de la formation influencent la réussite au MOOC et le degré de satisfaction de l'étudiant. Mais les modalités pratiques diffèrent également fortement d'un établissement à un autre.

Voici les différentes variables qui ont été adaptées dans chaque établissement :

- **Type de parcours** : parcours classique (25 heures), parcours avancé (45 heures)
- **Caractère obligatoire ou optionnel** du MOOC et/ou du parcours avancé
- **Niveau** d'information de l'étudiant : information préalable, communication et relance durant la formation, possibilité pour l'étudiant de poser des questions, ou communication exclusivement via les supports du MOOC.
- **Lieu** : en présentiel obligatoire (classe informatique), choix du lieu par l'étudiant (à domicile, dans l'établissement...)
- **Temporalité** : plages horaires dédiées, choix des horaires par l'étudiant avec des plages libérées sur le temps de cours, ou horaires choisis par l'étudiant mais sur son temps personnel.
- **Rôle de l'enseignant de l'établissement** : présence d'un enseignant auprès des étudiants lors du suivi du MOOC, enseignant "ressource" en cas de question, autonomie complète
- **Évaluation** : validation obligatoire (avec éventuel rattrapage à l'édition suivante), prise en compte des notes dans le calcul d'une moyenne comprenant d'autres travaux ou pas d'intégration du MOOC dans la notation de l'étudiant.

Cet inventaire des modalités pratiques peut en lui-même être utile à un établissement souhaitant intégrer le MOOC dans ses cursus de formation. Certaines de ces options semblent cependant être plus efficaces, au regard des données recueillies.

IV. BILAN CRITIQUE ET PERSPECTIVES

Les résultats présentés ici relèvent plus d'une analyse empirique que d'une démarche de recherche finalisée, de nombreuses variables intervenant simultanément (niveaux de formation, spécialités, modalités pratiques), ce qui rend particulièrement délicate l'interprétation des résultats généraux présentés ci-dessous.

Néanmoins, quelques hypothèses se dessinent qui permettent d'apporter un éclairage aux établissements souhaitant s'engager dans l'intégration d'un MOOC dans un parcours de formation initiale.

Tout d'abord, l'analyse des résultats de l'ensemble des étudiants, permet de mettre en lumière quelques facteurs favorables ou au contraire limitant la réussite ou l'acceptation par les étudiants.

Le taux de participation global s'élève à 84.5% des étudiants inscrits, soit 1295 participants effectifs. Le taux de réussite des étudiants ayant effectivement participé s'élève à 72.28% pour le parcours classique (1295 participants) et 91% pour le parcours avancé (402 participants). Ce sont des résultats supérieurs à la moyenne de l'ensemble des participants du MOOC (47% pour le parcours classique et 73% pour le parcours avancé).

Résultat des différentes sections au MOOC ABC Gestion de Projet 4

N° Etablissement	Specialité	Niveau de la section (LMD)	Nombre d'inscrits	Participants Parcours Classique	Participants parcours avancé	% Réussite parcours classique	% Réussite parcours avancé
1	Ingénieur	L3	277	247	225	97,17%	93,33%
1	Ingénieur	L3	14	1	1	0,00%	0,00%
2	Ingénieur	volontaires	71	41	1	41,40%	0,00%
3	Ingénieur	volontaires	24	21	2	80,95%	100,00%
4	Ecole Doctorale	D	39	37	5	70,27%	100,00%
5	Ingenieur	L3	182	178	11	91,01%	81,82%
6	Ingenieur	L3	145	139	134	95,68%	94,78%
7	Géologie	L3	108	105	5	96,19%	40,00%
7	Géologie	M1	7	7		100,00%	
8	Textile	L3	136	70	1	27,14%	100,00%
9	Chimie	L3	87	88	1	10,47%	0,00%
10	Chimie	M2	72	70	2	100,00%	50,00%
11	Ingénieur	M2	30	29	1	86,21%	0,00%
12	Environnement	L3	14	13		15,38%	
12	environnement	M1	26	25		0,00%	
13	Marketing/vente	L1	35	35		2,88%	
13	Marketing/vente	L3	13	12		33,33%	
14	Informatique	L3	35	35		71,43%	
15	Education	M2	12	12	11	66,67%	63,64%
16	Informatique	M1	42		1	0,00%	
17	Informatique	L3	31	20		45,00%	
18	Ingénieur	M2	43	37		37,84%	
18	Ingénieur	M2	27	22		40,91%	
19	Ingénieur	M1 et M2	63	52	2	73,08%	0,00%
		TOTAL	1533	1295	402	72,28%	91,00%

La note de satisfaction donnée par les étudiants ayant répondu à l'enquête finale est de 3.4/5 en moyenne avec 46.4% d'étudiants ayant donné une note de 4 ou 5 (5 étant la meilleure note) et 37.5% la note moyenne de 3. À la question : "Qu'est-ce qui vous a plu dans ce MOOC ?" les réponses le plus souvent citées sont la liberté des horaires (86%), la possibilité de revoir les cours, de refaire les questionnaires (62%), la bonne qualité du cours (53%). En revanche, à la question " Qu'est-ce qui vous a déçu/posé problème dans ce MOOC ?", les étudiants regrettent : la quantité

de travail trop importante (34%), l'organisation personnelle du travail plus difficile (24%), le manque d'interactivité avec le professeur (22%).

Le premier item négatif : "la quantité de travail trop importante" est mise en avant principalement par les étudiants suivant le parcours avancé, ce qui nous conduit à analyser plus en détail ce segment. Le parcours avancé demande un investissement important de la part de l'étudiant qui doit traiter en plus une étude de cas en rendant 3 devoirs, puis corriger les devoirs de ses pairs. Les taux de réussite du parcours avancé sont élevés (91%) portés par le fait que les résultats valident une Unité d'Enseignement et qu'en cas d'échec, l'étudiant rattrape à la session suivante. Cependant, les établissements où le parcours est obligatoire obtiennent des notes de satisfaction inférieures à la moyenne. Les 142 répondants concernés donnent une moyenne de 2.9/5 (contre 3.6/5 pour les étudiants suivant le parcours classique). En analysant les commentaires de l'enquête, il est possible d'avancer quelques hypothèses pour expliquer cette moyenne faible : le manque de temps, notamment en raison de l'absence de créneau horaire dédié ou de temps libéré, la remise en question de la notation par les pairs de ses propres devoirs, le manque de communication préalable à la formation en ligne et de suivi des enseignants sur place.

Il est difficile de tirer des conclusions sur l'impact du niveau d'étude et de la spécialité des étudiants. Par exemple, les 35 étudiants d'un BTS Commercial (Bac+1, spécialité non technique) ont effectivement un taux de réussite très faible, puisque seul un étudiant a validé le MOOC. Mais d'autres facteurs contribuent à expliquer ce chiffre : les résultats aux quiz et à l'examen final organisés en classe, sous l'encadrement d'un enseignant sont inférieurs à la moyenne mais auraient permis la réussite de 15 étudiants (43%). L'absence de participation aux 2 modules optionnels, à réaliser en autonomie durant les vacances scolaires, a ensuite pénalisé ces 15 étudiants en passe de valider le MOOC. Enfin, réussir ou non cette formation avait un impact limité dans leur évaluation (une note dans une moyenne). L'objectif pédagogique était de donner à ces étudiants une première approche de la gestion de projet. Aussi, cet objectif peut être atteint, même en l'absence de réussite effective. À l'opposé les sections de Master 2 et les doctorants obtiennent des taux de réussite allant de 38% à 100%, ce qui tend à prouver que des facteurs autres que le niveau d'étude influence les résultats.

Le facteur qui pourrait expliquer des taux de réussite très largement au-dessus de la moyenne, est la prise en compte dans les notes de l'étudiant. Les taux de réussite dépassent les 90% pour les établissements imposant la réussite du MOOC pour valider une matière/module ou UE (avec éventuel rattrapage à l'édition suivante).

V. CONCLUSION

Tout d'abord, l'analyse des résultats de l'ensemble des étudiants, permet de mettre en lumière l'importance de l'appropriation du MOOC : il est donc très

important de prendre en compte les conditions locales d'organisation et d'accompagnement du cours.

Par ailleurs, ces premiers résultats tendent à démontrer que sur une échelle conséquente de près de 1300 étudiants participants, le MOOC ABC Gestion de Projet peut être intégré dans les cursus d'enseignement de manière satisfaisante, tant en terme de réussite, qu'en terme de satisfaction générale de l'étudiant. Les conseils qu'il est possible de donner aux établissements à ce stade sont : d'abord, de prendre en compte le temps nécessaire au travail sur le MOOC dans les emplois du temps des étudiants (ici, pour le parcours avancé), puis d'intégrer sa validation dans les critères d'évaluation du cursus, d'organiser une information préalable et un suivi en cours de formation avec relance des retardataires. Il est capital d'avoir un enseignant local disponible pour répondre aux questions voire pour organiser des séances de remédiation.

S'il est possible d'envisager l'élargissement de l'usage des MOOC dans la formation initiale des étudiants, celui-ci se heurte encore à quelques écueils : quelques commentaires de l'enquête laissent à penser que les étudiants eux-mêmes ne sont pas tous prêts à cet "échange" entre établissements. Un étudiant de Centrale Lille se plaint du fait que ses cours soient proposés à d'autres n'ayant pas réussi le même concours, pendant qu'un étudiant d'un autre établissement ne comprend pas pourquoi il doit suivre les cours de Centrale Lille. Derrière ce phénomène, 48% voient positivement "le fait d'ouvrir l'enseignement des Grandes Écoles gratuitement et à tous" (à la question "Qu'est-ce qui vous a plu dans ce MOOC ?")

Enfin, l'usage d'un cours partagé entre établissements, sous forme de MOOC, pose aussi la question des contreparties. Le contenu des cours est mis gratuitement à disposition par l'École Centrale de Lille. Le suivi des classes demande un travail important pris en charge par l'équipe bénévole. S'il est proposé aux établissements de participer financièrement à la pérennité et à l'amélioration du dispositif, bien peu disposent de la ligne budgétaire correspondante. La contrepartie pourrait également consister en une participation des enseignants dans l'organisation du MOOC, ou dans l'élaboration de modules optionnels permettant davantage d'adaptation au contexte local de l'étudiant dans chaque établissement.

RÉFÉRENCES

- Bachelet, R, Zongo, D, Bourelle, A. (2015). "Does peer grading work? How to implement and improve it? Comparing instructor and peer assessment in MOOC GdP", Third European MOOCs Stakeholders Summit, 18-20 May 2015, Université catholique de Louvain
- Bachelet, R. (2014). Les MOOC, analyse de dispositifs, Évaluation par les pairs, Atelier n°1 : Les MOOC : analyse de dispositifs médiatisés et d'usages par des apprenants Colloque TECFA e-learning 3.0, Université de Genève, 17-18 octobre 2014 <http://gestiondeprojet.pm/mes-contributions-sur-les-MOOC>

Bachelet, R., Cisel, M. (2013). Évaluation par les pairs au sein du MOOC ABC de la Gestion des projets: une étude préliminaire. Atelier MOOC, EIAH, Toulouse
<http://goo.gl/6JHYOv>

SOURCES DE DONNEES ET VIDEOGRAPHIE

Bachelet, (2013-2014-2015) compilation des interventions disponibles en vidéo, des diapositives de présentations <http://gestiondeprojet.pm/mes-contributions-sur-les-MOOC>

Bachelet, R, Delpyroux S., Recalde Th (2014) [MOOC GdP] Questionnaire de préinscription <http://goo.gl/qEhibe>

Bachelet, R, Delpyroux S., Recalde Th (2014) [MOOC GdP] FAQ Enseignants <http://goo.gl/JU6pcK>

Bachelet, R. (2014). Analytics et taux de réussite du MOOC GdP 4 (septembre-décembre 2014) consulté le 10 janvier 2015, <http://goo.gl/RC8JLV>

Cordonnier, J-L., Portillo, C. (2013) Retour des étudiants des Mines de Douai sur le GdP1 <http://goo.gl/V8SNe9> - En vidéo : <https://www.youtube.com/watch?v=zbuZXxtXJlk>

Gantier, F 2015 “Genèse du MOOC Gestion de projet” - En vidéo : <http://goo.gl/wteJ6Z>

INNOVATION OU INJONCTION PEDAGOGIQUE ?

Denis Lemaître¹, François Coppens², Olivier Reynet¹

¹ *ENSTA Bretagne, Centre de recherche sur la formation, Brest, France*

² *Haute Ecole Léonard de Vinci, Institut Parnasse-ISEI, Bruxelles, Belgique*

olivier.reynet@ensta-bretagne.fr

Résumé

L'innovation pédagogique suscite un engouement grandissant dans l'enseignement supérieur. Ce symposium se propose de questionner le sens de l'innovation pédagogique telle qu'elle se présente à nous aujourd'hui, c'est-à-dire ce qui la déclenche, les raisons qui l'animent et les finalités éducatives qu'elle installe. Il aborde la question à travers trois perspectives complémentaires, celles du rapport au pouvoir, au temps et à la socialité.

La première contribution propose d'interpréter l'injonction d'innovation, dominante aujourd'hui en pédagogie, à la lumière de l'enseignement de Machiavel sur ces "modes et ordres nouveaux" qui comptent parmi les prémisses de notre Modernité. Ce détour aidera à clarifier une ambiguïté essentielle à cette injonction et offrira ainsi un outil herméneutique utile pour discerner quand cette injonction sert l'humanisme dont elle se réclame et quand au contraire elle exerce une maîtrise qui en détourne.

La seconde contribution analyse les différents types d'introduction de l'innovation dans nos institutions afin de dégager l'importance du temps dans le processus de l'innovation. Puis, elle formule l'hypothèse que l'innovation devient immanence à l'heure de la modernité tardive, en s'appuyant sur la théorie critique de l'accélération. La troisième contribution tente de mettre en lumière les normes sociales que véhicule le courant de l'innovation pédagogique dans l'enseignement supérieur, notamment autour des idées d'autonomie, de connectivité et de performativité. Elle les replace par rapport aux enjeux éducatifs de l'enseignement supérieur aujourd'hui, en montrant les limites d'une approche seulement positiviste et instrumentaliste.

Mots-clés

Humanisme, pédagogie, socialisation, vigilance au sens, accélération, immanence.

POURQUOI INNOVER ?

L'injonction pédagogique et ses enjeux éducatifs

Denis Lemaître

ENSTA Bretagne, Centre de recherche sur la formation, Brest, France

denis.lemaitre@ensta-bretagne.fr

Résumé

Cette communication s'interroge sur l'injonction massive à l'innovation qui s'impose à la pédagogie dans l'enseignement supérieur. Elle montre que cette injonction s'appuie sur trois impératifs socioéducatifs dominants, l'individualisation, la connectivité et l'action. Elle en dénonce les risques et propose une vigilance au sens, par rapport à l'idéal d'émancipation qui fonde l'éducation.

Mots-clés

Innovation, pédagogie, socialisation, vigilance au sens.

I. INTRODUCTION

Comme d'autres secteurs de l'activité du travail, le monde de la recherche et de l'enseignement supérieur sont traversés par une injonction massive à "l'innovation", ce terme ayant peu ou prou remplacé dans nos sociétés celui de "progrès". Dans les institutions d'enseignement supérieur, cette injonction vise d'une part à mieux orienter la recherche vers le transfert des savoirs en direction des entreprises, des applications industrielles et du monde de la production en général ; d'autre part à adapter les enseignements aux attentes des étudiants, au monde du travail, et aux nouveaux usages que conditionnent les outils numériques. Ainsi l'innovation pédagogique devient-elle un impératif général pour les responsables de formation et les enseignants-chercheurs, poussés par la nécessité d'adapter les formations aux conditions concurrentielles du marché de l'enseignement supérieur.

Or cette injonction à l'innovation pédagogique n'est pas sans conséquences sur les missions éducatives de l'enseignement supérieur. Toute formation, derrière le développement de savoirs et de savoir-faire, vise à permettre la socialisation des étudiants, notamment à travers la construction progressive de leurs identités professionnelles. Concrètement, les formations du supérieur visent à former tout à la fois des experts de leurs disciplines, des professionnels (médecins, enseignants, ingénieurs, avocats, etc.), des citoyens, des individus capables de penser et d'agir

dans la société contemporaine. Au regard de ce principe, à quelles visées de socialisation correspond cette injonction nouvelle à la pédagogie ? Quelles raisons poussent aujourd'hui à l'innovation ? Comment cette injonction à l'innovation reconfigure-t-elle l'idéal d'émancipation que porte l'éducation dans notre société moderne, depuis la Renaissance et les Lumières ?

Cette communication défend le point de vue selon lequel cette injonction à l'innovation s'inscrit dans un courant d'utilitarisme économique et constitue par là-même un ensemble de défis à relever pour les pédagogues, au regard des enjeux socioéducatifs qu'elle recèle. La première partie explique le recours à l'innovation dans le champ de la pédagogie. La deuxième partie présente les principes de socialisation que véhicule ce courant de l'innovation pédagogique, tel qu'il se présente aujourd'hui dans l'enseignement supérieur. La troisième partie repère trois défis majeurs que l'injonction à l'innovation pose aux pédagogues dans l'enseignement supérieur, au regard de ses missions socioéducatives.

II. L'INJONCTION A L'INNOVATION PEDAGOGIQUE DANS L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR

Lorsque nous parlons d'innovation pédagogique dans l'enseignement supérieur, nous sommes confrontés à la question du sens à donner à ce mot, dans la mesure où son utilisation massive en fait aujourd'hui un mot valise et une idée fourre-tout. Ce mot est idéologiquement fortement chargé, car il est devenu un slogan, "l'un des maîtres mots de la novlangue" des politiques publiques, comme le montre Isabelle Bruno (2013). Une difficulté supplémentaire est que ce mot, qui sonne comme un dogme pour l'action et un espoir pour sortir de la crise économique, est pris dans un magma sémantique, comme l'illustrent les innombrables expressions dérivées qui fleurissent à l'envi ; ainsi parle-t-on d'innovation ouverte, participative, radicale, évolutive, associative, etc. Au bout du compte, que désigne encore le mot "innovation" ?

Ce vieux mot issu du latin a été capté par le domaine de la gestion à partir des années 1950, et depuis les Etats-Unis est venu s'imposer dans notre vocabulaire pour désigner à la fois le produit et le processus d'une activité de production de biens ou de services. Dans le monde de la production, l'innovation ne désigne que très rarement l'inventivité, la créativité, et presque toujours un mode d'organisation du travail, ou bien la chose produite et mise sur le marché à l'issue d'un processus de conception et de fabrication.

Une même logique gestionnaire, de rationalisation de l'action, semble s'imposer dans la manière dont l'idée d'innovation pédagogique irrigue aujourd'hui l'enseignement supérieur. On observe ainsi que, la plupart du temps, l'innovation pédagogique est pensée comme un processus et même surtout comme un produit (les dispositifs innovants).

Pendant très longtemps l'enseignement supérieur, constitué en occident surtout à partir du XIXe siècle, ne s'est pas préoccupé de pédagogie. Ou pour être plus

précis, la pédagogie ne faisait pas problème, dans la mesure où elle était incluse dans la didactique des disciplines enseignées et dans les codes sociaux régissant les échanges entre enseignants et étudiants (Lemaître, 2015a & 2015b). Aujourd'hui le terme se répand dans l'enseignement supérieur, comme une préoccupation nouvelle et une quête de réponses à des problèmes d'adaptation du système de formation aux conditions sociales et économiques contemporaines. Pourquoi faut-il se soucier de pédagogie dans l'enseignement supérieur aujourd'hui plus qu'auparavant ? Un certain nombre de causes externes sont souvent avancées pour justifier la nécessité de l'innovation pédagogique, résumées notamment dans le récent rapport de Claude Bertrand en France (2014), autour des phénomènes de massification (augmentation considérable du nombre d'étudiants), de normalisation (lois, certifications, processus de Bologne, etc.), de développement des technologies numériques, et d'augmentation du nombre des diplômés (jugée encore insuffisante, vue les taux d'échec constatés). Ces différents phénomènes font que "la pédagogie est maintenant un sujet à part entière dans la politique universitaire, une question dans l'air du temps" (ibid., p. 7), même s'il reste bien des freins à la "transformation pédagogique" et des leviers à actionner, comme le montre ce même rapport Bertrand. Mais dans le fond, pourquoi le souci de la pédagogie, c'est-à-dire le développement d'un discours spécifique sur ce sujet et l'entreprise de rationalisation et d'optimisation des dispositifs de formation, apparaît-il comme une nécessité nouvelle face à ces phénomènes observables ?

Si l'on s'intéresse aux raisons internes au champ de la pédagogie, on peut caractériser la préoccupation pédagogique comme le résultat d'une rupture d'équilibre dans le sens donné par les différents acteurs (enseignants et étudiants) à l'activité éducative. Michel Fabre (2000), définissant la pédagogie comme "vigilance au sens", reprend de Gilles Deleuze les trois dimensions dans lesquelles se déploie précisément le sens (la signification, la référence et la manifestation), pour expliquer l'origine du "questionnement pédagogique". Pour Michel Fabre, en effet, "il y a pédagogie quand l'une ou l'autre de ces dimensions fait problème : quand le savoir enseigné devient épistémologiquement contestable (signification), quand le lien entre la formation et la vie se distend (référence), quand l'intérêt de l'étude disparaît (manifestation). Inversement, toute doctrine pédagogique s'efforce de reconstruire une articulation nouvelle de ces dimensions" (ibid., p. 131). Cette catégorisation nous éclaire sur les phénomènes internes à la relation pédagogique, qui expliquent la nécessité d'une expertise spécifique au domaine et d'un recours à l'innovation. C'est dans cette triple dimension que s'exerce aujourd'hui le questionnement pédagogique.

Du côté de la signification, on observe en effet que la "valeur épistémologique du savoir" (Fabre, 1997, p. 50) ne va plus de soi. La divulgation des savoirs par les outils numériques, l'affaiblissement du cloisonnement disciplinaire académique face aux nouveaux défis scientifiques, les nouveaux modes de production de la connaissance, font que l'institution universitaire n'est plus le seul lieu de la légitimation du savoir savant.

Du côté de la référence, on observe que l'enseignement supérieur, dont la raison d'être était autrefois la conservation et la production de la culture savante, se doit

aujourd'hui de professionnaliser les étudiants pour répondre aux besoins du monde économique, selon la logique d'une université au service de la société, telle que la décrivait déjà Whitehead (1929).

Du côté de la manifestation, le changement de rapport au savoir que les outils numériques ont généré chez les étudiants et l'élargissement de la population étudiante font que les tâches "scolaires" classiques (écouter, prendre des notes) ne plus admises, et qu'il faut en inventer d'autres.

On peut ainsi voir dans cette triple rupture de sens (dans la signification, la référence et la manifestation) les raisons profondes du questionnement pédagogique et du recours à l'innovation comme manière symbolique d'appréhender les phénomènes déclencheurs. Mais sur quels principes l'injonction à l'innovation pédagogique vise-t-elle à reconstruire des liens porteurs de sens ? Quels objectifs socioéducatifs se donnent les innovateurs en matière de pédagogie ?

III. PEDAGOGIE ET PRINCIPES DE SOCIALISATION

Comme le souligne Michel Fabre (voir supra), quand il y a rupture d'équilibre, c'est par l'établissement d'une nouvelle doctrine pédagogique que l'on peut reconstruire le sens à donner à l'activité éducative (du côté des étudiants, des enseignants, comme des décideurs). L'injonction à innover, dans l'enseignement supérieur, se présente en effet comme une nouvelle doctrine pédagogique, qui reprend les principes de l'innovation en général dans notre société. De manière générale, cette doctrine pédagogique s'inscrit dans le courant de l'utilitarisme (Lemaître, 2015b). Il ne s'agit pas de l'utilitarisme tel que les philosophes Bentham et Mill ont pu le concevoir, orienté autour du bonheur des populations en général ; il s'agit d'un utilitarisme au sens commun du terme, marqué par le néo-libéralisme dominant, c'est-à-dire centré sur la productivité, l'efficacité pratique, la performativité. La finalité, pour un établissement d'enseignement supérieur, c'est la diplomation et l'insertion professionnelle des étudiants ; conjointement, c'est la capacité à recruter les meilleurs étudiants et à placer au mieux les diplômés dans le monde professionnel, afin de garantir une bonne position sur le marché de l'enseignement supérieur. Cette finalité conçue à court terme, et ramenée à des segments de marché, a supplanté la finalité macro sociale de l'université, qui concernait le développement de la science en général, la conservation et l'enrichissement de la culture, le progrès à l'échelle des nations, voire de l'humanité. Les établissements d'enseignement supérieur cherchent moins aujourd'hui à produire et transmettre le meilleur d'une culture scientifique, technique, littéraire, qu'à adapter le curriculum aux besoins des étudiants, des employeurs et des secteurs de production de biens et de services. La pertinence des activités proposées en formation se mesure pour beaucoup à l'aune de cette utilité pratique immédiate. L'utilitarisme qui inspire les politiques éducatives du supérieur est marqué par le productivisme (la productivité des entreprises trouve son écho dans la productivité de la recherche et de l'enseignement), un pragmatisme au sens courant du terme (toute activité se mesure à son efficacité visible), et une tendance à

l'instrumentalisme (résoudre les problèmes consiste à trouver les bons outils, les bonnes pratiques). Innover en matière de pédagogie dans l'enseignement supérieur, c'est donc essentiellement mettre au point ou adapter des dispositifs nouveaux (Albero, 2010), pour répondre à des besoins circonscrits et avec des effets mesurables chez les étudiants, en s'appuyant si possible sur les technologies numériques. L'attention des professionnels de l'enseignement est ainsi très largement absorbée par cet effort de conception et de mise en œuvre des instruments. L'innovation pédagogique est alors vécue par eux comme un avantage concurrentiel pour leurs institutions sur le marché de l'enseignement supérieur. Or, dans le but même de faire progresser ensemble la réflexion et l'action pédagogique, il paraît essentiel de comprendre où nous mène ce courant de l'innovation pédagogique ainsi conçue.

Si l'on s'intéresse aux normes véhiculées par ce courant utilitariste dominant, on observe qu'il induit dans les pratiques éducatives des objectifs de socialisation auxquels les étudiants se conforment sans qu'il leur soit demandé d'en prendre vraiment conscience. Ces principes peuvent être rassemblés en trois thèmes principaux : l'individualisation, la connectivité et l'action (ou l'activité visible, performée).

L'individualisation résulte des objectifs de professionnalisation des étudiants, comme de l'usage des technologies numériques en formation. Les injonctions à la construction d'un projet personnel et professionnel notamment, appuyées par différentes sortes de dispositifs comme par exemple les portfolios numériques, conduisent à cette individualisation de la formation. La notion "d'environnement personnel d'apprentissage", qui inspire un certain nombre d'innovations pédagogiques, illustre également cette tendance à faire reposer sur l'étudiant l'organisation de ses apprentissages. A l'excès, cette individualisation se traduit parfois par un isolement complet de l'étudiant, dans le cas de formations réalisées entièrement à distance. Pour pallier les problèmes posés par cet isolement, on appelle alors à la connectivité, deuxième principe dominant.

Un certain nombre d'innovations pédagogiques se réclament en effet de ce principe de connectivité, théorisé notamment par George Siemens et Stephen Downes. Il vise à briser la relation classique maître/élève, qui se réalise la plupart du temps dans la salle de cours, selon le modèle d'une pédagogie dite "traditionnelle". Selon ce principe de connectivité l'enseignant n'est plus le "magister" qui transmet le savoir mais un créateur de ressources (notamment numériques), un animateur, un référent que l'on peut solliciter. L'étudiant est invité à se connecter à des bases de données, avec ses pairs (via les MOOC notamment), avec d'autres personnes référentes, pour progresser dans ses tâches et ses apprentissages. Cette démarche horizontale et réticulaire reconfigure le discours pédagogique classique structuré de manière verticale et hiérarchique (Bernstein, 2007).

Enfin, l'innovation pédagogique impose assez largement un principe d'action, de mise en actes, la nécessité d'une activité étudiante visible et efficace. La littérature portant sur l'innovation pédagogique exprime un rejet massif des pédagogies dites traditionnelles, réputées "passives" et donc obsolètes, et défend de

manière aussi massive les pédagogies dites "actives" (Lemaître, 2015a). Cette doctrine, dérivée du pragmatisme historique, celui de James ou Dewey (Frelat-Kahn, 2013), impose l'idée que c'est en agissant que l'on apprend, et que les apprentissages se performant de manière mesurable dans les activités de formation. Le principe défendu est que, pour apprendre, l'étudiant doit se montrer actif, tant sur le plan de la manipulation des savoirs et des objets que sur le plan communicationnel, avec ses pairs ou avec des tiers (ex. : dans des projets collectifs, dans la résolution de cas pratiques, dans des enquêtes de terrain, etc.).

L'injonction à l'innovation pédagogique, telle qu'elle se manifeste aujourd'hui dans l'enseignement supérieur, conduit donc les étudiants à se socialiser autour de ces trois nécessités : la construction d'une personnalité autonome, la connectivité avec les réseaux, la production d'une activité visible et performée.

IV. LES POINTS DE "VIGILANCE AU SENS "

Chacun de ces trois principes véhicule avec lui des risques et nous conduit à une certaine vigilance, au regard des idéaux éducatifs que notre société moderne s'est donnés, depuis la Renaissance et les Lumières. Tout en ayant historiquement comme fonction sociale de créer les élites nationales (en Allemagne, en Grande-Bretagne, aux Etats-Unis, etc.), les universités et les écoles supérieures ont répondu à l'idéal de faire progresser les sciences et de développer la raison humaine en offrant aux étudiants accueillis les moyens de leur émancipation intellectuelle et morale. L'éducation permet de s'émanciper des préjugés, des fausses croyances, et de manière générale du conditionnement mimétique dans lequel nous plonge le plus souvent nos pratiques sociales (Lemaître, 2007), au profit d'un recul réflexif sur le monde et sur nous-mêmes.

La "vigilance au sens", qui caractérise selon Michel Fabre le questionnement pédagogique (1997 & 2000), doit nous permettre de repérer les risques contenus dans les dogmes de la doctrine pédagogique contemporaine. Ces risques sont l'isolement de l'étudiant et son découragement (du côté de la manifestation, dans le rapport que l'étudiant entretient avec sa propre activité), la dilution des savoirs et le relativisme (du côté de la signification, dans la valeur scientifique des travaux produits au sein des réseaux connectés) et la réduction des enseignements à la manipulation des objets et des savoirs (du côté de la référence, par rapport à l'objectif de construire les compétences réflexives attendues des professionnels diplômés de l'enseignement supérieur).

Du côté de l'individualisation et de l'autonomisation, on observe qu'une trop grande automatisation et standardisation des enseignements, principalement au moyen des outils numériques, ne favorise pas la présence du tiers éducatif (joué souvent par l'enseignant) pourtant nécessaire à la formation intellectuelle (Serres, 1992 ; Fabre et Xypas, 2011). Les spécialistes des pédagogies numériques observent parfois cette conséquence fâcheuse dans l'enseignement à distance, liée à l'obligation faite aux étudiants de créer leur propre "environnement personnel d'apprentissage",

qui est l'isolement et le découragement. Dans le cas de la formation pour adultes, lorsque nous sommes dans des formations de type technique (par exemple à la manipulation d'un logiciel informatique, aux lois de la thermique dans la construction de bâtiments, etc.), on observe que les enseignements à distance fonctionnent bien, à condition que les échanges entre pairs et avec les enseignants soient bien régulés, via les forums par exemple. Mais lorsque nous sommes en formation initiale, dans des cursus de type général, où la construction d'un rapport au savoir est tout aussi importante que la maîtrise des contenus eux-mêmes (par exemple en géographie, en droit, en médecine), le partage d'une vie commune dans l'institution est essentiel à la socialisation des étudiants. Cette socialisation désigne le fait de s'intégrer au groupe des pairs, de s'identifier à la figure du professionnel diplômé par l'institution, d'appréhender les valeurs collectives, les usages implicites en vigueur, les manières de mobiliser les connaissances scientifiques. Elle permet de donner du sens aux enseignements, d'apprendre à manipuler les savoirs mis à disposition, de se construire pas à pas un ethos professionnel. Ce travail est rendu plus difficile aujourd'hui pour les étudiants, auxquels on demande d'évoluer dans un environnement social complexe et d'être autonomes, de se bâtir un projet de vie et d'être capables de le formaliser et de le justifier. Les innovateurs en pédagogie doivent être toujours conscients de ce nécessaire travail de socialisation dans l'institution, en complément des interactions factuelles commandées par les environnements numériques.

Du côté du connectivisme et de l'organisation pédagogique par les réseaux, on observe dans les productions des étudiants un risque réel d'éparpillement et de faiblesse scientifique, par incapacité à dépasser les obstacles cognitifs rencontrés. Contrebalançant les effets de la magistralité propre à une université conçue comme conservatoire de la connaissance, dont la fonction sociale historique est sa propre reproduction et celle des élites nationales, l'innovation pédagogique se revendique aujourd'hui d'un socioconstructivisme généralisé, selon lequel ce sont les étudiants qui sont les producteurs de leurs connaissances, par leurs lectures, leurs travaux personnels, et par les échanges entre pairs, plus ou moins suivis ou encadrés par les enseignants. Lorsqu'ils sont livrés à eux-mêmes, dans la fréquentation des sites internet, dans l'observation de terrain et dans la quête de données en général, les étudiants éprouvent des difficultés bien compréhensibles à mettre en forme les savoirs, à discerner, à hiérarchiser, à caractériser et mettre en relation les éléments. L'innovation pédagogique, massivement tournée vers la conception et la production de dispositifs (projets, enquêtes, résolution de problèmes, simulations, etc.), ne doit pas négliger les retours réguliers au questionnement épistémologique, que l'enseignant du supérieur a pour mission première de garantir, tant par ses compétences scientifiques que par son statut.

Du côté de l'action et de la manipulation des objets (réels ou virtuels), le courant des pédagogies actives et le développement des outils numériques conduisent souvent à faire porter l'attention des enseignants sur l'activité visible, les comportements (verbaux et gestuels), les performances affichées, plus que sur l'acquisition d'une conscience réflexive, d'une capacité de discernement et d'un recul

critique, qui sont pourtant les objectifs d'apprentissage les plus fondamentaux pour des futurs diplômés de l'enseignement supérieur destinés à devenir des professionnels "experts" (enseignants, médecins, architectes, juristes, ingénieurs, etc.). Le risque d'une trop grande centration sur l'activité est de mener à de l'activisme, c'est-à-dire à des formations favorisant principalement le conditionnement mimétique par la répétition de gestes normés, qu'ils soient techniques ou communicationnels. Derrière l'injonction à l'innovation pédagogique, les apprentissages sont souvent envisagés comme un processus linéaire entre l'état initial de l'étudiant, son entrée dans l'activité programmée et l'acquisition des savoirs et savoir-faire, normés et validés. Cette approche de type positiviste ne prend pas en compte tous les phénomènes observables dans les démarches d'apprentissage en termes de déviances, de résistances, d'effets inconscients, de reconfigurations inédites des savoirs. Pour correspondre aux caractéristiques de l'esprit humain, la pédagogie doit accepter et générer les ruptures, les obstacles, les détours et les imprévus. Les trois antidotes qu'évoque Jérôme Bruner (1996) pour lutter contre cette forme d'inconscience, c'est-à-dire le contraste, la confrontation et la métacognition, constituent de ce point de vue de bons objectifs à suivre pour concevoir des dispositifs pédagogiques à même de développer chez les étudiants des capacités de discernement et de recul critique.

V. CONCLUSION

L'innovation pédagogique, telle qu'elle se conçoit aujourd'hui dans l'enseignement supérieur, révèle des changements importants dans l'ordre des finalités éducatives. Elles s'inscrivent désormais moins dans la préoccupation de l'universel (dont l'idée est pourtant présente dans le terme d'université) que de besoins locaux et circonscrits dans le temps, ceux des employeurs, des institutions et des étudiants en tant qu'individus. Ce déplacement depuis la perspective macro sociale vers le méso ou le microsociale s'incarne dans l'idée de marché, qui gouverne aujourd'hui assez largement les politiques des établissements d'enseignement supérieur.

Cette évolution historique crée les ruptures de sens identifiées par Michel Fabre (voir supra), dans la signification, la référence et la manifestation, qui sont à l'origine du questionnement pédagogique. La préoccupation pédagogique fait donc irruption dans l'enseignement supérieur pour compenser les déséquilibres occasionnés par les ruptures de sens vécues par les différents acteurs (étudiants, enseignants, responsables). La force de cette injonction pédagogique et son orientation utilitariste s'expliquent ainsi.

Mais la pédagogie étant authentiquement une vigilance au sens, les nouvelles pratiques doivent être évaluées en fonction des risques de déshumanisation technique et gestionnaire que fait peser cette orientation utilitariste. La pensée pédagogique contemporaine se présente souvent davantage comme une pensée par les solutions et les outils, qu'une pensée par les problèmes et l'exploration des possibles. Nous avons certes besoin d'outils et de solutions pour trouver des

aménagements pratiques à nos activités d'enseignement. Mais la réflexion sur le sens est également indispensable à un véritable travail d'innovation, qui permette de concevoir des dispositifs pédagogiques répondant aux besoins immédiats comme aux visées d'émancipation que doivent porter toutes les entreprises d'éducation.

REFERENCES

- Albero, B. (2010). "Une approche sociotechnique des environnements de formation : rationalités, modèles et principes d'action". In *Education et didactique*. Vol. 4, n°1/2010, pp. 7-24.
- Bernstein, B. (2007). "Pédagogie, contrôle symbolique et identité : Théorie, recherche, critique". Laval : Les Presses de l'Université Laval.
- Bertrand, C. (2014). "Soutenir la transformation pédagogique dans l'enseignement supérieur". Rapport à Madame Simone Bonnafous, directrice générale pour l'enseignement supérieur et l'insertion professionnelle. République Française : Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche.
- Bruner, J. (2008-1996). *L'éducation, entrée dans la culture*. Paris : Retz.
- Bruno, I. (2013). "Editorial: ne cherchez plus, innovez!". *Revue française de socio-économie*. 2013/1, n°11, pp. 9-14.
- Cros, F. (dir) (2007). "L'agir innovationnel : entre créativité et formation". Bruxelles : De Boeck.
- Fabre, M. & Xypas, C. (dir) (2011). *A l'école du tiers : figures et fonctions du tiers en éducation et en formation*. Bruxelles : De Boeck.
- Fabre, M. (2000). "La question du sens en formation". In Barbier & J.-M., Galatanu, O. [dir.], *Signification, sens, formation*. Paris : PUF, pp.131-132.
- Fabre, M. (1997). "Pensée pédagogique et modèles philosophiques : le cas de la situation-problème". In *Revue Française de pédagogie*, n°120, pp. 49-58.
- Frelat-Kahn, B. (2013). "Pragmatisme et éducation : James, Dewey, Rorty". Paris : Vrin.
- Lemaître, D. (2015a). "Normalisation des pratiques pédagogiques dans l'enseignement supérieur : le modèle des apprentissages par projets et par problèmes". In Vannereau, J., Colmellere, C. & Jakubowski, S. (dir). *Processus de normalisation : enjeux et pratiques professionnelles dans les organisations*. Rennes : PUR, pp. 17-32.
- Lemaître, D. (2015b). "Comment l'enseignement supérieur discipline-t-il les savoirs aujourd'hui ? La logique utilitariste et son influence sur l'organisation des disciplines académiques". In Gorga, A. & Leresche, J.-P. (dir). *Transformations des disciplines académiques : entre innovation et résistance*. Paris : Les Editions des archives contemporaines.

Roegiers, X. (2012). *Quelles réformes pédagogiques pour l'enseignement supérieur ?*
Bruxelles : De Boeck.

Serres, M. (1992). *Le Tiers-instruit*. Paris : Gallimard.

Whitehead, A. N. (1929). *The Aims of Education*. New York : The Free Press.

LE PRINCE ENSEIGNANT ? LES AMBIGUITES DE L'IMPERATIF D'INNOVATION PEDAGOGIQUE

François Coppens

*Haute Ecole Léonard de Vinci, Institut Parnasse-ISEI, Bruxelles,
Belgique*

f.coppens@parnasse-isei.vinci.be

Résumé

L'impératif d'innovation, dominant aujourd'hui en pédagogie, est interrogé à la lumière de trois questions vives dans l'interprétation contemporaine de Machiavel, dont les "modes et ordres nouveaux" contribuèrent à fonder notre modernité. Ce détour clarifie une ambiguïté essentielle à cet impératif et invite à examiner s'il sert l'humanisme dont il se réclame ou, au contraire, exerce une maîtrise qui en détourne.

Mots-clés

Humanisme, innovation, modernité, praxis, savoir.

I. INTRODUCTION

Dans le contexte actuel de réforme de l'enseignement¹, le crédit pédagogique accordé à l'innovation est sans plafond : il s'impose comme une évidence aux enseignants, dans l'élaboration de leurs cours et dans leurs rapports d'activités pédagogiques, comme aux institutions quand elles s'adressent au public ou aux pouvoirs subsidiaires. Y résister, ce serait à la fois aller à l'encontre de l'humanisme contemporain, centré sur la liberté créative de l'individu et son apport au bien commun ; contredire les sciences de l'apprentissage et ce que l'on sait des étudiants à la fois comme sujets actifs et, aujourd'hui, interactifs et connectés ; et substituer, enfin, une vision théorique ou dogmatique de l'activité d'enseignement à une rationalité pratique adaptée aux interactions réelles.

On doit pourtant se demander si cette triple évidence ne repose pas sur des réponses trop rapides à certaines questions fondamentales et complexes. Plusieurs de ces questions travaillent activement, aujourd'hui, l'interprétation de la fondation de la modernité et le rôle qu'y joua l'œuvre innovante de Machiavel. Il est intéressant

¹ Cet article est rédigé dans le contexte de la mise en œuvre institutionnelle, en Haute Ecole de la Fédération Wallonie-Bruxelles en Belgique, du *Décret définissant le paysage de l'enseignement supérieur et l'organisation académique des études* (voté en novembre 2013).

d'appliquer ces mêmes questions à l'impératif contemporain d'innovation, à la fin peut-être de la modernité : il pourrait bien y avoir quelque chose de Machiavel dans l'autorité avec laquelle cet impératif s'impose aujourd'hui en pédagogie.

La présence de Machiavel dans l'impératif d'innovation ne tient pas principalement à l'exercice d'un pouvoir parfois brutal dans la mise en œuvre institutionnelle d'une réforme décidée par l'autorité politique. Certes, il arrive trop souvent, dans les dits "processus qualité" qui accompagnent une telle réforme, que toute interrogation critique des fondamentaux soit balayée d'emblée comme résistance au changement et réticence réfractaire. Bien plus profondément que cela, cependant, il pourrait bien y avoir quelque chose de Machiavel *dans la rationalité même* que cet impératif d'innovation met en œuvre.

Pour explorer ce qui se joue ainsi, nous formulerons ici trois des interrogations qui travaillent aujourd'hui l'interprétation de l'ouverture de la modernité dans ce "moment machiavélien" [Pokock, 1979], relatives à l'innovation apportée par Machiavel et dont nous sommes les héritiers : une question de philosophie politique ("Quel humanisme sert-elle ?"), une question d'épistémologie ("Quel savoir la fonde ?") et enfin une question d'anthropologie ("Quelle raison pratique y est mise en œuvre ?"). À poser ces questions à l'impératif d'innovation, nous pourrions y gagner quelque lucidité quant à ce qui s'élabore, à la possible fin de la modernité, dans notre prolongement de son enseignement innovant.

II. LA QUESTION MACHIAVEL

Il est en effet frappant de constater que nous répétons volontiers certains des gestes par lesquels cet auteur rompait, il y a 500 ans, avec les mondes anciens. On sait que dans *Le Prince* il invitait à voir les choses politiques comme elles sont ou dans leur *vérité effective* ("verita effettuale") : telles qu'elles sont, et non plus telles qu'elles devraient être selon une conception qui prétend détenir une connaissance supérieure aux faits et qui ne serait en fait rien d'autre qu'une imagination. C'est en cela d'ailleurs qu'il disait se démarquer de tous ses prédécesseurs et ainsi faire œuvre utile. Il annonçait également au début de ses *Discours sur la première Décade de Tite-Live*, on le sait peut-être moins, découvrir par son œuvre des « modes et ordres nouveaux » utiles à tous, et s'engager ainsi dans une voie encore fréquentée par personne. C'est là une entreprise, ajoutait-il, que la nature envieuse des hommes rend aussi périlleuse pour celui qui l'entreprend que "la recherche d'océans et de terres inconnus" [Machiavel, p.187 ; Lefort, 1992, p.141].

Notre époque est comme la sienne au bord de la découverte de continents nouveaux pour l'humanité. Comme alors, nous ignorons ce que sera un avenir qui, si le sien dans lequel nous avons habité fut humaniste, pourrait être trans-humaniste pour nos successeurs [Baumann, 2010]. Cette situation invite à prêter attention à ce sentiment d'évidence qui justifie aujourd'hui l'innovation en pédagogie. Comme les grandes découvertes machiavéliennes pour la pensée politique, notre impératif nous paraît fondé sur une perspective qui découvre le réel dans sa vérité effective, ou sur

les faits. Nous romprions en cela avec des visions ou plutôt des imaginations héritées du passé et servant en fait une domination. Au fond, il en irait en politique de l'éducation aujourd'hui, pour ce qui concerne l'apprenant et la pédagogie, comme il en alla du prince et de la politique dans l'enseignement de Machiavel. L'innovation serait une libération, fondée sur une vision dégrisée qui voit les choses telles qu'elles sont effectivement. Elle nous permettrait ainsi, enfin libres des ordres d'antan, une maîtrise efficace de notre destin.

L'enseignement innovant de ce philosophe ne concerne pas seulement la chose politique, comme on pourrait le penser, mais aussi ce qu'il en est du savoir lui-même et du destin de l'humain dans sa capacité à maîtriser la chance [Lefort, 1992, p.156]. Il en va de même, à l'autre bout, de l'injonction contemporaine d'innovation dans l'éducation et l'enseignement : elle engage, et c'est d'ailleurs son ambition, notre humanité et son avenir. Nous voulons maîtriser le hasard ou la fortune par une action efficace, témoignant ainsi de l'efficacité prolongée de l'action de cet auteur, qui agit effectivement comme le Prince qu'il décrit [Mansfield, 1966, p. ix ; Strauss, 1958]. Comme Machiavel, mais sans le savoir, nous pourrions bien faire autre chose que ce que nous (nous) disons en mobilisant l'innovation.

III. QUESTION DE PHILOSOPHIE POLITIQUE : UN HUMANISME ?

III.1 La question de l'humanisme

La première des questions que nous rencontrons dans cette attention à la présence de Machiavel dans l'impératif d'innovation concerne la relation de celle-ci à l'humanisme. Dans son usage habituel, le mot d'humanisme dit aujourd'hui deux choses différentes, dans une ambiguïté qui peut masquer une véritable contradiction.

Dans le langage courant, il dira surtout une manière de se comporter : sera dit "humaniste" celui qui est bienveillant envers les humains, qui est soucieux du bien de l'autre. C'est donc une qualité morale, qui s'oppose à l'égoïsme et au sectarisme : l'humaniste est bienveillant envers tout humain, quel qu'il soit et en tant précisément qu'il est humain. Mais ce concept peut aussi, dans un langage plus réfléchi, désigner une manière particulière de voir ou une optique particulière. Il est alors cette perspective particulière qui attribue une importance première et irréductible, dans l'ensemble de la réalité, à l'être humain. En particulier, depuis la Renaissance, il souligne l'importance irréductible de l'individu humain, sujet doué de raison et capable de décider par lui-même de sa propre vie, dont l'être ne se réduit pas à celui d'un élément d'un ensemble qui le dépasserait et lui donnerait son sens.

Devant cette ambiguïté, certains constateront l'accord entre une manière de voir l'humain et une manière d'agir à son égard, se réjouissant de cette convergence entre le langage courant et une perspective plus spécialisée. Mais d'autres y repéreront une contradiction entre l'humanisme et ses propres conditions de possibilité, celle-là

même qui serait au cœur de notre modernité et dont les effets commenceraient aujourd'hui à devenir manifestes. Cette ambiguïté n'est-elle pas comme une tache aveugle au cœur de notre redéfinition de la pédagogie et, sans doute, au cœur de la philosophie politique de la modernité avancée ?

Il est intéressant par exemple d'interroger la mobilisation de ce terme dans l'ouvrage récent de Xavier Roegiers, lorsqu'il définit l'humanisme comme "le respect de la valeur et de la dignité de chaque être humain, et du respect des conditions de son développement en vue de l'acquisition des qualités humaines universelles" [Roegiers, 2012, p.39]. Avec cohérence, il condense le sens de ce mot, dans la suite de son texte, par les expressions de "citoyenneté", "réflexion de société" ou "réflexion sociétale" ou encore "servir le bien commun", pour développer la proposition d'un "humanisme en projet" qui articule cette visée "à long terme" et la prise en compte à la fois (pragmatique) des réalités de l'emploi et de la professionnalisation et (pédagogique) des besoins de l'apprentissage. Sur le point décisif, cependant, cette mobilisation de l'humanisme supposerait une réflexion complexe. Trop complexe évidemment pour être déployée dans un ouvrage dont ce n'est pas l'objectif. Mais elle s'y trouve dès lors renvoyée à une indétermination des valeurs et des critères de vérité : "Ces perspectives sont liées au système de valeurs que nos sociétés - le politique mais aussi les citoyens - vont mettre en avant à l'avenir. Elles vont exiger des repositionnements importants: sans doute sur une base volontaire dans un premier temps, mais pourquoi pas de manière structurelle dans un second temps. À cette époque où beaucoup de changements sont possibles, on peut rêver..." [Roegiers, 2012, p.81]. Peut-être cependant faudrait-il, pour faire la part entre le rêve et le cauchemar, élaborer une pensée de l'humanisme.

III.2 L'humanisme civique de Machiavel ?

Cette question se trouve exactement au centre des conflits d'interprétations de l'œuvre de Machiavel : est-il l'un des auteurs de la Renaissance italienne qui nous ont légué l'"humanisme civique" et sa bonne entente entre l'individu et la cité ? Les uns, dont l'interprétation est devenue dominante, verront en lui l'un de ceux qui ont contribué au développement de cet "humanisme civique" : il participerait à ce mouvement de la Renaissance italienne qui, redécouvrant la pensée antique par-delà les siècles d'influence chrétienne, aurait réactivé la conception ancienne selon laquelle l'homme, animal politique, ne s'accomplirait excellemment que par sa participation à une république vertueuse. Ce serait là, grâce à la redécouverte de la pensée grecque, le legs de la Renaissance italienne qui permet ensuite l'émergence de la modernité. Cette perspective sur l'humain (et sur la modernité) se caractérise par la confiance, qui anime toujours nos discours, dans la coïncidence entre l'intérêt de l'individu et l'intérêt de la cité et, plus que cela, dans la nécessité de participer à la collectivité pour accomplir sa nature humaine. C'est d'ailleurs cette coïncidence qui permettra de promouvoir la recherche de son propre intérêt bien compris au nom de la morale bien comprise, soit désormais l'intérêt commun.

D'autres, cependant, lisent Machiavel avec une autre attention, y voyant une rupture non seulement avec la pensée chrétienne, mais aussi avec toute la pensée grecque qui identifiait la vertu de l'homme à sa participation à un ordre commun, qui ne dépend pas de ses désirs mais au contraire demande l'exercice d'une modération [Strauss, 1958 ; Mansfield, 1979 ; Lynch, 2003]. Ce serait nous laisser abuser, selon eux, que de croire que Machiavel souscrit à cette perspective ancienne. Loin de renouer avec cette perspective d'une harmonisation entre la nature et la cité, qui suppose la modération et donc l'éducation des désirs [Rey, 2014], qui serait aussi la perspective de l'*Éthique à Nicomaque*, Machiavel y substituerait au contraire la poursuite sans limite par l'individu de la satisfaction des désirs inscrits dans sa nature [Lynch, 2003, p.xxii]. La vérité de Machiavel, sur ce point, se lirait chez Nietzsche plus que chez Aristote.

Il y aurait donc bien une innovation machiavélienne à cet égard. Non pas dans la réactivation d'une pensée classique de l'humanisme civique mais, plus profondément et sous ce couvert, dans la redéfinition de la liberté comme *virtu*, réalisation des désirs dans l'exercice d'un pouvoir et non plus pratique d'une modération.

III.3 L'humanisme, tiers-exclu ?

Ainsi trop brièvement esquissée, cette question d'interprétation incite à réexaminer le sens de l'humanisme et de sa mobilisation dans une philosophie de l'éducation. Sauf à postuler par croyance une harmonie ou une coïncidence de l'intérêt individuel et de la citoyenneté, il importe d'examiner précisément ce qu'une perspective humaniste implique comme affirmation de vérité sur l'humain et sur le réel dont il fait partie. Il importe de clarifier l'ambiguïté d'une référence à l'humanisme comme finalité (un horizon vers lequel tourner les individus ?) ou comme origine (une liberté originelle dont il importe, quelle qu'elle soit, de permettre le développement ?). Invoquer l'humanisme ne suffirait pas... Selon Leo Strauss, "Machiavel est notre témoin le plus important de cette vérité que l'humanisme ne suffit pas. Puisque l'homme doit se comprendre à la lumière du Tout ou de l'origine du Tout qui n'est pas humaine, ou puisque l'homme est l'être qui doit essayer de transcender l'humanité, il doit transcender l'humanité dans la direction de l'infra-humain s'il ne la transcende pas dans la direction du supra-humain. Tertium, i.e. l'humanisme, non datur" [Strauss, 1958, p.103]. Autrement dit, pour ce qui nous intéresse ici, nous aurions tort de présupposer que la vérité de l'humain se saisit dans une coïncidence, qu'elle soit de soi à soi ou de soi à la cité (ou à la citoyenneté). La vérité de l'humain ne peut être identifiée tout simplement, selon cette perspective, à ce qu'il est *de fait* ou effectivement.

IV. QUESTION D'ÉPISTEMOLOGIE : SAVOIR ?

IV.1 Un savoir dégrisé

N'est-il pas difficile dès lors de justifier l'impératif d'innovation au titre qu'il se fonderait sur un savoir enfin dégrisé de l'humain ? Nous l'avons dit, la seconde évidence souvent mobilisée dans l'impératif d'innovation concerne le savoir dont nous disposons, tant de ce que sont *effectivement* les sujets humains que de ce qu'il en est des méthodes efficaces en pédagogie ou, enfin, de ce qui distingue les générations actuelles des précédentes. La deuxième interrogation que nous voulons raviver ici porte sur la définition de l'*effectivité* du réel, pour reprendre ce terme à Machiavel. Comme lui certes, nous demandons à la raison d'être aux prises avec le réel tel qu'il est, non tel que nous l'imaginons. Mais quelle définition (nous) donnons-nous de cette réalité et des voies par lesquelles l'appréhender ? Ces voies seront différentes selon qu'il s'agit de savoir ce qu'il en est de l'humain (son interprétation en termes de liberté active ne dépend-elle pas d'une anthropologie qui, si elle n'est pas examinée de manière critique, se transforme en idéologie ?), ou des différents processus d'apprentissage (l'examen de leur efficacité peut-il faire l'économie d'une prise en compte critique des contextes et des finalités chaque fois concernés ?) ou encore de ce qu'il en est de la génération contemporaine (est-elle vraiment multitâche, comme on se plaît à nous en convaincre ?). Derrière l'invocation de l'innovation, il importe de pratiquer une prudence épistémologique dans l'élaboration et la mobilisation de ces savoirs.

IV.2 Machiavel, une science moderne ?

L'interrogation sur les savoirs qui fondent l'innovation dynamise aujourd'hui, elle aussi, la relecture de la fondation de notre modernité, en particulier dans l'œuvre de Machiavel. Il n'est pas même possible ici d'esquisser le débat quant à la présence ou non d'une science du politique chez cet auteur. Soulignons seulement la double stratégie, dont notre chapitre précédent permettra de comprendre la portée, par laquelle il justifie son propos : d'une part la mobilisation d'un auteur ancien (Tite-Live), couvrant l'introduction d'une rupture radicale et inédite, et d'autre part l'invocation d'une vérité effective, qui est une construction du réel en fonction des finalités du discours dans lequel elle intervient. L'analyse de cette construction est une voie privilégiée pour comprendre l'invention moderne de l'objectivité et la différence entre celle-ci et "la réalité telle qu'elle est" [Kennington, 2004]. Surtout, cette vérité effective de la chose, et en particulier de l'humain, suppose la rupture avec la perspective ancienne sur l'humain bien plus qu'elle ne la fonde. Comprendre cette rupture supposerait dès lors d'interroger "les mobiles de Machiavel lui-même, prétendant à la fondation d'une science toute nouvelle" [Lefort, 1992, p.158]. Mais pour ce qui nous concerne ici, cette interrogation met en évidence la nécessité d'examiner la définition du réel sur laquelle repose une science qui prétend guider une action.

IV.3 Connaître l'humain

Il importe de faire la part épistémologique des savoirs sur les choses humaines mobilisés par cet impératif d'innovation, et en particulier de leurs conditions de validité respectives. Qu'en est-il de la science de l'humain qui fonde aujourd'hui l'impératif d'innovation pédagogique ? Il en est de cette fondation comme de celle de l'enseignement de Machiavel : il importe d'interroger de manière critique les savoirs de l'humain par lesquels il se justifie et d'en distinguer les différents ordres.

Ainsi par exemple faudrait-il, avec plus de rigueur que ce n'est possible ici, étudier plusieurs questions qui sont d'ailleurs posées par un certain nombre d'auteurs. Dans quelle mesure est-il légitime d'étendre les conclusions d'un savoir en psychologie au-delà de son domaine de validité pour en tirer, comme si elles relevaient du même savoir, des conclusions pédagogiques [Blais et al, 2014] ? Une définition de l'humanité, qui relève d'une anthropologie ou d'une philosophie politique, peut-elle être soustraite à l'exploration critique et contradictoire de la vérité, sauf à être transformée en idéologie [Rey, 2006] ? Des qualités morales, comme le respect de la liberté et son articulation à la citoyenneté, peuvent-elles être énoncées comme des évidences, dans le même geste souvent où l'on relègue à l'irrationalité des préférences subjectives tout ce qui ne relèverait pas des faits scientifiques [Strauss, 1989] ? Enfin, faut-il renoncer au minimum d'esprit critique devant les discours contemporains, quels que soient les bons sentiments dont ils s'habillent, sur la "Gen Y", la génération "multitâche" ou encore sur la génération de "Petite Poucette" [Blais et al, pp.209-249 ; Willingham, 2010] ? Dans la mesure où il s'appuierait sur les imaginaires véhiculés par ces discours, notre impératif se trouverait mis au service d'un pouvoir qu'il reste maintenant à interroger.

V. QUESTION D'ANTHROPOLOGIE : QUEL AGIR ?

V.1 La question

Qu'en est-il en effet de la rationalité pratique à laquelle nous accordons la prééminence dans notre volonté de réformer la pédagogie et, par là, d'innover ? Que la théorie ne vaille qu'à mesure de son utilité pour l'action, et que l'action ne doive pas être soumise à la théorie, c'est après tout une perspective dont nous savons l'importance pour la modernité, dans son projet de libération et d'amélioration du bien-être dans ce monde-ci. Mais à quelle rationalité pratique donnons-nous ainsi la prééminence dans l'aventure humaine ? Un ouvrage récent de Jacques Taminiaux rappelle l'enseignement décisif d'Aristote sur la différence entre *poièsis* et *praxis* : "La *poièsis* et la *praxis* ont ceci de commun que leur exercice engage une délibération qui porte sur des situations changeantes. Mais ces activités se différencient radicalement en ceci que l'excellence spécifique de l'activité de *poièsis* place son agent en position de maîtrise tandis que la prétention à la maîtrise s'avère préjudiciable à l'activité de *praxis*. La maîtrise possible en matière de *poièsis*

consiste en un savoir-faire, une *technè*, capable d'une vue claire de toute la séquence (plan défini, matériaux et outils adaptés, étapes de la mise en œuvre) qui conduit au but que se propose cette activité : tel ou tel produit ou tel ou tel résultat (...). Aristote prend soin de souligner que l'expertise ainsi caractérisée comme éclairage de l'activité de *poièsis* ne porte nullement sur les relations humaines mais sur la nature ou sur des artefacts" [Taminiaux, 2014, p.18].

La rationalité pratique mise en œuvre dans l'innovation se targue de ne pas imposer une définition théorique de l'activité d'enseigner et de s'inscrire au contraire dans une interaction centrée sur l'apprenant. N'est-elle pas pourtant mise en œuvre sur le modèle de la *poièsis*, ou de l'activité fabricatrice, bien plus que d'une *praxis* ? Il serait intéressant d'examiner, là où c'est le cas, quelles en sont les implications pour une action portant non sur la nature ou des artefacts, mais sur les relations humaines. Substituer la *poièsis* à la *praxis* comme principe d'interaction humaine, c'est bien se donner les moyens de la maîtrise et donc du pouvoir.

V.2 Machiavel, *poièsis* ou *praxis* ?

Cette question travaille aussi l'interprétation de Machiavel. Certains repèreront chez Hobbes le tournant décisif qui a inauguré, dans notre histoire, l'effacement de la distinction entre *praxis* et *poièsis* et la suprématie de cette dernière dans la pensée et la mise en œuvre du politique [Taminiaux, 2014]. Dans cette perspective, une interprétation "républicaine" de l'œuvre de Machiavel tient que s'il donnait en effet la prééminence à la rationalité pratique sur l'ancienne théorie, il s'inscrivait cependant dans la filiation de la république romaine, et plus précisément de Tite-Live. Il placerait ainsi au cœur de la vie politique l'interaction langagière et plurielle par laquelle chaque citoyen participe au destin commun. Mais d'autres, on l'a vu, réfuteront cette lecture républicaine, prenant son commentaire sur Tite-Live à la lumière de l'enseignement du *Prince*, et donc d'une innovation qui fut bien un tournant décisif vers la domination de la *poièsis* dans les affaires humaines. Hannah Arendt, l'un des auteurs par lesquels notre époque a retrouvé la distinction aristotélicienne entre *praxis* et *poièsis* pour penser l'action humaine [Taminiaux, 2014], porte un jugement sévère sur l'enseignement que Machiavel prétendait recevoir de Tite-Live et, par lui, de la république romaine. S'il se référait bien à la fondation de Rome c'était, selon elle, en transformant décisivement la perspective romaine sur cet acte de fondation. Il le comprenait, dit-elle, "entièrement à l'image de la fabrication", alors que pour les Romains c'était un "événement du passé" qui avait rendu la vie politique possible [Arendt, 1972, 182].

Cette interrogation concernant l'œuvre innovante de Machiavel, là même où il recourt à l'autorité du passé, fait apparaître une possibilité intéressante pour notre propos : que le recours à l'innovation soit, en réalité, un moyen très efficace au service de la "fabrication" et donc de la réversibilité ou de la maîtrise du changement. Si aujourd'hui l'innovation est invoquée pour changer ou révolutionner un monde trop stable, Machiavel créait un nouvel ordre politique pour consolider un pouvoir et le stabiliser par l'innovation [Godin, 2014]. On doit se demander s'il n'en

va pas de même, parfois ou souvent, de l'impératif d'innovation pédagogique : il serait alors, paradoxalement, au service d'une maîtrise du présent sur l'avenir.

V.3 Pour une *praxis* pédagogique

Sous l'apparence de ne pas enfermer dans le passé et ainsi, *par excellence*, d'ouvrir un avenir ou l'advenir des libertés auxquelles on s'adresse, l'impératif d'innovation pourrait bien opérer comme un moyen de maîtrise, par cette anticipation essentielle à la fabrication. Ainsi par exemple, serait-il intéressant d'examiner le discrédit porté sur la transmission des savoirs, qui se justifie de la volonté de ne pas soumettre les apprenants à la passivité de la réception et de ne pas les enfermer dans un passé. Ce discrédit pourrait bien parfois (ou souvent ?), traduire une tentation très différente : non pas ouvrir l'à-venir de leur liberté, mais au contraire écarter ou du moins dominer ce qui échappe au présent et à ses anticipations. Il serait enrichissant également d'interroger à nouveau la dynamique de l'enseignement magistral, en résistant à la tentation de le réduire aux caricatures qui l'identifient à l'exercice de soumission et sans non plus confondre le savoir avec les connaissances [Blais et al., 2014 ; Rey, 2006 ; Hansel, 2011].

Cette structure temporelle de la praxis éducative, qui n'est précisément pas anticipation, définit exactement la double responsabilité sur laquelle Hannah Arendt clôt son article de 1958 sur l'éducation, sur le "fait de la natalité" : "(...) le fait que c'est par la naissance que nous sommes tous entrés dans le monde, et que ce monde est constamment renouvelé par la natalité. L'éducation est ce point où se décide si nous aimons assez le monde pour en assumer la responsabilité et, de plus, le sauver de cette ruine qui serait inévitable sans ce renouvellement et sans cette arrivée de jeunes et de nouveaux venus. C'est également avec l'éducation que nous décidons si nous aimons assez nos enfants pour ne pas les rejeter de notre monde, ni les abandonner à eux-mêmes, ni leur enlever leur chance d'entreprendre quelque chose de neuf, quelque chose que nous n'avions pas prévu, mais les préparer d'avance à la tâche de renouveler un monde commun" [Arendt, 1972, p.250].

VI. CONCLUSION

Contre toute apparence, dans l'impératif d'innovation pourrait donc se nichier précisément ce qui est le plus dommageable à l'humanisme, s'il ne se réfléchit pas à la lumière d'une réflexion critique sur la liberté humaine et l'articulation problématique du besoin, du désir et du bien commun ; ce qui est le plus idéologique dans la mobilisation des savoirs, s'il ne s'accompagne pas à chaque pas d'un examen épistémologique des conditions de validité de ses énoncés ; et ce qui est enfin le plus contraire à l'à-venir de l'humain et à la réalité temporelle des générations humaines, s'il n'évite pas de rabattre la pratique éducative sur le modèle de la fabrication et donc de la maîtrise. Ce serait, paradoxalement, réduire l'avenir à ce qui peut en être anticipé dans un présent dès lors souverain.

REFERENCES

- Arendt, H. (1972). *La crise de la culture. Huit exercices de pensée politique*. Paris: Gallimard, pp.121-185.
- Blais, M.-C., Gauchet, M., Ottavi, D (2014). *Transmettre, apprendre*. Paris: Stock.
- Baumann, F. (2010). "Humanism and Transhumanism". *The New Atlantis*, Fall 2010, 29, pp.68-84.
- Godin, B. (2014). "The Politics of Innovation: Machiavelli and Political Innovation, or How to Stabilize a Changing World". Consulté le 10 novembre 2014 à l'adresse <http://www.csiic.ca/PDF/WorkingPaper17.pdf> .
- Hansel, J. (2011). *Éthique et enseignement : la figure du maître dans Totalité et Infini*. *Les Temps Modernes*, 2011/3, n°664, pp.151-169.
- Kennington, R. (2004). *On Modern Origins, Essays in Early Modern Philosophy*. Lanham: Lexington Books.
- Lefort, C. (1992). *Écrire, à l'épreuve du politique*. Paris: Calmann-Lévy.
- Lynch, C. (2003). "Introduction". Machiavelli, N. (2003). *Art of War*. Chicago and London: The University of Chicago Press, pp.xiii-xxxiv.
- Mansfield, H. C. (1966). *Machiavelli's Virtue*. Chicago and London: The University of Chicago Press.
- Mansfield, H. C. (1979). *Machiavelli's New Modes and Orders*. Chicago and London: The University of Chicago Press.
- Pokock, J. G. A. (1975). *The Machiavellian Moment*. Princeton: Princeton University Press.
- Rey, O. (2006). *Une folle solitude. Le fantasme de l'homme auto-construit*. Paris: Seuil.
- Rey, O. (2014). *Une question de taille*. Paris: Stock.
- Roegiers, X. (2012). *Quelles réformes pédagogiques pour l'enseignement supérieur ? Placer l'efficacité au service de l'humanisme*. Bruxelles: De Boeck.
- Strauss, L. (1958). *Thoughts on Machiavelli*. Chicago: University of Chicago Press.
- Strauss, L. (1989). "Science sociale et humanisme". *La Renaissance du rationalisme politique classique*. Paris: Gallimard, pp.49-60.
- Taminiaux, J. (2014). *Chroniques d'anthropologie politique. Poïèsis et praxis des Anciens aux Modernes*. Paris: Hermann Éditeurs.
- Willingham, D. T. (2010). "Have Technology and Multitasking Rewired How Students Learn?". *American Educator*, Summer 2010, pp.23-28 & 42.

INNOVATION PEDAGOGIQUE OU ACCELERATION TEMPORELLE ?

Olivier Reynet

ENSTA Bretagne, Lab-STICC/CID/IHSEV, Brest, France

Résumé

Après avoir rappelé une typologie de l'introduction de l'innovation pédagogique dans nos institutions, l'auteur interprète les appels incessants à l'innovation à la lumière de la théorie critique de l'accélération pour montrer que l'innovation devient immanence à l'heure de la modernité tardive.

Mots-clés

Innovation, accélération, théorie critique, herméneutique.

I. INTRODUCTION

Pourquoi innover en pédagogie et en particulier dans l'enseignement supérieur? Cette question apparaît judicieusement posée aux enseignants chercheurs et à nos institutions. Comme une pause au cœur des agendas de chacun, surchargés et déterminés des mois à l'avance, ou un point d'arrêt aux rhétoriques creuses qui guident nos institutions vers l'excellence [Büttgen, 2012; Hubert, 2012], cette question est un luxe qui nous permet de faire taire un instant la logorrhée innovationnelle, pour nous concentrer sur la finalité de l'innovation pédagogique.

L'innovation tente d'échapper à la définition, tant les glissements sémantiques de ce terme sont nombreux. Elle peut recouvrir tout ce qui présente un caractère de nouveauté, mais également l'idée de faire quelque chose en premier. L'innovation en économie peut concerner un produit ou un procédé et fait référence à un marché [Co-operation et Development, 2005]. Enfin, il peut s'agir d'un changement systémique radical dans une société ou une organisation. Mais, de quelle innovation pédagogique nos institutions sont-elles si soucieuses ? Lorsqu'elles lorgnent sur les MOOC, faut-il comprendre qu'elles veulent changer de paradigme pédagogique, économique ou qu'elles veulent imprimer leur marque au fronton de la modernité numérique ? Force est de constater que toutes ces innovations s'entremêlent, permettant ainsi à chacun d'y trouver un sens direct, instantané et parfois rassurant.

Cependant, ces définitions ne permettent pas de saisir le sens profond de ces d'innovation : désignée comme clé de la croissance économique, celle-ci se décline à tous les niveaux de l'entreprise, de la société et de l'état, pour achever sa course

aux fondements même du système : l'éducation. La création récente du statut d'étudiant entrepreneur [MESR, 2014b] en France démontre bien à quel point l'innovation s'établit désormais comme une culture incorporée à l'enseignement supérieur. En plus de ce nouveau statut, le plan d'action proposé par le gouvernement français « repose sur [...] la généralisation des formations à l'entrepreneuriat et à l'innovation pour les étudiants » [MESR, 2014a]. « Ces étudiants, qui sont au contact de la recherche, sont par ailleurs également plus à même de créer des entreprises innovantes, qui ouvriront de nouveaux marchés, et apporteront à notre société les produits et services de demain générateurs de progrès pour tous. » [MESR, 2014a] D'autres exemples montrent que l'innovation au service du progrès, mais surtout au service de la croissance économique, semble, en apparence au moins, être la cause majeure de ces incitations à innover dans nos formations.

Si la question du comment innover en pédagogie fait l'objet de réponses parfois divergentes, il faut néanmoins admettre qu'elle suscite un large écho dans la communauté de l'enseignement supérieur, en témoigne le succès des différentes éditions du colloque Question de Pédagogie dans l'Enseignement Supérieur. Il n'en est pas de même avec le pourquoi, qui demeure souvent à l'abri du questionnement, sans raisons nécessairement apparentes. Cet article est une tentative d'interprétation de ce phénomène. L'hypothèse de l'auteur s'appuie sur la nature temporelle de l'innovation en tant que processus pour montrer qu'il est possible de dégager des raisons à l'innovation en adoptant une posture réflexive face au concept de temps présent.

Dans un premier temps, l'auteur fait appel à la typologie de l'introduction de l'innovation pédagogique développée par Francis Imbert [Imbert, 1986] pour illustrer comment les mécanismes institutionnels rendent l'innovation à la fois inachevée et inachevable, faute de faire exister un temps présent commun nécessaire à l'innovation concrète. Dans un deuxième temps, l'auteur montre que ce mouvement progressiste, suite à une contraction du présent, devient immanence, en s'appuyant sur la théorie critique de l'accélération d'Hartmut Rosa [Rosa et Chapoutot, 2013].

II. TYPOLOGIE DE L'INTRODUCTION DE L'INNOVATION PEDAGOGIQUE

La première partie de cet article se concentre sur la manière dont nos institutions appréhendent l'innovation pédagogique, d'un point de vue organisationnel afin de mieux en cerner l'origine. Elle s'appuie sur le travail de Francis Imbert [Imbert, 1986] qui définit une typologie de l'introduction de l'innovation pédagogique dans nos institutions. Celui-ci observe que « l'introduction d'un élément novateur dans un système pédagogique donné a pour effet soit une simple juxtaposition, par manque de cohérence explicite du système ; soit un rejet

pur et simple par excès de fermeture du système ; soit une transformation du système. »

II.1 Innover par juxtaposition

Les systèmes pratiquant la juxtaposition sont ouverts à l'innovation, mais la perspective institutionnelle est occultée. De nombreux exemples illustrent ce phénomène de juxtaposition [Albero, 2011], notamment dans le domaine de l'innovation techno-pédagogique. L'introduction des Learning Management Systems (LMS) de type Moodle dans l'enseignement supérieur français a démontré sa capacité d'ouverture à l'innovation, car la majorité des établissements l'utilise aujourd'hui quotidiennement. Aucune révolution pédagogique n'a été engendrée par ces LMS, qui promettaient pourtant de révolutionner les pratiques. La raison est simple : cet outil a été juxtaposé à nos dispositifs pédagogiques déjà en place. Cette juxtaposition ne remettant nullement en cause nos pratiques pédagogiques, ces LMS sont utilisés par la plupart des enseignants chercheurs comme des Content Management Systems (CMS), c'est à dire des outils pour déposer et gérer un contenu. L'innovation pédagogique n'a quasiment pas émergé des salles de cours, alors même que ces plates-formes proposent des outils pour appuyer des pratiques socioconstructivistes très novatrices (écriture collaborative, ateliers en pairs, forums, auto-évaluations, portfolio...). Comme le note Francis Imbert, « ainsi, l'ouverture à de nouvelles techniques, l'adoption sans réserves d'éléments nouveaux, peuvent-elles traduire la quête anxieuse de moyens propres à donner le change, à se trouver absous à bon compte d'une inertie peu présentable, d'un refus, peu avouable, de toute évolution. » Quelle que soit l'innovation proposée, celle-ci est donc acceptée et parfois encouragée sans que le sens de celle-ci n'interroge le système. Mais, peut-on réellement innover sans rencontrer d'obstacles, sans modifier le système en place ? Le changement n'a-t-il pas un prix, la création d'une réalité autre ?

II.2 Innover par la totalité militante

Un deuxième type d'introduction de l'innovation pédagogique, l'inverse du précédent, est caractérisé par un système centré sur ses objectifs, rigoureux dans ses pratiques et parfaitement cohérent dans les moyens mis en œuvre. Ce type est désigné par Francis Imbert sous le terme totalité militante. « En réalité, si le premier type [, la juxtaposition,] s'ouvre pour mieux se soustraire à tout devenir-autre, [...] le second atteint le même but en se fermant avec soin. [...] Seuls les moyens diffèrent ». L'introduction d'une innovation par ce système est analysée, planifiée et mise en œuvre dans le but de transformer l'institution sans retour en arrière possible. La vulnérabilité de ce type d'innovation pédagogique réside dans le fait qu'elle s'érige elle-même en une nouvelle totalité et ne laisse guère de place à l'imprévu, à l'inconnu, qui pourrait surgir et la questionner. Sa rigueur rationnelle refoule souvent les héritages utiles des pratiques antérieures. De nombreux exemples illustrent ce genre d'innovations pédagogiques, comme la réforme des

mathématiques modernes [Chevallard, 1985] au début des années 1970, approche considérée aujourd'hui comme excessivement abstraite et fortement inspirée par les « bourbakistes ».

II.3 Le temps de l'inachevé

Ces deux types d'introduction de l'innovation pédagogique amènent logiquement à un troisième qui « se produit lorsque l'introduction de l'élément autre, plutôt que d'un « oubli » des liens avec la totalité d'origine, s'accompagne du projet d'introduire au cœur de la totalité d'accueil la pleine charge de sens qui lui est propre. » [Imbert, 1986] À cette condition, le système n'est ni condamné à rejouer la même histoire (juxtaposition) ni sujet à rejeter les éléments autres qui pourraient lui être utile (totalité militante). Les obstacles, les résistances et les conflits sont entendus et travaillés car ils sont à l'origine de l'innovation et de la création du sens.

Si l'on souhaite voir émerger des processus de transformation, il faut les inscrire dans une temporalité qui doit réserver une place à l'auto-développement. Ce temps est désigné par le terme « temps de l'inachèvement » et désigne un temps présent au cours duquel l'élément autre innovant est repéré, analysé et compris par le système, « libérant dès lors un processus de transformation ». Le temps de l'inachevé apparaît alors comme l'élément clé permettant d'interpréter et de réaliser l'innovation pédagogique.

Dans un article précédent, l'auteur suggérait de développer un apprentissage système à l'image de l'ingénierie système, et d'utiliser les modèles de capacité standards issus des normes comme ISO/CEI 15504 afin d'évaluer la maturité des institutions par rapport à leur développement [Reynet, 2013]. Ces modèles forment un ensemble de bonnes pratiques qu'il faut mettre en place, dans le temps de l'inachevé. Mais, notre environnement en mouvement permet-il l'existence de ce temps ? Même si de nombreux processus qualitatifs rationalisent nos pratiques institutionnelles et notamment celle de l'innovation, force est de constater que, de l'expression écrite d'un processus à son exercice, « le chemin est long du projet à la chose » [Molière, 2011].

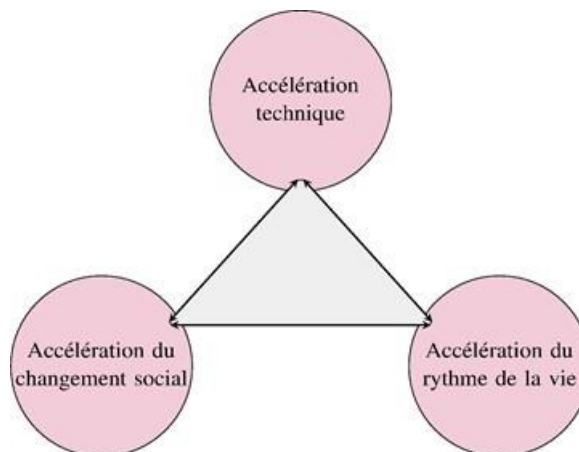


Figure 1: Spirale de l'accélération d'après Hartmut Rosa [Rosa et Renault, 2010]

III. ACCELERATION DE L'INNOVATION PEDAGOGIQUE

Des siècles plus tard et en écho à Héraclite, il semble que « tout s'écoule », de plus en plus vite. Nous vivons actuellement une période d'accélération sociale qu'Hartmut Rosa [Rosa et Renault, 2010] qualifie de modernité tardive et dont il décrit la mécanique sous la forme d'une spirale auto-alimentée (cf. figure 1). Ce mouvement, circulaire et exponentiel, est produit par des forces motrices clairement identifiées qui nous propulsent selon plusieurs dimensions : l'accélération technique, l'accélération du changement social et l'accélération du rythme de vie. Cette section examine l'innovation pédagogique à la lumière de ces trois forces, dans le but de préciser la nature des mouvements qui animent l'enseignement supérieur dans le temps.

III.1 Accélération technique

La dimension la plus évidente à analyser est celle de l'accélération technique. Nombreux sont les auteurs qui constatent les bouleversements techno-pédagogiques que notre époque de révolution informationnelle inflige aux institutions et à nos pratiques éducatives. Michel Serres affiche par exemple un certain optimisme envers petite poucette [Serres, 2012], cette étudiante hominescente qui fait table rase de ses appartenances et de ses collectifs passés et s'appuie sur un individualisme ouvert, virtuel et connecté pour apprendre. Pierre Levy nous décrit d'une façon plus précise un « Homo Informaticus » [Lévy, 2010] en mettant en avant ses capacités stigmergiques à collaborer. Ces deux visions vertigineuses aboutissent à un monde où nos institutions, dans un mouvement de transformation salutaire ou désespéré, tente d'absorber la modernité en se redéfinissant virtuellement dans un cyber-espace dont les finalités restent souvent indéterminées à l'échelle globale.

Les travaux de synthèse de Laure Endrizzi sur le numérique dans l'enseignement supérieur [Endrizzi, Laure, 2012] montrent bien l'ampleur de l'enjeu pour nos institutions qui s'imposent l'incorporation de la technologie à un rythme saccadé : l'accélération technique n'est pas linéaire. Depuis le début du siècle, l'accent a été successivement mis sur les environnements numériques de travail (ENT), la mobilité et la ludification. Depuis 2010, les MOOCs engendrent une nouvelle vague d'accélération technologique [Engel, 2014], d'autant plus forte qu'elle est relayée par les états dont la France via la plateforme FUN. Même s'il est peut être exagéré de parler d'innovation pédagogique dans le cas des MOOC [Boullier, 2014], ce mouvement engendre des vagues de financement qui déferlent sur les enseignants dans un vacarme d'injonction à innover dans les pratiques, l'investissement institutionnel auto-justifiant a posteriori souvent l'injonction.

III.2 Accélération du changement social

Une autre dimension accélératrice est présente au cœur de l'innovation pédagogique: celle de l'accélération du changement social. Plusieurs phénomènes illustrent dans nos sociétés et nos institutions ce concept, qui peut être interprété à travers la contraction du présent [Lübbe, 2003; Rosa et Chapoutot, 2013] : « Le présent se définit comme un segment temporel caractérisé par la durée et la stabilité et dans lequel le champ d'expérience et l'horizon d'attente se confondent. » Or, à notre époque, les horizons sont instables et brefs, et ils ne coïncident plus avec notre expérience. Nos choix se fondent donc sur une matière mouvante, constituée par une reconstruction constante de nos expériences et une remise en question de nos attentes.

L'étude de l'évolution de la relation à la formation permet d'illustrer cette accélération due à la contraction du présent. À l'époque de la modernité naissante, les formations demeurent souvent inter-générationnelles, c'est à dire que les enfants exercent les métiers que leurs parents leur transmettent directement ou indirectement. L'horizon, tout comme la formation, est stable et immuable : les paysans ou les artisans se succédant la plupart du temps de père en fils. À l'époque de la modernité classique, un premier schisme apparaît entre l'horizon et l'expérience : la formation initiale devient un gage de changement de condition sociale pour une vie entière. Les horizons des générations se succèdent, mais ne se ressemblent plus. De nouveaux métiers apparaissent; les expériences et les formations sont générationnelles. À l'époque de la modernité tardive, les frontières s'estompent entre étudiants, parents, employés, entrepreneurs, chômeurs ou retraités. D'une formation initiale générationnelle et garante d'une certaine sécurité de l'emploi, nous sommes passés à une formation toute au long de la vie intra-générationnelle. Actuellement, on observe un mouvement d'auto-formation constante, qui est rendu possible par la formation à distance. La formation sert en effet à rester opérationnel, à rester à flot sur l'océan informationnel, tout autant qu'à changer de voie. Il y a donc accélération du changement de la relation à la formation, qui, après être devenue un produit de consommation à durée de vie

limitée, constitue de plus en plus le moteur même de l'activité. Cette accélération induit un stress sur les institutions et les individus. La principale conséquence de ce stress se traduit, du côté institutionnel, par une injonction à l'innovation en termes de contenus de formation et en termes de méthodes pédagogiques. Du côté des apprenants, le taux d'abandon dans les MOOCs est la manifestation la plus évidente de la contraction du présent : partagés entre la nécessité de se former constamment et l'incapacité à concilier leur activité et ce cours en ligne, ils choisissent formellement les deux, l'inscription et l'abandon par la suite.

Un second phénomène caractéristique de l'accélération du changement social est l'évolution des institutions de formation et de recherche. Les universités et les écoles d'ingénieurs sont de vieilles institutions qui n'ont cessé d'évoluer. À l'époque des premières universités européennes, la théologie et le droit canon formaient le principal socle des formations. Le champ de l'expérience de l'étudiant s'agrandissait lors de l'étude des textes de référence sans profondément modifier ni remettre en cause un horizon figé correspondant à ces textes. À l'époque de la modernité classique, la culture des universités était souvent forte et stable, tant au niveau des domaines de formation et de recherche que dans leurs pratiques. Par exemple, les écoles de pensée s'attachaient souvent à des lieux précis, villes ou universités. De fortes traditions disciplinaires habitaient les lieux. Actuellement, il semble qu'elles s'estompent au gré des mutations successives. Le nombre de fusions d'établissement de l'enseignement supérieur français ces dernières années suffit à asseoir ce propos. Cependant, on peut également affirmer que l'ensemble des écoles d'ingénieurs et la plupart des départements universitaires sont entrés dans une phase de réforme continue accompagnée d'une évaluation périodique à court terme. Certains étudiants intègrent une institution qui disparaît et se transforme en une autre avant la fin de leur étude. Aujourd'hui, l'institution ne représente plus un élément stable du paysage. La culture institutionnelle se dilue dans l'océan marketing du marché de l'éducation. L'expérience institutionnelle devient donc une expérience individuelle instable, à la fois pour l'apprenant et pour l'enseignant. Mais cette expérience en apparence unique semble en même temps globale, puisque nos institutions s'inscrivent progressivement toutes dans des référentiels de compétences similaires [Crawley, 2002] et dans des structures identiques et normées : les contenus, les méthodes et mêmes les acteurs s'uniformisent. Pour l'apprenant, il s'agit donc de dégager de cet immense marché, une expérience individuelle, à la fois globale et sans horizon stable.

III.3 Accélération du rythme de la vie

La dernière force motrice de la spirale de l'accélération est l'accélération du rythme de la vie. Hartmut Rosa la définit par « l'augmentation du nombre d'épisodes d'action ou d'expérience par unité de temps » [Rosa et Renault, 2010] et il la synthétise en explicitant les paradoxes de l'expérience du temps. Cette accélération transforme nos capacités à agir, mémoriser et à éprouver, modifiant ainsi notre essence [Stiegler et al., 2014]. Malgré les promesses de la technologie,

l'accroissement du rythme de la vie ne libère pas paradoxalement de temps libre pour les acteurs de l'enseignement supérieur, tout simplement car les événements s'enchaînent plus vite. Ce phénomène peut être observé empiriquement en ouvrant simplement la porte d'un laboratoire et en notant l'enchaînement, le chevauchement et parfois la simultanéité des activités des étudiants et des enseignants chercheurs. Chacun peut en faire l'expérience et l'activité professionnelle face à un écran (téléphone, tablette, ordinateur) mérite à ce titre une attention particulière. En effet, ce médium ubiquitaire occupe une place immense dans nos institutions et se retrouve souvent décontextualisée : « [...] ce qui se passe à l'écran n'a aucune relation avec nos expériences habituelles, nos humeurs, nos besoins ou nos désirs, cela reste sans effet sur eux et se produit, sur l'arrière-plan (narratif) de notre vie, presque totalement « hors contexte », hors situation et ne peut donc pas être transformé en éléments d'expérience de notre propre identité ou de notre existence. Il s'agit là d'histoires étrangères sans lien intime avec ce que nous faisons avant ou après, avec ce que nous sommes ou ce que nous croyons être, c'est pourquoi elles ne « laissent aucune trace ». [Rosa et Renault, 2010]

Cette accélération ne laisse pas indemne les processus d'apprentissage si précieux à nos institutions et modifie la finalité de nos formations car sans traces en mémoire, comment construire un honnête homme ou un citoyen ? Elle explique également en partie l'attitude des étudiants relevée quand on les interroge sur l'usage des technologies en formation [Endrizzi, Laure, 2013] : « [...] ils expriment certaines réticences à l'égard de méthodes trop innovantes, trop expérimentales et dont la valeur ajoutée ne leur apparaît pas évidente. La qualité est ailleurs, dans la cohérence interne du cours (articulation cours et travaux dirigés, pertinence des supports, etc.) et dans l'expérience vécue en classe. » Encore faut-il que l'on vive cette expérience dans le présent et ensemble, afin de la rendre authentique.

III.4 Combinaison des accélérations

Les trois forces motrices décrites précédemment interagissent et s'auto-alimentent : l'accélération du rythme de la vie suscite une attente technologique de plus en plus forte, afin de pouvoir répondre à toutes les sollicitations. Les nouvelles technologies modifient en profondeur les métiers d'enseignant et de chercheur et les institutions chancellent en tentant d'absorber les mutations successives nécessaires et parfois subies. Les mutations institutionnelles multiplient à leur tour le rythme des événements, imposant un rythme nouveau et plus rapide à leurs acteurs, notamment par le mécanisme des appels à projets multiples et souvent non coordonnés. Paradoxalement, plus les institutions se transforment, plus elles s'uniformisent, notamment à cause de l'accélération technique qui favorise la diffusion et la réappropriation du savoir mais aussi à cause de la mobilité croissante des personnels de l'enseignement supérieur. Il s'en suit logiquement un emballement du discours officiel qui s'épuise à vouloir se démarquer de la concurrence, à laquelle les institutions s'acharnent simultanément à ressembler...

Du point de vue des acteurs, cette accélération de l'innovation pédagogique aboutit à un immobilisme néostatique, à l'image des puffers des automates cellulaires [Gardner, 1970] qui avancent sans but dans l'espace en restant similaires et en laissant de vagues débris derrière eux. Cet immobilisme n'est pas synonyme de permanence, car ce qui est permanent est stable et constant. Or, à bien observer le fonctionnement de l'innovation pédagogique au cœur de nos institutions, on se rend compte que celle-ci n'est ni stable, ni constante et qu'elle se définit par son mouvement et se justifie souvent par sa nature même. Aussi peut-on qualifier cette expérience d'immanence pédagogique innovationnelle. Le temps de l'inachevé [Imbert, 1986], temps présent qui permet d'innover réellement, tend à disparaître, s'il a jamais existé, sous l'effet de la contraction du présent. Ce temps n'est pas identifié explicitement par nos institutions. Cette absence de réflexivité institutionnelle face au temps de l'inachevé explique la tendance à étouffer toute velléité de questionnement face à l'innovation, l'innovation allant (de plus en plus vite) de soi. À la lumière de la théorie critique sociale du temps [Rosa et Renault, 2010] et des observations précédentes, il apparaît à l'auteur qu'il est possible de formuler une première hypothèse : l'immanence innovationnelle n'est qu'une réaction de nos institutions face à l'accélération de la modernité tardive et à la contraction du présent.

IV. CONCLUSION

Avoir conscience que l'immanence innovationnelle n'est qu'une réaction de nos institutions face à l'accélération du temps et à la contraction du présent, fait partie d'un mouvement réflexif dont nos institutions éducatives doivent s'emparer. En effet, les temps institutionnels, individuels et collectifs n'accélèrent pas de la même manière, ni dans un but défini, ni dans une logique cohérente, leur existence même semble à terme condamnée si aucune réflexion présente ne vient redéfinir un horizon stable et si aucune expérience collective n'aide à fédérer un temps présent commun. Reformuler les finalités de la formation peut aider nos étudiants à mieux comprendre le monde dans lequel ils évoluent. Pour dépasser les blocages et les peurs, il faut, tel un Sénèque des temps modernes, les aider à accepter la modernité tardive en considérant la nécessité d'évoluer dans le flot des événements comme une série infinie d'exercices de soi, dans le but de se réapproprier soi-même. « Suis ton plan, cher Lucilius ; reprends possession de toi-même : le temps qui jusqu'ici t'était ravi, ou dérobé, ou que tu laissais perdre, recueille et ménage-le. » [Jeune, 1914]

Nous n'avons pas à renoncer aux finalités que sont l'autonomie et l'émancipation, pour peu que nous acceptions de jouer avec les interrogations constantes de la modernité et des transformations qui en résultent. En contrepartie, nos institutions doivent représenter des objets transitionnels stables, des îlots de stabilité pour nos étudiants, afin que ces derniers se projettent facilement dans leur futur.

REFERENCES

- Albero, B. (2011). Le couplage entre pédagogie et technologies à l'université: cultures d'action et paradigmes de recherche. *Revue internationale des technologies en pédagogie universitaire* 2, 11–21.
- Boullier, D. (2014). MOOC : en attendant l'innovation. Distances et médiations des savoirs. *Distance and Mediation of Knowledge*.
- Büttgen, P. (2012). Après l'excellence. *Cités* 50, 137-142.
- Chevallard, Y. (1985). Le passage de l'arithmétique à l'algébrique dans l'enseignement des mathématiques au collège. *Petit x* 5, 51–94.
- Co-operation, O. for E. et Development. (2005). Oslo manual: Guidelines for collecting and interpreting innovation data. OECD publishing.
- Crawley, E. F. (2002). Creating the CDIO syllabus, a universal template for engineering education. In *Frontiers in Education, 2002. FIE 2002. 32nd Annual, Vol. 2*, p. F3F–8. Sherbrooke.
- Endrizzi, Laure. (2012). Veille et Analyses de l'ifé (No. 78). Institut Français de l'Éducation.
- Endrizzi, Laure, L. (2013). 338 - Génération dite Y : quand la recherche empirique contredit le discours commun | AREF 2013. Présenté à Congrès International AREF 2013, Montpellier.
- Engel, P. (2014). Les Moocs : des drones pour l'université ? *Le Débat* 180, 179-185.
- Gardner, M. (1970). Mathematical games: The fantastic combinations of John Conway's new solitaire game « life ». *Scientific American* 223, 120–123.
- Hubert, B. (2012). Évaluer la recherche : quand l'excellence occulte le regard critique. *Natures Sciences Sociétés* 20, 141-142.
- Imbert, F. (1986). Innovation et temporalité. *Revue française de pédagogie* 75, 53-59.
- Jeune, S. le. (1914). Œuvres complètes de Sénèque le Jeune, Vol. 2. Hachette.
- Lévy, P. (2010). *La machine univers: Création, cognition et culture informatique. LA DECOUVERTE*.
- Lübbe, H. (2003). *Im Zug der Zeit: Verkürzter Aufenthalt in der Gegenwart, Auflage: 3., um ein Nachwort erweiterte Aufl. 2003. Berlin: Springer*.
- MESR. (2014a). *Entrepreneuriat étudiant: un plan d'action ambitieux. Enseignement supérieur et Recherche*. Consulté 30 septembre 2014, à l'adresse <http://www.enseignementsup-recherche.gouv.fr/cid74613/entrepreneuriat-etudiant-un-plan-d-action-ambitieux.html>
- MESR. (2014b). *Statut national étudiant-entrepreneur. enseignementsup-recherche.gouv.fr*. Consulté 30 septembre 2014, à l'adresse

<http://www.enseignementsup-recherche.gouv.fr/cid79926/statut-national-etudiant-entrepreneur.html>

Molière, J.-B. Poquelin dit. (1664). Tartuffe.

Reynet, O. (2013). De l'Ingénierie système à l'Apprentissage système, p. 38. Présenté à Questions de pédagogies dans l'enseignement supérieur.

Rosa, H. et J. Chapoutot. (2013). Mouvement historique et histoire suspendue. Vingtième Siècle. Revue d'histoire 117, 89-104.

Rosa, H. et D. Renault. (2010). Accélération : Une critique sociale du temps. Paris: Editions La Découverte.

Serres, M. (2012). Petite poucette. Paris: Editions le Pommier.

Stiegler, B., A. Béja, et M.-O. Padis. (2014). Le numérique empêche-t-il de penser ? Esprit Janvier, 66-78.

L'ALTERNANCE EN LICENCE GENERALE : EXPERIENCE INNOVANTE DE PREPROFESSIONNALISATION

Annette Gourvil, Caroline Haby, Anaïs Gaillard, Fabienne
Boscher, Maëlan Pajot

Université Rennes 2, Rennes, France

Résumé

Le projet « Pré Professionnalisation des Licences Générales » (2PLG) propose un dispositif de formation préprofessionnel innovant reposant sur une alternance pédagogique multimodale. Cette innovation se traduit par une implication spécifique des partenaires socio-économiques dans la formation des étudiants en 3^{ème} année de licence générale Arts, Lettres, Langues, Sciences Humaines et Sociales (ALLSHS).

Mots-clés

Innovation, méthodes pédagogiques, accompagnement, compétences, évaluation.

I. INTRODUCTION

L'université Rennes 2, soucieuse de la question de la préprofessionnalisation des étudiants de licence générale, a mis en place dès 2008 des Unités d'Enseignement Préprofessionnel (UEP) obligatoires et transversales à l'ensemble des cursus de licence¹, de la 1^{ère} à la 3^{ème} année. Ce dispositif est renforcé depuis 2012 par le projet 2PLG², Initiative d'Excellence en Formations Innovantes (IDEFI), qui introduit des modalités pédagogiques nouvelles dans la formation préprofessionnelle des étudiants en 3^{ème} année de licence : l'alternance pédagogique et la pédagogie par projet, innovantes dans le contexte de formation d'une université ALLSHS. La présente analyse d'expérience concerne le dispositif expérimenté, l'objectif du projet étant de rapprocher les étudiants et les acteurs du monde socio-économique et culturel (futurs employeurs de nos étudiants), de rendre plus lisibles les compétences et les formations de licence générale, mais également de soutenir la réussite et l'insertion professionnelle des étudiants.

Ce programme de formation fait écho aux dispositions législatives actuelles concernant la licence générale, qui doit préparer les étudiants « *à la fois à l'insertion*

¹ Hormis pour les licences LEA, AES et MASS, filières déjà professionnalisantes.

² Projet bénéficiant d'une aide de l'État gérée par l'Agence Nationale de la Recherche au titre du programme d'Investissement d'avenir - IDEFI (ANR-11-IDFI-0006), sur une durée de cinq ans (2012-2017).

professionnelle et à la poursuite d'étude de son titulaire »³, et ceci, dans le but d'aider « *les étudiants à mobiliser les savoirs et les compétences développées en formation dans de nouvelles situations* »⁴.

L'innovation pédagogique universitaire est par ailleurs une des ambitions du Ministère de l'Éducation Nationale, de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche pour générer des transformations pédagogiques dans l'enseignement supérieur, *via* notamment les projets IDEFI destinés à être des expérimentateurs et des démonstrateurs pour l'ensemble de la communauté universitaire. Dans le cadre du projet que nous conduisons, l'innovation est entendue comme « *une activité délibérée qui tend à introduire de la nouveauté dans un contexte donné, et qu'elle est pédagogique parce qu'elle cherche à améliorer substantiellement les apprentissages des étudiants en situation d'interaction et d'interactivité.* » [Béchar, Pelletier, 2001].

L'université Rennes 2 a ainsi fait le choix de l'innovation pour répondre à la problématique suivante : comment établir des rapprochements plus opérationnels entre le monde socio-économique et les étudiants de licence générale ALLSHS, comment faciliter le choix de poursuite d'études des étudiants et à terme leur insertion professionnelle ?

II. RENFORCER LA PREPROFESSIONNALISATION DES ÉTUDIANTS DE LICENCE GÉNÉRALE

Les formations de licence ALLSHS apparaissent comme étant insuffisamment lisibles par le monde socio-économique, d'où la nécessité de réfléchir à de nouvelles modalités pédagogiques permettant un rapprochement concret entre les formations et les structures, tout en offrant aux étudiants la possibilité d'approcher les réalités professionnelles, et de mettre en avant et en application leurs compétences et leurs savoirs sur le terrain, tel que le préconise l'arrêté du 1^{er} août 2011 relatif à la licence⁵.

La préprofessionnalisation est une réponse que l'université Rennes 2 a apportée dès 2008-2009 en créant des Unités d'Enseignement Préprofessionnel, dont l'objectif est d'inscrire les étudiants dans une logique de construction d'un projet d'études, et d'améliorer ainsi leur insertion professionnelle. Ces unités (de quatre heures hebdomadaires sur toute l'année) viennent en complément des enseignements fondamentaux, méthodologiques et de langues, et concernent, de manière

³ Arrêté du 1^{er} août 2011 relatif à la licence, art. 2.

⁴ Arrêté du 22 janvier 2014 fixant le cadre national des formations conduisant à la délivrance des diplômes nationaux de licence, de licence professionnelle et de master, art. 4.

⁵ L'article 6 de l'Arrêté du 1^{er} août 2011 indique que les étudiants ont à acquérir des compétences préprofessionnelles devant être « *fondées sur la connaissance des champs des métiers, associés à la formation, sur l'élaboration d'un projet personnel et professionnel de l'étudiant, ainsi que sur la capacité, de ce dernier, à réinvestir ses acquis dans un contexte professionnel* ».

transversale, tous les étudiants de licence. Cinq champs professionnels⁶ sont proposés aux étudiants dès la première année de licence, et se déclinent à partir de la deuxième année de licence en différents parcours professionnels, qui ciblent, dans chaque champ, un secteur d'emplois plus précis. Les étudiants choisissent ainsi le champ, puis le parcours qui correspond le mieux à leur projet.

Dans un souci de spécialisation progressive, l'université a souhaité développer et renforcer la préprofessionnalisation en 3^{ème} année de licence par le projet 2PLG. L'alternance pédagogique multimodale expérimentée repose sur la combinaison de différentes approches, permettant aux étudiants d'approcher les réalités professionnelles.

Des périodes d'expérimentation pratiques, sous la forme de mises en situation alternées entre le milieu professionnel et l'université, favorisent les interactions entre les savoirs acquis en formation et l'expérience de terrain (de type : stages, mission de consulting, projet « en chambre », projet étudiant, entretiens professionnels, etc.).

Une pédagogie centrée sur l'alternance multimodale, le partage d'expériences et le travail collaboratif permettent une alternance entre deux lieux de formation, entre plusieurs situations expérientielles, entre compétences disciplinaires et compétences transversales, et entre un positionnement d'étudiant et un positionnement préprofessionnel.

Des méthodes pédagogiques actives (pédagogie par projet et formation par l'action) permettent aux étudiants, d'une part, de s'impliquer dans la réalisation d'un projet et d'identifier de nouvelles compétences, de les acquérir et de les valoriser ; et, d'autre part, de prendre conscience de l'ensemble des compétences acquises au cours de leur cursus universitaire de licence.

Une approche numérique spécifique propose aux étudiants de s'approprier les usages numériques professionnels, de valoriser leur profil et leurs compétences dans une démarche d'e-portfolio, et ainsi de se créer une identité numérique professionnelle (*via* le réseau social numérique créé par l'université Rennes 2 et dédié à l'insertion professionnelle : *Résonances*).

Une des actions phares du projet a été d'élaborer par champ, un parcours d'UEP en alternance (ouverts entre 2012 et 2014) reposant sur ces modalités pédagogiques innovantes. La partie suivante met en lumière de manière concrète la mise en œuvre et le contenu pédagogique de ces parcours, ainsi que le positionnement des acteurs impliqués.

⁶ Les cinq champs professionnels sont : Métiers de l'administration et des organisations ; Métiers de la culture et de la création artistique ; Métiers de l'enseignement et de la formation ; Métiers de la communication et du multimédia ; Métiers de la santé et du social.

III. DES PARCOURS DE LICENCE EN ALTERNANCE

Les cinq parcours d'UEP en alternance⁷ peuvent accueillir chacun jusqu'à quarante étudiants, et sont construits selon un schéma pédagogique identique, précisé et amélioré depuis leur deuxième année de mise en œuvre. Ils s'articulent autour de différents temps pédagogiques et préprofessionnels : des enseignements théoriques et pratiques dans le domaine concerné (trente-six heures réparties sur les deux semestres), des mises en situation professionnelle (stages alternés, de quatre heures par semaine sur douze semaines) et des ateliers méthodologiques, collectifs et obligatoires (de six heures par semestre). A l'architecture proprement dite des parcours s'ajoutent un suivi pédagogique des stages par un enseignant et un accompagnement individualisé réalisé par un ingénieur pédagogique dédié aux parcours⁸ (suivi individuel ou en binôme, visite de suivi sur le lieu du stage).

L'objectif de l'accompagnement individualisé est d'apprendre aux étudiants à mettre en valeur leurs profils et leurs compétences (sur un CV, lors d'un entretien, dans la mise en œuvre de leur projet de stage, ou dans la constitution de leurs dossiers de master). Cela doit leur permettre de conforter leurs choix, d'un projet de stage (en adéquation avec leur profil et leurs attentes) à une poursuite d'études, et à terme à un projet professionnel. Ils doivent ainsi faire preuve de réflexivité sur leurs apprentissages et leurs expériences, et être acteurs de leur formation et de leur parcours professionnel. Complémentairement, par l'application de la pédagogie par projet, les étudiants sont initiés à la gestion de projet, mais également au travail en équipe, à la mutualisation et au transfert de compétences, à la confrontation de points de vue, à l'ouverture d'esprit et à la médiation. Le travail en mode projet est une des réalités professionnelles actuelles et une compétence clé nécessaire pour s'adapter au milieu professionnel. Elle est d'ailleurs souvent relevée comme étant une plus-value par les structures qui accueillent les étudiants en stage⁹.

Parallèlement les ateliers méthodologiques sont des temps privilégiés d'interconnaissance et d'émergence de compétences collectives. Ils encouragent les étudiants à développer une stratégie liée à la connaissance de soi, à la mobilisation de ressources, à l'exploration de l'environnement socio-économique et à l'utilisation de techniques de recherche de stage. Les étudiants acquièrent ainsi une posture réactive, proactive, et gagnent en adaptabilité.

⁷ Liste des parcours en alternance ouverts en 2012 : Approche des réalités professionnelles dans les administrations, Approche des réalités professionnelles dans les métiers de la culture ; ouverts en 2014 : Approche des réalités professionnelles dans la formation des adultes, Approche des réalités professionnelles dans les métiers de l'animation et du développement social, Approche des réalités professionnelles dans le domaine de la conception de projets multimédia.

⁸ Chaque parcours est suivi par un ingénieur pédagogique recruté dans le cadre du projet. Cet ingénieur a en charge l'ensemble des aspects méthodologiques et pratiques liés aux stages, à la valorisation des compétences et de l'expérience préprofessionnelle des étudiants.

⁹ Élément d'appréciation fourni par les structures lors des visites de suivi et/ou lors des bilans de stage qu'elles réalisent en concertation avec les étudiants qu'elles accueillent.

Les mises en situation professionnelle répondent à un besoin ou une commande d'une structure du secteur concerné par le parcours, et/ou sont la concrétisation d'un projet étudiant¹⁰. Elles peuvent se dérouler sur site ou hors site, et sont suivies par un tuteur professionnel et un tuteur enseignant du parcours. Les étudiants s'impliquent sur le terrain et mènent une mission concrète leur permettant d'articuler les savoirs acquis en formation et les nouvelles compétences mobilisées ou développées dans le cadre des mises en situation professionnelles ; dans ces mises en situation, la constitution de binômes étudiants sont privilégiés afin de mutualiser leurs connaissances, de développer leurs prises d'initiatives, leur intégration dans la structure, et leur investissement dans leur projet de stage.

En ce qui concerne le fonctionnement, chaque parcours est placé sous la responsabilité d'un Directeur d'Études ou d'un enseignant-référent. Ils ont en charge la constitution de l'équipe pédagogique, l'articulation des contenus pédagogiques et l'organisation de temps d'échanges, de concertation et de bilan (deux à trois fois dans l'année). L'équipe est constituée d'enseignants-chercheurs (de un à cinq selon les parcours), de professionnels (de un à deux par parcours) et d'un ingénieur pédagogique. Deux comités opérationnels ont lieu chaque année, regroupant les Vice-Présidents CFVU et Insertion professionnelle, les Directeurs d'études et l'équipe du projet 2PLG, afin d'améliorer et d'harmoniser les cinq parcours en alternance et l'ensemble du dispositif de formation innovant. Des Conseils de perfectionnement par champ vont également être créés dans le but d'approfondir l'évaluation du dispositif en impliquant les partenaires socio-économiques dans la formation préprofessionnelle des étudiants de licence. Ils pourront ainsi fournir leurs points de vue sur les modalités pédagogiques par rapport à leur secteur d'activités.

IV. CONCLUSION

Afin de garantir la qualité du dispositif de formation expérimenté, l'ensemble des acteurs est sollicité pour procéder à son évaluation, et ainsi réajuster le modèle pédagogique tout au long du projet. Aussi, pour répondre à la volonté politique et opérationnelle d'inscrire le projet dans une démarche d'excellence en matière d'innovation, d'ingénierie pédagogique, de résultats et de processus transférables, un référentiel de garantie de la qualité a été co-construit et validé par les parties prenantes.

Une phase d'auto-évaluation globale va être engagée à partir de mars 2015¹¹ sur la base de ce référentiel. Cela nous permettra d'identifier progressivement les bénéfices et limites de l'expérimentation pédagogique innovante. Ces éléments seront croisés avec les questionnaires remplis par les étudiants chaque année en fin de parcours.

¹⁰ Par exemple, un groupe d'étudiants souhaitant concrétiser un projet d'exposition culturelle, à partir d'œuvres produites par des étudiants artistes-plasticiens de l'université. Le groupe est alors suivi par un professionnel du secteur.

¹¹ Période correspondant à la première phase du projet (2012-2014).

Les retours des étudiants des deux années précédentes ont déjà pointé l'apport du dispositif en termes de développement de compétences, de définition et/ou d'approfondissement de leur projet, d'accompagnement à la réussite et à la poursuite d'études et à la constitution d'un réseau professionnel. Ils ont souligné que l'ensemble de la démarche pédagogique expérimentée réunissait les conditions leur permettant de révéler leur potentiel créatif, humain, social et professionnel. Quelques limites cependant : l'introduction de méthodes pédagogiques innovantes auprès du public étudiant a pu nécessiter une période d'acculturation liée à ces nouvelles méthodes et au positionnement en tant qu'acteur-apprenant ; le format du stage est également une des limites relevées par les étudiants, ainsi que par les structures, pour trouver des missions conformes à ce contexte nouveau et aux attentes pédagogiques des parcours. A ces limites s'ajoutent les réalités universitaires et socio-économiques (par exemple les capacités de suivi et d'accompagnement des stages, ou encore les capacités d'accueil en stage des structures) dont nous devons tenir compte, notamment dans le déploiement de l'alternance pédagogique multimodale à l'ensemble des parcours d'UEP.

L'ensemble des données fournies par les évaluations des étudiants et l'auto-évaluation globale vont nous permettre de réajuster et d'améliorer le dispositif au niveau pédagogique et méthodologique en lien direct avec les équipes enseignantes et les partenaires socio-économiques. Cela nous conduira également à aborder la question des modalités de contrôle des connaissances afin de les faire évoluer vers une évaluation formative correspondant davantage à notre dispositif de formation préprofessionnel. Par ailleurs, dans une logique d'essaimage, nous proposerons une modélisation du dispositif afin qu'il soit transférable et adaptable, en tout ou partie, à d'autres établissements d'enseignement supérieur.

REFERENCES

- Bachelard, J-P et Pelletier P. (2002). "Dynamique des innovations pédagogiques en enseignement supérieur : à la recherche d'un cadre théorique". Cahier de recherche de l'Observatoire des innovations pédagogiques en gestion, n° 2002-002, HEC Montréal.
- Berthiaume, D. et Rege Colet N. (2013). La pédagogie de l'enseignement supérieur : repères théoriques et applications pratiques : Tome 1 : Enseigner au supérieur. Berne : Peter Lang SA, Editions scientifiques internationales.
- Chauvigné, C. et Coulet, J-C. (2010). « L'approche par compétences : un nouveau paradigme pour la pédagogie universitaire ? ». Revue française de pédagogie : Recherches en éducation, n°172, pp. 15-28.

ENCADRER ET EVALUER DES STAGES EN ENTREPRISE

Analyse critique du dispositif mis en place à l'Ecole Polytechnique de Louvain

Claude Oestges, Olivier Carlier d'Odeigne, Delphine
Ducarme

Université catholique de Louvain, Louvain-la-Neuve, Belgique

claude.oestges@uclouvain.be

Résumé

Le dispositif de stages en entreprise mis en place à l'Ecole Polytechnique de Louvain est décrit et analysé au regard de la littérature. Si les objectifs et leur évaluation sont bien en ligne avec les théories pédagogiques, la principale faiblesse reste le manque d'échanges entre le responsable académique et le maître de stage.

Mots-clés

Stages en entreprise, intégration professionnelle, évaluation.

I. INTRODUCTION

Tout étudiant de l'Ecole Polytechnique de Louvain (EPL) a depuis quelques années la possibilité d'effectuer un stage en entreprise (les laboratoires universitaires sont donc exclus) d'une durée minima de 45 jours ouvrables, qui est intégré et valorisé dans son programme d'études. Ce stage prend place entre les deux années de master ou au début de la seconde année. Le stage tel qu'envisagé à l'EPL a comme principale finalité de compléter la formation scientifique de l'étudiant par la découverte et l'apprentissage du métier d'ingénieur, en le confrontant aux divers problèmes à caractère technique, relationnel et managérial rencontrés en situation professionnelle.

Historiquement, les stages n'ont pas occupé une place prépondérante dans le cursus des ingénieurs universitaires belges. La formation en cinq années est principalement centrée sur des cours magistraux et des séances de travaux pratiques, notamment (il serait trop long d'en expliquer toutes les raisons) pour la différencier de la formation des ingénieurs dits « industriels » (qui a été longtemps une formation en quatre ans, passée à cinq ans depuis peu). Cette évolution, couplée à la pression industrielle et à l'exemple des formations d'ingénieurs en dehors de la Belgique ont

poussé la plupart des facultés polytechniques à inclure un stage, lentement mais sûrement, dans le cursus.

A l'instar de tout nouveau dispositif, il est essentiel, après avoir défini les acquis d'apprentissage visés, d'assurer leur cohérence avec, d'une part, l'encadrement, et d'autre part, l'évaluation. Cette communication a pour objectifs de présenter de manière critique les efforts réalisés à l'EPL sur ces deux points et d'en esquisser les perspectives de développement à la lumière de la littérature. La section II détaille le dispositif mis en place, partant des acquis d'apprentissage jusqu'à l'évaluation, la section III portant un regard critique sur celui-ci. Si ce regard peut sembler s'attacher davantage à la forme qu'au fond, c'est précisément parce que, d'une part, ce n'est pas le contenu technique du stage qui est jugé (voir section II.3), et d'autre part, notre expérience a montré que la forme a un impact significatif sur le fond non-technique.

II. DISPOSITIF DE STAGES EN ENTREPRISE A L'EPL

II.1 Acquis d'apprentissage

Les acquis d'apprentissage visés par un stage en entreprise, ont été définis en lien avec les acquis d'apprentissage des programmes de master et couvrent le développement de compétences techniques mais aussi (et surtout) relationnelles. A l'issue de son stage, il est attendu que l'étudiant ait amélioré sa capacité à

- du point de vue de ses compétences relationnelles et managériales:
 - élaborer un projet de stage, y compris la signature d'une convention,
 - distinguer et décrire le contexte et les enjeux de l'entreprise,
 - s'adapter aux règles et aux directives en milieu professionnel,
 - organiser son travail et planifier ses tâches en concertation avec un supérieur hiérarchique (le maître de stage),
 - être autonome et agir avec un minimum de directives,
 - travailler en équipe (s'intégrer, écouter, participer),
 - prendre des attitudes de leadership (argumenter, négocier et convaincre) ;
- du point de vue de ses compétences techniques:
 - appréhender, modéliser et analyser une problématique,
 - élaborer des solutions/résultats et justifier ses choix,
 - expérimenter et tester ses hypothèses de travail,
 - concrétiser en mettant en œuvre une solution,
 - mettre en forme un rapport écrit de synthèse et le communiquer.

II.2 Encadrement industriel et académique

A l'EPL, l'encadrement des stages repose tant sur l'institution d'enseignement que sur l'entreprise. Les stages sont tout d'abord encadrés par un responsable académique, c.-à.-d. un professeur (unique pour l'EPL) dont l'encadrement des

stages est un des enseignements confiés par les autorités. Le responsable académique est chargé, d'une part, de garantir que la pédagogie des stages soit compatible avec le stage choisi par un étudiant et clairement expliquée aux stagiaires (avant le début du stage) ; d'autre part, de procéder à l'évaluation certificative après la fin du stage.

Le maître de stage a pour missions de définir le contenu du stage en accord avec l'étudiant et le responsable académique et d'encadrer le stagiaire au sein de l'entreprise au cours du stage. Par ailleurs, le maître de stage participe à l'évaluation formative du stagiaire. Dans ce but, il remplit, à la fin du stage, des grilles d'évaluation correspondant aux différents acquis d'apprentissage cités plus haut.

II.3 Evaluation(s)

Dans un premier temps, le stage fait l'objet d'une évaluation formative. Celle-ci est basée sur les grilles d'utilisation mentionnées précédemment. A l'issue du stage, le maître de stage et l'étudiant remplissent individuellement une grille d'évaluation correspondant aux différents acquis d'apprentissage à l'aide d'une échelle allant de 1 (non-satisfaisant) à 5 (exceptionnel). La comparaison de ces grilles fait alors l'objet d'un entretien entre le maître de stage et l'étudiant. Ensuite, le stage est évalué de manière certificative par le responsable académique. Cette évaluation inclut un rapport en deux parties (non-technique et technique) et un entretien entre le stagiaire et le responsable académique dont l'objectif (clairement annoncé) est de moduler éventuellement la note du rapport en positif ou en négatif de 5% par rapport à la note maximale (± 1 point sur une note de 20). Le rapport technique (court) est un rapport typique de projet d'ingénieur. Il n'est pas évalué du point de vue de son contenu, mais a pour objectif de vérifier que le stage a bien eu lieu selon les termes validés, autrement dit de vérifier que l'étudiant a bien effectué un stage tel qu'annoncé dans la convention. Seul le rapport non-technique fait l'objet d'une note. Son objet est, pour l'étudiant, de poser un regard critique sur sa propre expérience. C'est à la fois la pertinence de ce regard et la motivation en stage (jugée par le maître de stage en complément des grilles d'acquis) qui définissent la note. Il est important de noter que les acquis d'apprentissage professionnalisants du stagiaire (autrement dit, les acquis de terrain, ou encore les notes de 1 à 5 données par le maître de stage) ne sont pas évalués de manière certificative, mais uniquement de manière formative.

III. ANALYSE CRITIQUE

III.1 Cadre théorique

Afin de réaliser une analyse critique du dispositif nous allons nous concentrer sur des cadres de référence qui définissent certaines théories concernant : les échanges entre l'entreprise et l'université, les rôles des encadrants, l'évaluation du

stage. Il s'agit de prendre en compte les avis d'auteurs pour analyser et ensuite offrir aux concepteurs du dispositif d'évaluation, des pistes de réflexion et d'amélioration.

1- Les échanges entre l'entreprise et l'université : *la maison de formation a pour responsabilité de préparer l'étudiant à l'élaboration du projet de stage, à la sélection et au placement de ce même étudiant dans un milieu de pratique, (...)* [Raucent et al, 2010]. *C'est à l'institution de formation (l'université) à aménager le dispositif en planifiant les stages dans le curriculum et à organiser les pratiques qui favorisent l'intégration des deux systèmes (université et lieu de stage) (...)* [Beckers, 2007].

2- Les rôles des encadrants : *un superviseur (ressource professorale de l'université) favorise, lors des rencontres sur le lieu de stage, l'intégration de la théorie et de la pratique. Il soutient le stagiaire dans l'atteinte de ses objectifs de stage, il évalue les apprentissages à des moments précis et intervient, en cas de difficulté, (...) il est responsable de la notation du stagiaire* [Raucent et al, 2010]. *Le maître de stage quant à lui (milieu professionnel), soutient le stagiaire dans l'atteinte de ses objectifs de stage, le guide dans ses actions et lui donne des feedback. Il contribue de façon continue à l'évaluation du stagiaire.*

Les deux accompagnants (superviseur et maître de stage) se préoccupent de la qualité de la formation des étudiants en favorisant l'activation des connaissances antérieures, en tissant des liens avec les nouvelles connaissances et en créant des conditions permettant au stagiaire de transférer leurs apprentissages en situation réelle [Raucent et al, 2010].

3- L'évaluation des stages : *cette activité d'intégration* [Roegiers, 2004] *offre l'occasion d'évaluer le degré de maîtrise d'actions de type professionnel, plus ou moins complexes. Le rôle de l'évaluation est très difficile puisqu'elle implique la personne avec toutes ces facettes : opératoires (comment elle agit dans son environnement) mais aussi représentationnelles (ce qu'elle connaît) et socio-affectives (valeurs, attitudes)* [Beckers, 2007].

L'évaluation est réalisée par les deux encadrants. Le maître de stage est centré sur l'intégration du stagiaire à la culture du milieu, la mise en pratique des interventions, les attitudes face à l'équipe ainsi que le respect des règles déontologiques... Le superviseur (professeur universitaire) assume l'évaluation de la qualité des travaux et de la participation au processus de supervision de groupe. L'autoévaluation du stagiaire est prise en considération dans l'ensemble de la démarche. (...) Il existe cependant des tensions entre la subjectivité du maître de stage et l'« objectivité » du responsable académique [Raucent et al, 2010].

III.2 Fonctionnement du stage : mise en regard des cadres de références

Un des différences principales entre les préceptes de la littérature et le dispositif mis en place réside dans la concertation entre l'Ecole et l'Entreprise. A ce stade, il n'y a pas d'échanges directs entre le responsable académique (appelé superviseur par [Raucent et al, 2010] et le maître de stage. Notamment, l'EPL n'effectue ni

placement des stagiaires, ni sélection des maîtres de stage (voir [Beckers, 2007]), même si le projet de stage doit faire l'objet d'une validation préalable par le responsable académique. En outre, il n'y a aucune rencontre prévue entre les trois parties (stagiaire, maître de stage et responsable académique) au cours du stage.

La seconde différence réside dans la manière d'envisager le travail de stage. Alors que celui-ci est généralement évalué de manière certificative, le travail de stage à l'EPL ne constitue qu'un moyen permettant à l'étudiant d'améliorer ses acquis. Le développement de ces acquis n'est toutefois pas sanctionné par une note. Il y a à cela deux raisons. En ce qui concerne les acquis techniques, il faut savoir que tout étudiant-ingénieur à l'EPL effectue, en plus de son stage, un travail de fin d'études, réalisé au sien d'un laboratoire ou d'une entreprise (dans ce cas, il se peut que ce travail soit couplé à un stage). Ce travail de fin d'études fait l'objet d'une évaluation séparée du stage (même si il lui est couplé). Il nous semble donc essentiel de ne pas évaluer deux fois les mêmes acquis. En ce qui concerne les aspects non-techniques, il est en outre très difficile d'en isoler le développement chez l'étudiant des aptitudes d'encadrement du maître de stage. Il nous semble donc hasardeux d'évaluer des stagiaires sur des compétences qui n'auraient pas été sollicitées par le maître de stage.

Ainsi que souligné dans [Raucent et al, 2010], l'évaluation de stages en entreprise peut faire l'objet de tensions entre la subjectivité du maître de stage et l'« objectivité » du responsable académique. C'est la raison pour laquelle l'évaluation des stages à l'EPL est découplée en une appréciation formative par le maître de stage et une note certificative par le superviseur académique, de telle sorte que tous les stages soient évalués (en ce qui concerne la note) avec la même échelle sur base de critères indépendants du maître de stage. C'est aussi parce que le maître est (forcément) subjectif que l'étudiant, dans son rapport, est invité à poser un regard critique sur son expérience, y compris l'avis exprimé par son maître de stage. De cette manière, la note remise par le responsable académique n'est pas liée aux possibles conflits entre maître de stage et stagiaire, ce qui rassure les candidats au stage : l'important n'est pas que le maître de stage évalue bien ou pas, mais de comprendre les motivations derrière une bonne ou mauvaise évaluation par la maître de stage.

III.3 Evaluations externes du dispositif

Les objectifs des stages à l'EPL semblent bien compris par les étudiants ainsi que l'a relevé l'évaluation réalisée par la commission mixte AEQES-CTI¹ : *la pédagogie du stage est bien travaillée (information des étudiants, définition des acquis d'apprentissage, tutorat, rapport). Malgré cela, seule une faible proportion (25%) des étudiants réalise un stage* [AEQES, 2013]. On note que les experts AEQES-CTI ont particulièrement apprécié l'approche pédagogique. Quant au

¹ AEQES : Agence pour l'Evaluation de la Qualité de l'Evaluation ; CTI : Commission des Titres d'Ingénieurs.

nombre limité d'étudiants stagiaires, celui-ci est en constante évolution depuis que le dispositif a été amélioré : alors que le taux de participation était passé de 14 à 17 % entre 2008 et 2011 (avant la mise en place d'un dispositif bien établi), il a depuis 2011 progressé plus rapidement, passant à 26 % pour l'année académique 2013. Il continue de progresser à ce jour.

IV. CONCLUSION

L'analyse du dispositif de stages en entreprise mis en place à l'Ecole Polytechnique de Louvain a permis d'en dégager les points forts ainsi que les faiblesses. La principale faiblesse au regard de la théorie reste sans doute le manque d'échanges entre le responsable académique et le maître de stage. C'est l'un des points qui devrait faire l'objet d'améliorations dans le futur proche, mais qui nécessite des moyens humains actuellement non disponibles.

Il faut également désormais réfléchir à la gestion du nombre croissant d'étudiants-stagiaires et à son adéquation avec une offre de stages de qualité. L'un des points essentiels qui doit guider la réflexion du(des) responsable(s) académique(s) est la recherche prospective d'entreprises afin d'accueillir les stagiaires, même si il ne semble pas pertinent du point de vue de l'apprentissage de « placer les stagiaires ». En effet, la démarche de recherche d'un stage fait partie intégrante du stage proprement dit, et constitue à ce titre un apprentissage sur la réalité de la recherche d'un emploi; il faudrait tout de même s'assurer qu'il ne s'agit pas là d'une mission impossible pour les étudiants et que l'offre est adéquate.

Une troisième risque à moyen terme qui découlerait de l'augmentation des candidats au stage est que les stages soient organisés par les commissions de programme au lieu d'être gérés de manière centralisée par l'EPL, avec comme conséquences possibles des modalités et des évaluations différenciées.

REFERENCES

- Beckers, J., (2007). "Compétences et identité professionnelle : l'enseignement et autres métiers de l'interaction humaine". Bruxelles : de Boeck, pp.255-305.
- Raucent, B., Vander Borgh C. (2006). "Être enseignant, Magister ? Metteur en scène?". Bruxelles : de Boeck.
- Roegiers, X. (2004). "Une pédagogie de l'intégration : compétences et intégration des acquis dans l'enseignement". Bruxelles : de Boeck, pp.187-204.
- Roegiers, X. (2006). "L'école de l'évaluation : des situations pour évaluer les compétences des élèves". Bruxelles : de Boeck pp.237-241.
- AEQES-CTI, Rapport final de synthèse de l'Université catholique de Louvain (UCL), Ecole Polytechnique de Louvain (EPL), juillet 2013.

Stage en entreprise LFSA299X, (Ecole Polytechnique de Louvain) (2012), <http://icampus.uclouvain.be/claroline/course/index.php?cid=LFSA299X> (page visitée en décembre 2014).

ENTRETIENS D'ACCOMPAGNEMENT EN ALTERNANCE ET GESTION DU TEMPS

Quand l'innovation impacte organisation et savoir-faire

Yann Serreau

Association Cesi, LIEA, Arras, France

yserreau@cesi.fr

Résumé

L'alternance, formule innovante, se développe et génère la mise en place d'entretiens d'accompagnement. La gestion du temps consacré à ces entretiens peut placer l'enseignant face à des dilemmes. Que mobilisent les enseignants dans leur activité de gestion du temps d'entretien? Quels en sont les axes d'amélioration?

Mots-clés

Accompagnement, alternance, temps, apprenti, entretien.

I. INTRODUCTION ET PROBLEMATIQUE

Depuis la loi Seguin en 1987 ouvrant l'apprentissage à l'enseignement supérieur, les effectifs sont passés de 20050 apprentis à la rentrée 1996 à 155782 à la rentrée 2012 [Ministère de l'E.N. & Ministère de l'E.S.R, 2014], avec l'objectif évoqué d'atteindre 250000 apprentis dans l'enseignement supérieur en 2020 [Bonnefoy & Aboaf, 2014]. En parallèle, en 2012, le contrat de professionnalisation a permis à plus de 88111 (pour 80% des données renseignées) "alternants" possédant déjà un diplôme de niveau IV ou supérieur d'entrer dans un dispositif d'études en alternance [Ministère TEFPDS, 2014].

La pédagogie de l'alternance change le rapport au savoir et au dispositif de formation. Parce que, notamment, la mission en entreprise est unique et qu'elle occupe une large partie du temps, elle nécessite la prise en compte par l'enseignant de la particularité vécue par l'alternant. Il en découle le développement de l'accompagnement individualisé, qui fait partie de nouvelles "missions chronophages peu ou mal valorisées dans la progression de carrière" [Bonnefoy & Aboaf, 2014].

Ainsi, si l'alternance introduite dans l'enseignement supérieur est une innovation, son déploiement dans une période de contrainte économique peut en appeler d'autres, notamment en ce qui concerne l'optimisation du temps consacré aux entretiens individualisés d'accompagnement.

Dans ce contexte, la gestion de ce temps présente pour les institutions et les enseignants un enjeu à la fois économique, de qualité de la prestation, de bien-être au travail.

Pour y répondre, quel constat peut-être fait sur la gestion du temps dans la conduite de ces entretiens et quels leviers d'amélioration sont identifiables?

II. CHOIX INITIAUX ET HYPOTHESES

Nous limitons notre champ aux entretiens d'accompagnement individuels, ou avec un tiers (essentiellement tuteur).

II.1 Hypothèses

Nous posons l'hypothèse que des concepts organisateurs et règles d'action relatifs à la gestion du temps existent chez les enseignants pour conduire ces entretiens. Nous avons opté pour le recueil de leurs pratiques et de leurs suggestions.

II.2 Cadre théorique

Nous nous sommes appuyés sur le cadre théorique de la didactique professionnelle. Ses outils d'analyse de l'activité nous semblent pertinents pour notre démarche. Nous utiliserons principalement le schème et ses composantes (but, anticipations, invariants opératoires, classes de situation) [Vergnaud, 1996] ainsi que la structure conceptuelle de la situation [Pastré, 2011].

III. ETUDE BIBLIOGRAPHIQUE

"L'accompagnement a effectivement un rapport fondamental avec le temps" [Paul, 2009]. Cette idée résume la majorité des liens tissés par les auteurs entre temps et accompagnement. L'accompagnement y est perçu comme un processus [Paul, 2004], impliquant une variable de temps, nécessaire à amener l'accompagné à destination dans un "cheminer ensemble" [Paul, 2009]. Cette durée liée à l'accompagnement est abordée par nombre d'auteurs. Par exemple, "le fondement temporel du conseil" [Lhotellier, 2012], "paradoxes existentiels et temporalités de l'accompagnement" [Boutinet et al, 2007]. Plus spécifiquement, deux auteurs abordent la temporalité à l'œuvre dans le cours de l'entretien [Hétier & Le Mouillour, 2011].

Le temps est au cœur des dispositifs par alternance eux-mêmes, ce qui passe par la définition des rythmes [Mayen & Olry, 2012].

Plus proche de l'idée de traitement du temps dans les entretiens, un auteur propose des indications pour la fréquence des entretiens [Serreau, 2013], un autre relie la confiance à instaurer entre interlocuteurs avec la notion de temporalité

[Monroy, 2000], un autre aborde l'accompagnement perçu comme don de temps [Fustier, 2005].

Toutes ces approches laissent dans l'ombre la gestion du temps que doit opérer l'enseignant dans les entretiens de suivi. A quelle fréquence sont-ils mis en œuvre, avec quelle durée? Quels sont les concepts autour desquels les enseignants gèrent leur durée? Comment ces derniers vivent-ils cette gestion du temps? Quels sont les leviers d'amélioration qu'ils peuvent percevoir? La bibliographie que nous avons rassemblée ne nous apporte pas de réponse à ces questions. Nous nous proposons d'y contribuer.

IV. DEMARCHE

Notre démarche s'appuie sur la réunion de différentes données collectées dans le cadre d'une démarche plus large et de leur analyse dans la perspective du questionnement évoqué précédemment.

IV.1 Données recueillies et démarche d'analyse

IV.1.1 Entretiens individuels de suivi d'apprentis ingénieurs

Nous avons recueilli 31 enregistrements de suivi d'apprentis ingénieur. 27 entretiens ont été menés par 6 enseignants de 2 établissements d'une même institution. 4 entretiens proviennent d'un enseignant d'une autre institution. Les 7 enseignants ont été interviewés sur leur pratique.

Ces entretiens ont fourni des informations sur les durées, les buts poursuivis, les concepts organisateurs utilisés, des difficultés rencontrées.

IV.1.2 Réunion de travail avec un groupe d'enseignants de dispositifs différents

Une réunion de travail a été organisée avec 10 enseignants de 2 sites de la même institution que celle ayant produit les 26 entretiens d'apprentis ingénieurs. Sur ces 10 enseignants, 6 accompagnent des apprentis ou des alternants (contrats de professionnalisation), 2 accompagnent des étudiants dans le cadre de pédagogie par projet et 1 accompagne des personnes en formation continue avec alternance. La réunion a duré près de 2 heures. Les participants étaient informés du thème de la réunion, la gestion du temps de l'entretien d'accompagnement, et de l'ordre du jour: attentes, difficultés, pistes d'amélioration.

IV.1.3 Avis d'enseignants de formations par apprentissage

A l'occasion de l'anniversaire des 20 ans de l'apprentissage dans l'enseignement supérieur dans la région Nord/Pas-de-Calais, nous avons piloté une enquête auprès des établissements concernés. 26 enseignants ont répondu en provenance de 7

institutions différentes. Un questionnaire en ligne a été utilisé. Quelques éléments sont repris ici pour souligner la relation au temps de ces enseignants.

V. RESULTATS

V.1 La contrainte du temps: cas isolé ou commun?

L'enquête que nous avons conduite dans la région Nord/Pas-de-Calais fournit quelques éléments de réponse ["Résultats de l'enquête accompagnement," 2012]. Les tâches d'accompagnement sont bien identifiées par les institutions de plus de 90% des participants à l'enquête. 72% de ces derniers consacrent au maximum 10% de leur temps à de l'accompagnement et 46% estiment que leurs heures d'accompagnement ne sont pas comptabilisées (ce pourcentage passe à 83% si on ajoute les réponses "ne sont pas pour partie comptabilisées").

Dans les réponses libres des enseignants à la question des principales difficultés rencontrées ou des améliorations possibles de l'accompagnement, le manque de temps consacré à cette activité revient dans 7 réponses sur 19.

Il est à noter qu'au temps d'entretien, s'ajoute celui de la préparation (prise de rendez-vous, examen du dossier) et celui du traitement administratif final (transmission de compte-rendu). Ces autres aspects de l'activité peuvent contribuer au sentiment de manque de temps.

V.2 Quelles fréquences et durées pour un entretien d'accompagnement?

V.2.1 Fréquences:

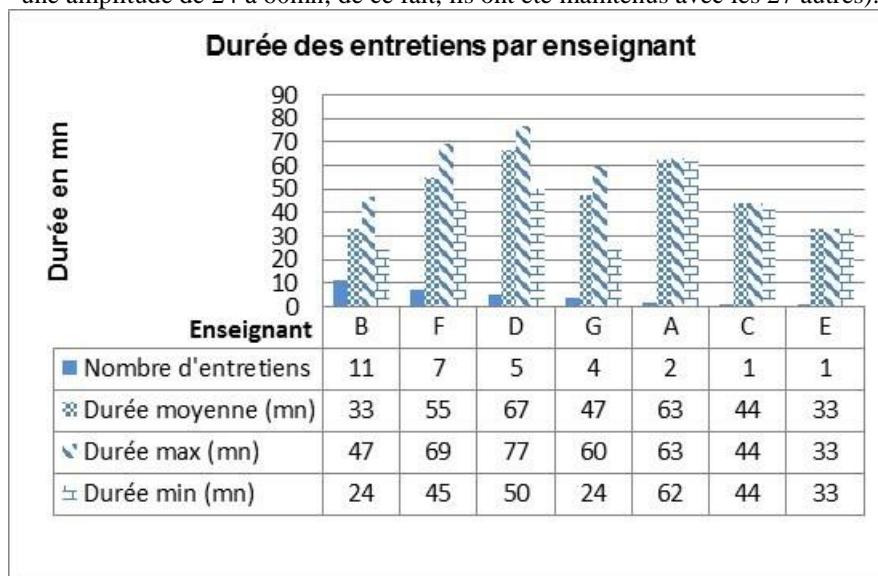
La fréquence des entretiens individuels est définie dans la prescription des formations d'ingénieurs par apprentissage étudiées comme étant une fois par an pour la première école, et en fin de parcours pour la 2^e école. Si l'entretien englobe tout le suivi dans la 1^{ère}, il ne vise que le projet professionnel dans la 2^e. Pour la 1^{ère} école, les entretiens individuels alternent tous les 6 mois avec un autre entretien en entreprise auquel assiste le tuteur.

V.2.2 Durées

Les durées enregistrées des entretiens de suivi d'apprentis ingénieurs fournissent les éléments de réponse qui suivent (cf. graphe ci-après).

La médiane de ces 31 entretiens est de 47mn (même valeur que la moyenne) avec des durées extrêmes qui vont de 24 à 77mn (les 4 entretiens menés dans une école différente des 27 autres ont une médiane de 52, une valeur moyenne de 47 et

une amplitude de 24 à 60mn; de ce fait, ils ont été maintenus avec les 27 autres).



A ce stade, le nombre d'entretien par enseignant ne permet pas de dégager de conclusion au niveau de leurs particularités individuelles. Les interviews des enseignants apportent des éclairages sur ces variations et permettent d'identifier d'autres facteurs majeurs:

1. 3 types d'entretien en fonction de leur position dans le cursus:

Les enseignants distinguent communément: les entretiens de début de formation, ceux du cours de formation et ceux de fin de formation. Premiers et derniers sont annoncés comme ayant tendance à être plus courts.

- a. Les entretiens de début de formation: ils sont plus courts car la matière à examiner prête, souvent, à moins d'échanges. L'apprenti en début de formation est aussi davantage dans l'observation. Les thèmes récurrents abordés lors de ces premiers entretiens sont le bilan de la sélection, le cadre de la formation, un premier point sur l'intégration dans le cursus, les objectifs de la période à venir, un premier échange sur le projet professionnel.
- b. Les entretiens de fin de formation: ils présentent, dans la plupart des cas, un enjeu réduit en termes d'acquisition du diplôme car la plupart du parcours est passé. L'enjeu demeure pour l'insertion professionnelle et dans le cas de quelques apprentis aux résultats insuffisants, dans un cadre et des objectifs à donner aux dernières semaines. Ces entretiens donnent lieu à un bilan global du parcours où l'apprenti peut plus devenir acteur de l'évaluation.
- c. Les entretiens intermédiaires: ils donnent lieu à un bilan des objectifs passés et à la co-construction d'objectifs pour la période à venir

2. Le profil de l'accompagné: entre autres choses, vont moduler la durée de l'entretien: le degré d'adéquation de ses résultats par rapport aux exigences de l'école et à celles de l'apprenti, le degré d'extraversion et d'implication de l'apprenti dans l'échange, les problématiques spécifiques que l'apprenti peut rencontrer par ailleurs
3. Le modèle opératif de l'enseignant : il se manifeste notamment par deux facteurs importants qui jouent sur la durée de l'entretien: la conception du rôle et de l'engagement dans l'échange, la propre rigueur dans la gestion du temps.

V.3 La gestion du temps des entretiens du point de vue des enseignants

Les points qui suivent proviennent de la réunion avec les enseignants et de deux interviews d'enseignant au cours desquels la question de la gestion du temps a particulièrement été abordée.

V.3.1 Attentes et enjeux

Pour les enseignants rencontrés, leurs attentes et enjeux à l'égard de la gestion du temps sont les suivants: optimiser l'affectation du temps aux différents acteurs (enseignant, apprenti, selon le cas le tuteur et tout autre interlocuteur entreprise) et optimiser le temps face à la montée des effectifs en alternance (et donc au développement du nombre d'entretien).

Des questions se posent: où débute et finit l'accompagnement? Jusqu'où aller dans l'attention à l'accompagné: "où mettre le curseur et dire stop?"

Moins invoquées, et pourtant émergeant peu à peu au fil de la réunion, sont exprimées les insatisfactions liées à des entretiens trop courts, trop longs, pas assez approfondis, et au stress de faire face au nombre à traiter avec le niveau de qualité requis.

Le tableau ci-après fournit les sentiments et causes évoqués pour des entretiens jugés trop courts ou trop longs.

A noter que l'enseignant peut estimer que l'entretien s'est bien passé, dans une durée normale, et penser après à un sujet important qu'il a oublié d'aborder.

Il ressort plusieurs dilemmes, que gèrent les enseignants, mais qui peuvent leur poser des difficultés: ménager dans le temps de l'entretien les "faces" [Kerbrat-Orecchioni C., 2009] des interlocuteurs (tuteur en entreprise, apprenti et la leur); répartir leur temps de façon équitable entre les apprentis, mettre une limite à leur volonté de bien faire (exemple: degré de prise en compte des pleurs d'un accompagné).

Un dilemme porte sur le traitement à apporter à des cas isolés mais graves sur le plan humain, et qui se découvrent lors de l'entretien, avec pour exemples extrêmes: jeune sans domicile dormant dans sa voiture, jeune femme en décrochement

Famille de situations	Sentiments éprouvés par l'enseignant	Causes évoquées
Entretiens ressentis comme trop courts	Frustration Pas de valeur ajoutée Risque de passer à côté de quelque chose Mise en cause possible de son image professionnelle (exemple : cas d'entretiens avec un tuteur)	Peu d'échange : « Profil de l'accompagné (n'a pas envie ou ne sait pas communiquer) « Climat peu propice à l'échange « Oubli de points à aborder « Manque d'information sur les objectifs de l'entretien Manque de disponibilité de l'enseignant (« un groupe ou un autre rendez-vous m'attendent ») Tuteur en entreprise : « N'a pas envie de communiquer « Ne se sent pas légitime pour traiter de la situation de l'apprenti Parents non-impliqués (cas d'entretiens de suivi d'étudiants)
Entretiens ressentis comme trop longs	Empiètement sur la vie privée de l'enseignant Le temps long n'est pas forcément gage d'efficacité	Les accompagnés qui : « font face à un problème (professionnel, mais pas uniquement) « tournent en boucle sur leur problème « veulent se faire bien voir « « vident leur sac » « disent ne pas être bien (« alors-là, on sait que cela va être long ») Tuteurs d'entreprise qui veulent détailler à l'extrême ou qui considèrent qu'un professeur a du temps (exemples : discussion interminable dans la voiture qui reconduit à la sortie de l'entreprise, visite d'usine qui s'éternise...) Stagiaires de la formation continue en réorientation : « Deuils à faire « Doutes à surmonter Enseignant : « « On est enthousiaste, on a envie de donner » « Croyance mal ajustée en sa capacité à traiter un cas complexe (recours à un tiers plus compétent trop tardif)

Ressentis et causes associés à des entretiens jugés trop courts ou trop longs

à la suite d'un avortement, maltraitance d'une jeune fille par son compagnon... Un critère utilisé dans ces cas peut être le degré d'impact sur le projet de formation. Quelques règles d'action sont évoquées (elles clarifient une conduite possible et en ce sens mettent une limite au temps et au rôle de l'enseignant): "Je sens qu'il y a quelque chose qui ne va pas dans votre travail.... A votre avis quel impact cela a-t-il? ... Et je glisse l'air de rien un numéro d'assistance sociale..."

En termes de ressources pour mener les entretiens, sont évoquées les techniques d'entretien en ressources humaines et en audit qualité. En termes d'outils, les enseignants rencontrés ne disposent pas de guide, mais uniquement d'une grille type à renseigner pour le compte-rendu.

Quelques concepts organisateurs ressortent, sous la forme de thèmes qui méritent que du temps leur soit accordé: préparer l'entretien (durée variable selon la connaissance du dispositif et du dossier de l'accompagné), annoncer le cadre de l'entretien (durée prévue, objectifs, etc.), instaurer un climat de confiance propice à la liberté de parole, gérer les faces des interlocuteurs, traiter un problème significatif, transférer vers un tiers les questions qui ne sont pas de sa compétence.

Quelques règles d'action sont évoquées: soigner le début de l'entretien, notamment en faisant parler l'interlocuteur sur lui-même et en le mettant en valeur; utiliser des caractéristiques du profil de personnalité de l'interlocuteur pour l'aider à entrer dans l'échange; que l'enseignant se présente et présente son école pour donner le niveau de détail attendu; en cours d'entretien, savoir recentrer le propos "comme cela ne fait pas partie des objectifs de l'entretien, on va pour le moment se concentrer sur les objectifs"; savoir dire "désolé, il me reste tant de temps car après j'ai un autre rendez-vous"; voire à l'extrême faire sonner son téléphone à l'heure de fin du rendez-vous pour signifier la fin du temps imparti.

V.3.2 Evaluation d'un entretien

Gérer le temps de l'entretien ne saurait être fait sans avoir une représentation de ce que doit être la qualité de l'entretien. Les concepts évoqués sous cet angle sont: des interlocuteurs satisfaits, des axes de travail clairs pour les différentes parties prenantes, une prise de conscience et si possible le constat acté de ce qui ne va pas, que l'entretien soit "un départ pour quelque chose", le tuteur d'accord sur les axes d'amélioration de l'apprenti qui ressortent de l'entretien, la liberté avec laquelle le jeune peut s'exprimer devant son tuteur.

Des règles d'action sont mentionnées: utiliser la formule "des axes d'amélioration" plutôt que "des points faibles"; demander l'évaluation que les interlocuteurs font de l'entretien (tous les enseignants ne le font pas ou ne le font pas systématiquement).

V.3.3 Recommandations pour l'entretien

En amont, il est préconisé qu'une invitation soit adressée à l'accompagné avec les objectifs et durée de l'entretien, le rappel sur la nécessité d'être à l'heure, et l'intérêt de préparer autour de ses forces, axes d'amélioration, risques, opportunités.

L'introduction de l'entretien porte sur la présentation des objectifs, l'annonce de la durée prévue, puis la mise en confiance de l'interlocuteur en lui donnant la parole à l'aide d'une question ouverte, large.

Pendant l'entretien, il est vérifié que les différents objectifs assignés à l'entretien sont traités.

La conclusion de l'entretien s'effectue en invitant l'accompagné à reformuler son plan d'action de façon concrète et à tirer le bilan de l'entretien pour lui. Une évaluation de l'entretien est ensuite partagée.

Après l'entretien, une synthèse est envoyée aux interlocuteurs.

VI. BILAN

A partir des informations collectées, la durée de l'entretien apparaît comme très variable (du simple au triple) autour d'une médiane de 47mn. Les insatisfactions des enseignants quant aux entretiens jugés trop courts ou trop longs ont trait à des valeurs de professionnalisme (valeur ajoutée apportée) ou de souci de reconnaissance de leur professionnalisme, d'équilibre de vie et d'aide à la personne. Le respect de ces valeurs nécessite la prise en compte des nombreux concepts organisateurs et paramètres de situation listés précédemment. Des règles d'action ont pu être identifiées qui viennent en support à la mise en œuvre des concepts organisateurs. Le cadre d'action étant posé au travers des objectifs des entretiens (en fonction du type d'entretien et du dossier de l'accompagné) et des interlocuteurs présents (tuteur éventuellement), la gestion du temps est arbitrée en donnant la priorité au traitement des problèmes auxquels sont confrontés les accompagnés, qu'ils en soient conscients ou que ce soit l'enseignant qui en ait conscience pour eux. En cela semblent s'appliquer les règles usuelles de la gestion du temps, à savoir les critères d'urgence et d'importance. Du temps doit être préservé pour l'instauration d'un climat de confiance, moyen pour assurer l'efficacité dans l'atteinte des buts. Les valeurs d'équité entre les accompagnés et d'équilibre de vie de l'enseignant interviennent, semble-t-il, à un deuxième niveau.

Le contrôle de l'action par la vérification du traitement des objectifs et par la reformulation en conclusion, assortie d'une évaluation de l'entretien sont des éléments de l'ordre de bonnes pratiques à généraliser et donc source d'innovation.

VII. CONCLUSION

L'étude menée illustre comme la mise en place de pratiques innovantes nécessite d'être suivie pour en ajuster toutes les répercussions. Ces ajustements peuvent donner lieu à des améliorations, voire innovation dans les pratiques.

L'étude montre, que bien que rarement traitée, la contrainte de gestion du temps fait partie des savoir-faire de l'enseignant dans l'entretien d'accompagnement. Ces savoir-faire rejoignent, avec quelques variantes, ceux d'autres entretiens professionnels. Leur impact paraît mériter que ces savoir-faire soient intégrés dans des dispositifs de formation des futurs accompagnateurs.

La gestion du temps conduisant à des arbitrages, les décisions qu'elle entraîne soulignent ce à quoi l'enseignant attache de l'importance dans sa pratique. Du point de vue méthodologique, l'angle de la gestion du temps apparaît comme pertinent pour identifier des concepts organisateurs essentiels à la conduite de l'entretien.

Bien entendu, il serait utile de confronter les résultats obtenus ici avec les pratiques des accompagnateurs dans une variété plus large d'institutions.

RÉFÉRENCES

- Bonnefoy, A., & Aboaf, C. (2014). *L'apprentissage dans l'enseignement supérieur: Aujourd'hui et demain ?*. Paris: Ministère de l'éducation nationale et de l'enseignement supérieur et de la recherche et le CNFPTLV.
- Boutinet, J.-P., Denoyel, N., Pineau, G., & Robin, J.-Y. (2007). *Penser l'accompagnement adulte: Ruptures, transitions, rebonds*. Paris: Presses Universitaires de France - PUF.
- Fustier, P. (2005). *Le lien d'accompagnement: Entre don et contrat salarial (2e éd.)*. Paris: Dunod.
- Hétier, R., & Le Mouillour, S. (2011). La temporalité à l'oeuvre dans les entretiens de formation. In *Conseiller et accompagner, un défi pour la formation des enseignants* (pp. 163–184). Paris, France: L'Harmattan.
- Kerbrat-Orecchioni, C. (2009). *Le discours en interaction*. Paris: Armand Colin.
- Lhotellier, A. (2012). *Tenir conseil. Délibérer pour agir*. Paris: Seli Arslan.
- Mayen, P., & Olry, P. (2012). Les formations par alternance: diversité des situations et perspective des usagers. *Education Permanente, L'alternance au-delà du discours*(190), 49–69.
- Ministère de l'Éducation nationale & Ministère de l'Enseignement supérieur et de la Recherche. (2014). *Repères et références statistiques 2014 sur les enseignements, la formation et la recherche*. Paris: Ministère E.N. et E.S.R.
- Ministère TEFPDS. (2014, October 16). *Contrats de professionnalisation: caractéristiques des embauches 2005-2013*. Ministère du Travail, de l'Emploi, de la Formation Professionnelle et du Dialogue Social., (page visitée en décembre 2014).
- Monroy, M. (2000). Moissons et questions. In *Ingénierie des pratiques collectives* (pp. 97–104). Paris: L'Harmattan.
- Pastré, P. (2011). *La didactique professionnelle*. Paris: PUF.
- Paul, M. (2004). *L'accompagnement: une posture professionnelle spécifique*. Paris: Editions L'Harmattan.
- Paul, M. (2009). *L'accompagnement dans le champ professionnel*. *Revue Savoirs Editions*, (20), 13–63.
- Résultats de l'enquête accompagnement. (2012). In *Les actes du colloque 2012* (pp. 77–79). Arras: Formasup - Apea.
- Serreau, Y. (2013). *Accompagner la personne en formation - De l'orientation à l'insertion professionnelle*. Paris: Dunod.
- Vergnaud, G. (1996). Au fond de l'action, la conceptualisation. In *Savoirs théoriques et savoirs d'action* (pp. 275–292). Paris: PUF.

ANALYSE SPICE D'UNE FORMATION A LA GESTION DE PROJETS COMPLEXES

M.-P. Adam, M. Arzel, A. Beugnard, J.-P. Coupez,
F. Gallée, C. Lassudrie, M. Le Goff-Pronost, M. Morvan,
B. Vinouze¹, D. Baux²

¹ *Institut Mines Telecom, Telecom Bretagne, Brest, France*

² *Didier Baux Communication, Quimper, France*

Résumé

Depuis quatre ans, nous concevons un module d'enseignement en conduite de projets complexes qui plonge les élèves dans une situation proche des exigences professionnelles. Cette publication décode l'évolution du module par le filtre du référentiel d'évaluation normatif de la qualité de processus SPICE.

Mots-clés

Pédagogie, conduite de projet, maturité des processus, référentiel SPICE.

I. INTRODUCTION

L'enseignement de la conduite de projet en école d'ingénieur est nécessaire. Celui-ci peut paraître abscons aux étudiants si on l'expose de manière abstraite alors qu'une mise en situation révèle d'emblée sa complexité de mise en œuvre, ou au contraire le fait apparaître très naturel. Dans notre école, nous choisissons de plonger les étudiants dans une situation réaliste soumise aux aléas, tout en maîtrisant le processus d'apprentissage. Notre module s'apparente à un simulateur de projet complexe contrôlé par les enseignants. Il nous faut concevoir un système ou un processus avec son dispositif de contrôle-commande associé à ses différents instruments de mesure. La conception d'un tel module est un processus complexe qui nécessite méthode, capacité d'analyse et plusieurs itérations pour parvenir à maturité. Après avoir présenté l'historique du module, nous analysons son évolution au travers de la grille de maturité du référentiel SPICE (ISO/IEC 15504, 2003).

II. HISTOIRE DU MODULE D'ENSEIGNEMENT

Le module d'enseignement « Conduite de projets complexes » du domaine Management et Gestion de Projet est mené auprès des apprentis de troisième année

de la filière par alternance depuis 2011. Si les objectifs pédagogiques ont peu évolué en quatre ans, la mise en œuvre du module a subi de nombreuses modifications pour s'approcher d'une mise en situation réelle qui permet aux apprentis de vivre complètement la complexité en conduite de projet.

Durant les deux premières années, les apprentis suivent dans notre école un cursus notamment en conduite de projet avec un renforcement de compétences en communication orale et écrite. Ils ont alors toutes les bases pour gérer les coûts, qualité et délais des projets simples. Même si les entreprises ne prennent pas le risque de les impliquer dans des projets complexes en début de cursus, elles ont en revanche une réelle attente en troisième année pour le projet de fin d'études.

Ce module dure 63 heures réparties sur 12 semaines. Il est composé de quelques cours magistraux et de séances tutorées de 3 heures. La promotion est divisée en deux groupes, de composition imposée, d'une quinzaine d'apprentis travaillant sur le même sujet. Depuis 2013, l'acquisition de compétences est évaluée par un questionnaire proposé aux apprentis en début et en fin de module. Ceci permet aux enseignants de connaître le niveau initial de maîtrise des étudiants en gestion de projet et d'analyser leur progression grâce à cette démarche de projet complexe.

II.1 Quelles compétences sont visées ?

À l'issue du cursus, les apprentis doivent maîtriser la spécification technique des besoins d'un client, le processus de conduite de projet, les interactions entre les diverses parties prenantes, la complexité liée aux aléas et aux facteurs humains, le management d'une équipe nombreuse dans un contexte multidisciplinaire.

Les apprentis doivent mettre en place une organisation hiérarchique avec des camarades de promotion, établir un organigramme des tâches et les répartir. Ils doivent aussi gérer la pression imposée par le client, faire preuve de résilience face aux aléas et aux événements, gérer les fluctuations de motivation de l'équipe et les ressources en tenant compte des autres obligations scolaires du semestre. Les apprentis disposent d'une grande autonomie, mais bénéficient d'aides pédagogiques sur les plans techniques et méthodologiques.

II.2 Quel type de projet technique ?

La pédagogie active basée sur l'apprentissage par un projet d'ingénierie est un support majeur pour l'acquisition de compétences (Crawford, 2009) notamment en conduite de projet. Dans le cadre de notre module, la priorité est ainsi donnée à l'implication des apprentis dans un projet technique, besoin réel d'un vrai client : la direction de l'école. La première année, le projet de nouveaux services sur le réseau de données de l'école, nécessitait des compétences techniques déjà maîtrisées par les apprentis. Dans ce contexte, les groupes se sont focalisés sur l'aspect technique qu'ils maîtrisaient et ont négligé de fait la conduite de projet. Les enseignants ont

décidé, non sans hésitations, qu'il serait judicieux de proposer aux apprentis des sujets dont le domaine technique se situerait hors de leur champ de compétences. Ainsi, en 2012, les étudiants ont dû répondre à un besoin client relatif à l'amélioration du chauffage de l'école. Face à cette demande déconcertante, les apprentis ont compris l'importance d'organiser au-mieux leur groupe, de répartir les différentes tâches et d'anticiper les livrables. Finalement, les rendus techniques et méthodologiques ont été de bonne qualité. Les années suivantes, les sujets ont exploré avec succès de nouveaux domaines hors compétences, comme la production verte d'électricité ou le design.

II.3 Quelles sont les parties prenantes ?

Les apprentis sont autonomes dans l'organisation de leur projet. Cependant, ils ont à identifier et à échanger avec plusieurs parties prenantes (SEFI, 2014) : le groupe de pilotage, le client, les experts techniques, l'expert en communication. Avoir un vrai client (le comité de direction de l'école), est une constante tout au long des années. Il exerce une pression forte sur les élèves.

Le positionnement du groupe de pilotage a évolué depuis sa création. Si à l'origine il intervenait au même titre que les experts techniques, il s'est avéré nécessaire de dissocier les rôles. En effet, les apprentis ne distinguaient pas les parties impliquées dans le suivi méthodologique et le conseil technique. Ils ne savaient pas à qui adresser quel livrable. À partir de l'année suivante, le groupe de pilotage n'a géré que la partie méthodologique via des discussions avec les représentants des groupes sur la conduite de projet. De même, pour faciliter ses relations avec les étudiants, l'expert en communication a été dissocié du groupe de pilotage, tout en restant en étroite coordination avec celui-ci.

II.4 Comment stimuler la résilience des élèves ?

Afin de confronter plus encore les apprentis à des situations professionnelles, des aléas ont été introduits pour ajouter de la complexité : par exemple modifier le contenu technique des livrables, leurs dates de livraison, les disponibilités des experts ou effectuer un audit surprise. Au-delà du stress provoqué chez les apprentis, notre volonté est de stimuler leur résilience face à l'imprévu afin qu'ils ne s'installent pas dans la routine. La deuxième année, un audit sur le fonctionnement du groupe a été réalisé en réponse à l'inquiétude du client quant à la finalisation du projet. Cet aléa a été très riche d'enseignements pour les apprentis. Ils ont pris conscience de leurs difficultés, ils ont mis en place une meilleure organisation pour la suite du projet et ont établi une charte de fonctionnement. Cet audit n'est pas réalisé tous les ans mais dépend de l'efficacité d'organisation des groupes.

III. L'ANALYSE

III.1 Présentation de SPICE (ISO 15504) associé à sa grille de lecture

Après quatre années de mise en œuvre de ce module, nous avons éprouvé le besoin de prendre du recul et d'analyser notre processus de conception et de réalisation. Pour cela, nous avons choisi d'utiliser un référentiel d'évaluation normatif de la qualité de processus (ISO 15504), connu sous le nom de SPICE (ISO/IEC 15504). Il fournit un cadre pour l'évaluation et l'amélioration des processus. Ce référentiel a été appliqué dans différents domaines industriels ainsi que dans le domaine de l'éducation (Mitasjunas et Novickis, 2012) (Rouvrais et Lassudrie, 2014).

La norme SPICE définit 6 niveaux d'aptitudes correspondant à des niveaux croissants de maîtrise des processus :

- Au niveau 0 (*initial*), il n'existe pas d'exigences particulières.
- Au niveau 1 (*réalisé*), le processus répond à ses objectifs, les résultats attendus sont observés, mais le processus n'est pas forcément planifié et contrôlé.
- Le niveau 2 (*géré*) introduit deux catégories d'exigences : le processus doit être managé (planifié, suivi, contrôlé) et ses livrables (produits, documentation), doivent être gérés (vérifiés et suivis).
- Le niveau 3 (*défini*) correspond à une standardisation du processus dont les étapes, les rôles doivent être prédéfinis. Les livrables doivent suivre des modèles ou des plans types.
- Le niveau 4 (*prévisible*) introduit la notion de mesures : les données collectées lors de la réalisation du processus vont permettre de mieux contrôler le processus.
- Enfin, le niveau 5 (*optimisé*) introduit la notion d'amélioration continue et d'optimisation du processus, (méthodes innovantes et *benchmarking*).

L'atteinte de chaque niveau suppose la satisfaction des exigences des niveaux inférieurs.

III.2 Analyse de l'évolution du module

Les quatre années de développement de ce module (2011-2014) cadrent bien avec les niveaux de maturité définis par SPICE. Il est intéressant de noter que la construction pédagogique s'est déroulée sans relation explicite avec le processus de maturation SPICE, mais simplement par besoin d'un meilleur contrôle de la formation des étudiants. La figure 1 représente le schéma du processus d'optimisation du module. Les étapes à franchir sont représentées de gauche à droite par une suite d'actions interrompues par des questions. Ces rétro-actions, symbolisées par des turbos, rebouclent le processus vers une étape antérieure.

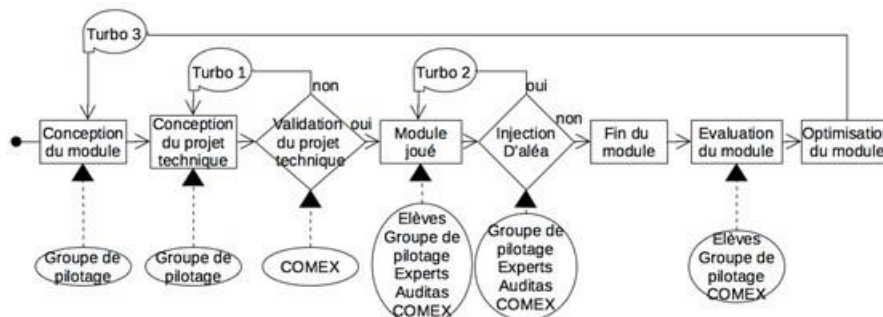


Figure 1. Le processus de conception, ses acteurs et ses itérations

Dès la première année, nous pouvons considérer le processus comme *réalisé* (niveau 1) et partiellement *géré* (niveau 2). En effet, le but de l'enseignement et les principaux acteurs ont été identifiés, les supports de cours créés et regroupés dans un espace collaboratif (Moodle) et les résultats produits par les apprentis évalués et notés. Le niveau 2 n'est que partiellement atteint car le calendrier du module s'est construit au fur et à mesure, les livrables demandés aux apprentis n'étaient pas entièrement spécifiés au départ. Les aléas à introduire ont été improvisés en cours de module, le rôle des différents participants (groupe de pilotage, client) n'était pas complètement défini, les critères de notation n'étaient pas entièrement spécifiés. Enfin la charge de travail des enseignants n'avait pas été estimée.

En 2012, la différenciation des rôles entre client et groupe de pilotage a été clairement précisée. Des livrables types de gestion de projet ont été demandés (cahier des charges, tableau de bord), des critères de notation définis en séparant l'évaluation méthodologique de l'évaluation technique. Des jalons importants ont été définis dans le déroulement du projet (par exemple, la signature du cahier des charges par le client). La périodicité des rencontres entre les équipes d'élèves et le groupe de pilotage a été bien annoncée. Des aléas standards ont été introduits (par exemple, un audit). Ces éléments ont permis au processus d'atteindre le niveau 2. En parallèle, des éléments de niveau 5 ont été introduits comme le *benchmarking*, puisque nous avons présenté pour la première fois une communication sur cette expérience à la conférence SEFI 2013 (Vinouze B et al, 2013). La collecte de données sur les compétences acquises par les apprentis fut envisagée.

En 2013, la standardisation du processus s'est poursuivie avec l'identification des étapes du déroulement du module, les relations étroites avec le module de gestion d'équipe, la stabilisation des rôles des intervenants externes et la meilleure maîtrise du temps des enseignants, ce qui a permis au processus d'atteindre le niveau 3 (*établi*). La collecte de données par le biais d'un questionnaire sur les compétences acquises par les apprentis a été réalisée et a permis d'aborder le niveau 4 (*prévisible*) dans le but de contrôler notre processus. Des éléments quantitatifs demandés dans le tableau de bord des équipes nous ont également permis de mesurer des écarts de durée de travail entre les apprentis et d'objectiver ainsi des différences d'investissement entre eux. Une deuxième publication lors de la conférence SEFI

2014 (Le Goff M. et al, 2014) a prolongé notre *benchmarking*. Enfin en 2014, nous avons stabilisé le déroulement du module et avons réitéré la collecte des données afin d'obtenir des éléments quantitatifs dans le temps. En synthèse, la mise en place, en 2011, s'est déroulée au niveau *réalisé* (1). La deuxième itération en 2012 a permis d'atteindre le niveau *géré* (2) et l'année 2013, le niveau *défini* (3). En 2013 et 2014, la mise en place de mesures avant et après la formation ont amené au niveau *prévisible* (4). Il nous reste maintenant à progresser vers l'atteinte du niveau *optimisé* (5) en poursuivant notre *benchmarking* et en introduisant de nouveaux éléments innovants dans le module, aussi bien au niveau des modalités pédagogiques que des méthodes de conduite de projet enseignées.

IV. CONCLUSION

La mise en place d'une unité d'enseignement consacrée à la conduite de projets complexes est évidemment un projet complexe pour les enseignants. Face à la double nécessité de réalisme et de contrôle, il est nécessaire de procéder par étapes en introduisant progressivement les éléments de complexité. Après quelques itérations, il apparaît que notre « simulateur » remplit peu ou prou son rôle : la situation de projet perçue comme quelque peu artificielle au départ se révèle de plus en plus réaliste jusqu'à susciter chez les apprentis les comportements qu'on attend d'eux en situation professionnelle. Il s'agit désormais d'améliorer la précision et le réalisme du simulateur en apportant une surveillance améliorée de la dynamique de groupe, des interactions entre les différents acteurs, un meilleur contrôle du projet et enfin une meilleure compréhension de la progression des étudiants.

REFERENCES

- Crawford, M. B. (2009). "Shop class as soul craft. An inquiry into the value of work". In Penguin Press, ISBN 978-2-7071-6006-5, pp. 8-16.
- Vinouze B. & al. (2013) "How to train engineering students to cope with complexity in project management?" In SEFI Conference, Session Concept, Leuven, Published by SEFI aisbl, ISSN: 1024-7920
- ISO/IEC 15504-2 (2003). Software engineering Process assessment Part 2
- Mitasiunas, A. et Novickis, L. (2012) "Enterprise SPICE based Education Capability Maturity Model", Workshops on Business Informatics research, Lecture Notes on Business Information Processing, Springer, vol 6, p 102-116.
- Rouvrais S. et Lassudrie. C (2014)., "An assessment framework for Engineering Education Systems", In SPICE Conference, Vilnius, Octobre 2014, p250-255.
- Le Goff Pronost M. et al. (2014). "Introducing complexity into project management through multi-stakeholders interactions". In SEFI Conference, Session Active Learning, Birmingham September, Published by SEFI aisbl, ISBN N°: 978-2-87352-010-6, p 135-142

LA FORMATION CONTINUE DES ENSEIGNANTS AU GROUPE ECOLE SUPERIEURE D'AGRICULTURE D'ANGERS

Bilan et perspectives face aux nouveaux enjeux de l'enseignement supérieur.

Véronique Hébrard¹, Anne Aveline²

¹ *Groupe Ecole Supérieure d'Agriculture, Angers, France*

² *Groupe Ecole Supérieure d'Agriculture, Direction de
l'Enseignement, Angers, France.*

Résumé

Afin de développer les compétences professionnelles de ses enseignants dans le but qu'ils puissent accompagner les changements qui s'opèrent dans le domaine éducatif, à échelle nationale et internationale, le Groupe ESA a créé, il y a quelques années, les matinales pédagogiques, espace de formation pédagogique de proximité et lieu d'échanges de pratiques. La présente communication tente d'en faire le bilan tout en les confrontant aux nouveaux enjeux auxquels ont désormais à faire face les enseignants de l'enseignement supérieur.

Mots-clés

Normalisation, qualité, innovation, formation, méthodes pédagogiques.

I. INTRODUCTION

Le Groupe Ecole Supérieure d'Agriculture d'Angers (Groupe ESA), au même titre que l'université, s'est inscrit dans le courant de la normalisation des enseignements qui, dès après la Déclaration de Bologne (pour ce qui concerne l'Europe) et la mise en place d'un système d'enseignement supérieur unifié [Roegiers, 2012] établissait, un certain nombre de normes et standards communs : portfolios, système ECTS, Cadre Européen des Certifications ou encore Cadre Européen Commun de Référence pour les Langues. Cette évolution visait, entre autres objectifs, à une harmonisation qualitative des pratiques pédagogiques des établissements supérieurs. Le but était d'élever le niveau général des étudiants et ce quels que soient leurs parcours d'origine ; de permettre à ces derniers d'intégrer des écoles étrangères sans risques d'acculturation cognitive et pédagogique, tout ceci

s'effectuant dans le contexte de mobilité internationale exacerbée et d'un impératif de rendre « performants et compétitifs les systèmes éducatifs au niveau international » [Malet, 2010]. Cet effort de qualité augmentée à échelle macro a nécessairement eu ses corollaires au sein des établissements eux-mêmes avec, pour conséquence, une volonté de faire évoluer les pratiques pédagogiques des enseignants et donc d'innover. Innover, si on s'en réfère au Littré, c'est introduire des changements, et donc pour l'enseignant c'est décider de faire ce qu'il ne fait pas encore ; mais ce terme, depuis l'avènement des nouvelles technologies, a aussi une connotation technologique. Innover aujourd'hui, c'est introduire des changements et/ou enseigner avec les nouvelles technologies et notamment le numérique.

II. LA FORCE DU COLLECTIF

Dans sa préface à l'ouvrage « Quelles réformes pédagogiques pour l'enseignement supérieur ? », Nicole Rege Colet insiste sur la nécessité d'accompagner les enseignants vers les changements actuels et à venir dans l'enseignement supérieur en s'appuyant sur la force du collectif :

« Il me paraît essentiel de travailler sur le renforcement des communautés de pratiques qui composent l'environnement académique et sur la capacité collaborative qui existe au sein des établissements [2012, p.1] ».

Au Groupe ESA comme dans un certain nombre d'établissements supérieurs, ce souci de formation pédagogique des enseignants s'est traduit par la création, il y a quelques années, de matinales pédagogiques, lieu de formation théorique mais aussi d'échanges entre enseignants souvent spécialistes de leurs matières, mais pour certains peu formés aux fondamentaux de la pédagogie.

Parce que le monde professionnel est en pleine mutation et que l'enseignement supérieur se doit d'accompagner ces mutations, les matinales ont évolué pour tirer profit du potentiel des outils technologiques et des apports extérieurs d'autres établissements rendus visibles via les réseaux sociaux. Mais ces efforts de normalisation pédagogique ne visent pas seulement le mieux apprendre des meilleurs étudiants : depuis la massification de l'enseignement supérieur qui a vu arriver au sein des formations post-bac de « nouveaux étudiants » [Beaud, 2002 ; Orange 2010], la formation pédagogique des enseignants a désormais une visée sociale encore plus affirmée : celle de ne laisser personne au bord du chemin. La problématique actuelle d'un éventuel décrochage d'une partie de ces nouveaux étudiants donne désormais à nos matinales pédagogiques une dimension toute autre, tout en renouvelant l'intérêt et les thématiques.

III. HISTORIQUE DES MATINALES PEDAGOGIQUES

En 2009, la direction de l'école a souhaité mettre en place une politique de gestion de carrière des enseignants afin de reconnaître mais aussi développer leurs compétences professionnelles et assurer ainsi la qualité des enseignements et par

voie de conséquence la notoriété de l'institution. Le volet « développement des compétences » prévoyait de permettre aux enseignants de suivre des formations à l'extérieur via la CGE - Conférences des Grandes Ecoles- et la FESIC - Fédération d'Ecoles Supérieures d'Ingénieurs et de Cadres -, ou de faire venir au sein de l'école des experts extérieurs. Mais il s'est rapidement avéré essentiel de faciliter l'accès à la formation pédagogique en créant un espace de réflexion 'de proximité', à savoir les matinales pédagogiques.

IV. PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT ET THEMATIQUES

Elles prennent la forme de rendez-vous mensuels d'une heure trente, à l'occasion desquels les enseignants, viennent échanger autour de thématiques pour lesquelles ils ont au préalable exprimé leur intérêt, par retour de questionnaires.

Si elles visent principalement à former les enseignants, elles sont néanmoins ouvertes à toute personne souhaitant développer ses compétences dans un domaine particulier. Les matinales ont ainsi accueilli des personnes non enseignantes mais en charge de l'aide personnalisée aux étudiants en difficultés. La matinale « Comprendre les blocages aux apprentissages » entre autres exemples, a revêtu un intérêt tout particulier pour ces dernières.

Il est intéressant de noter que depuis la création des matinales, les thématiques sont allées de pair avec les changements opérés dans la population étudiante et plus largement dans le monde professionnel et la société toute entière. Si on dresse un tableau de l'évolution des thématiques en fonction de ces évolutions, on obtient les liens de causes à effets suivants entre évènements marquants et thématiques retenues :

Année	Evènements marquants	Thématiques associées
2009/2010	Lancement des matinales	Les modes d'apprentissage des étudiants L'interactivité en grands groupes Rendre les étudiants acteurs de leur formation Evaluer les prérequis/concevoir un test d'évaluation
	Présence croissante d'étudiants	Comment enseigner en enseignement à distance ? Comment gérer la mixité des étudiants français et étrangers dans les classes ?

	internationaux	
2010/2011 2011/2012	<p>Apports d'une enseignante doctorante en sciences de l'éducation</p> <p>Réforme du lycée</p> <p>Mise en avant des TICE par les réseaux spécialisés</p>	<p>Que puis-je faire, en tant qu'enseignant, pour aider à la mémorisation d'informations chez l'apprenant ?</p> <p>Témoignages d'enseignants du lycée sur les nouveaux profils d'étudiants</p> <p>Les TICE : favorisent-elles l'acquisition de connaissances par le plus grand nombre et en quoi?</p> <p>Les actions de remédiations</p>
2012/2013	<p>Massification de l'enseignement supérieur</p> <p>Croissance des effectifs</p>	<p>Gérer l'hétérogénéité des publics</p> <p>Réticences et blocages aux apprentissages : d'où viennent-ils ? comment aider les apprenants à les dépasser ?</p> <p>Posture de l'enseignant : ses conséquences sur la réussite des apprenants.</p> <p>Les groupes de niveaux sont-ils un bon choix pédagogique ?</p>

2013/2014	Nouveaux outils TICE	<p>Les boîtiers de vote interactifs. Quels bénéfices pédagogiques ? Quelle utilisation concrète dans un cours?</p> <p>Quelle pédagogie pour les publics distants utilisant la visioconférence ?</p> <p>Scenari : Quelle utilisation ? quels intérêts pédagogiques ?</p> <p>Autoformation : Quels bénéfices pour l'apprenant ? Comment la mettre en œuvre dans un parcours d'apprentissage?</p>
2014/2015	<p>Intervention à l'ESA de spécialistes des réseaux sociaux</p> <p>Réactualisation d'anciens concepts pédagogiques</p> <p>Nouveaux outils technologiques</p>	<p>Tweeter en amphi</p> <p>La pédagogie inversée</p> <p>L'usage du vidéo-projecteur interactif</p> <p>Du jeu de rôle au serious game.</p>

Evolution des thématiques des matinales de 2009 à 2015.

Ce qu'il faut retenir de ce tableau, c'est la volonté de réflexivité et de réactivité de l'école aux changements évoqués précédemment, mais c'est aussi son inscription dans un certain nombre de problématiques sociétales très actuelles parmi lesquelles on peut citer celle du décrochage lié à l'arrivée dans le supérieur de publics moins cognitivement et socialement favorisés dont la recherche a montré qu'ils étaient aussi plus à risque [Lemaire, 2007] ; ou encore celle de l'omniprésence du numérique pour la génération dite des digital natives [Octobre, 2009].

V. DE TRES RECENTES EVOLUTIONS

Tout dernièrement, dans un souci de permettre à l'ensemble des enseignants de transformer leurs cours pour y introduire de l'innovation- qu'elle convoque les outils ou pas- la Direction de l'Enseignement (DE) a décidé d'élargir ses possibilités d'accompagnement des enseignants en créant une cellule d'appui aux enseignants.

Cette cellule d'appui est composée de commissions» en interactions les unes avec les autres avec pour objectif une cohérence pédagogique de l'ensemble. L'offre proposée aux enseignants se décline comme suit :

1. Les matinales :
Elles sont toutes en lien avec le projet d'établissement de l'année et ont pour objectif, pour ce qui concerne 2015 par exemple, d'amorcer la réflexion sur un outil précis, de 'donner envie'.
2. L'appui à la réalisation concrète :
Des enseignants ayant testé des nouveautés aident les autres à concrétiser leurs projets innovants.
3. Le séminaire pédagogique annuel :
Il porte sur la thématique de l'année et fait intervenir un expert extérieur à l'établissement.
4. La veille sur les colloques et formations externes :
Elle fait le lien entre la thématique de l'année et ce qui se fait à l'extérieur. Elle permet de s'enrichir de témoignages d'autres établissements.
5. L'aide à l'écriture d'articles pédagogiques :
Elle permet de valoriser les actions pédagogiques en interne comme en externe.
6. Le blog pédagogique et a newsletter :
On y retrouve toutes les informations liées aux précédentes rubriques.

VI. UTILISER LE POUVOIR CREATIF DU COLLECTIF

L'organisation des matinales a ainsi été repensée au sein d'un ensemble d'actions inter-corrélées et a donné lieu aux évolutions suivantes :

Elles ne sont plus le fait de deux ou trois personnes, mais sont désormais animées par tout enseignant ayant testé une innovation et souhaitant la partager avec ses collègues. On vise ainsi à un modeling des enseignants par des pairs plus experts et ayant réussi leur pratique innovante [Bandura, 2003].

Elles ont donné lieu à la rédaction d'un cahier des charges visant une homogénéité dans la qualité d'ensemble.

Elles constituent la première étape d'un processus global qui va de l'amorce du projet (la matinale), l'accompagnement à la réalisation concrète (l'appui) sous la forme de groupes de travail par thématiques, l'approfondissement éventuel par la participation à des colloques en extérieur ; jusqu'à la diffusion des pratiques (écriture d'un article pour le BLOG ou dans une revue pédagogique ; témoignage à l'occasion d'un colloque pédagogique).

VII. BILAN ET PERSPECTIVES D'AVENIR

Depuis leur création en 2009, ce sont au total 54 séquences de formation qui ont été proposées dans les matinales ; environ 90 personnes qui ont été formées dont

certaines ont rejoint la cellule d'appui afin de former les autres à leur tour, preuve s'il en est qu'elles ont développé une expertise et se sentent suffisamment à l'aise pour être en mesure de la transmettre à leur tour et convaincre leurs pairs.

Pour ce qui concerne l'avenir, la Direction de l'Enseignement envisage d'ouvrir les matinales à des enseignants d'établissements extérieurs, comme elle l'a déjà fait à l'occasion de séminaires pédagogiques ; d'appeler à un renouvellement régulier des membres de la cellule ; de sorte que le formé devient à son tour le formateur, mais aussi, à l'instar des regroupements d'institutions ou de laboratoires tels que dernièrement les COMUE (Communautés d'Universités et d'Etablissements), de créer, à échelle territoriale, un pôle de réflexion pédagogique commun à plusieurs établissements afin de partager investissements, outils et moyens humains mais aussi de penser les actions pédagogiques de façon plus collaborative encore [Chevallier et Musselin, 2014]. La durabilité, présentée comme une des priorités de la stratégie Europe 2020 sera peut-être rendue possible dans le domaine de l'éducation grâce à de tels regroupements stratégiques.

Pour finir, du fait du nombre croissant d'étudiants qui effectuent une partie de leur cursus dans des universités étrangères, la cellule d'appui envisage aussi de questionner ces étudiants sur les pratiques pédagogiques qui se déploient ailleurs et qu'ils ont particulièrement appréciées afin de voir dans quelles mesures les enseignants de l'école pourraient se les approprier. Un questionnaire est actuellement en cours de rédaction.

VIII. CONCLUSION

La formation des enseignants à l'innovation n'a pas pour seule vertu de favoriser les apprentissages côté apprenants. La société de la connaissance voulue par Bologne et réaffirmée par la stratégie de Lisbonne en 2000, suppose des employés capables de se former tout au long de la vie, de renouveler des savoirs susceptibles de devenir rapidement obsolètes, de s'auto-former notamment grâce aux outils et d'innover dans un monde hautement concurrentiel, technologique et multiculturel. A la suite de Roegiers, on peut donc dire que l'innovation dans l'enseignement supérieur, ne modifie pas seulement les pratiques enseignantes, elle modifie aussi la façon dont les étudiants conçoivent eux-mêmes l'apprentissage. A la variabilité didactique de l'enseignant correspond désormais la variabilité des modes d'acquisition des connaissances chez l'apprenant. C'est donc bien à « un changement de paradigme dans la conception du connaître » (Ibid., p.23) que l'on assiste.

Mais au-delà de cela, la formation à l'innovation a une portée sociale plus évidente encore : le fait pour un enseignant de 'remettre sans cesse son ouvrage sur le métier' pour accompagner tout changement potentiel, est un modèle de fonctionnement particulièrement adapté aux défis qui se présenteront aux futurs recrutés.

REFERENCES

- Bandura, A. (2003). Auto-efficacité. Le sentiment d'efficacité personnelle. Paris : Éditions De Boeck Université.
- Beaud, S. (2002). 80 % au bac et après ? Paris : La découverte.
- Chevallier, T et Musselin, C. (2014). Réformes d'hier et réformes d'aujourd'hui. L'enseignement supérieur recomposé. Rennes : Presses Universitaires de Rennes.
- Lemaire, S. (2007). Éducation & formations n° 75, p. 127: Le devenir des bacheliers professionnels. <http://cache.media.education.gouv.fr/file/79/8/20798.pdf> (page visitée en décembre 2014).
- Malet, R. (2010). « "Mondialisation" Autour des mots de la formation », Recherche & formation 3. N° 65, pp. 89-104.
- Octobre, S. (2009), Pratiques culturelles chez les jeunes et institutions de transmission : un choc de cultures ?, <http://www.cairn.info/revue-culture-prospective-2009-1.htm> (page visitée en décembre 2014).
- Orange, S. (2010). « Le choix du BTS ». In Aymard, M. (Dir). Les classes populaires dans l'enseignement supérieur. Politiques, stratégies, inégalités. Paris: Seuil. pp. 33-39.
- Roegiers. X. (2012). Quelles pédagogies pour l'enseignement supérieur ? Bruxelles : De Boeck.

L'ENSEIGNEMENT DES SCIENCES À L'UNIVERSITE : ENTRE TRADITIONS ET INNOVATIONS

Reine El Khoury¹, Saouma Boujaoude², Daniel Favre³ et
Fadi El Hage⁴

¹ *Université Saint-Joseph (USJ), Faculté des sciences de l'éducation
de l'USJ, Beyrouth, Liban*

² *American University of Beirut (AUB), directeur du Center For
Teaching and Learning et du Science And Math Education Center de
l'AUB, Beyrouth, Liban*

³ *Université de Montpellier II, Laboratoire Interdisciplinaire de
Recherche en Didactique, Education et Formation (LIRDEF),
Montpellier, France*

⁴ *Université Saint-Joseph (USJ), Faculté des sciences de l'éducation
de l'USJ, Beyrouth, Liban*

Résumé

Cette recherche vise à sonder les pratiques pédagogiques des enseignants universitaires de sciences de 4 facultés de sciences du Liban. Des observations de classes, suivies d'enquêtes par questionnaire et d'entretiens semi-directifs ont été menés, et des pratiques pédagogiques passives et traditionnelles, mixtes et innovantes ont été identifiées, ainsi que des contraintes d'enseignement.

Mots-clés

Enseignants universitaires, méthodes pédagogiques, innovation.

I. INTRODUCTION

De nos jours, la profession d'enseignant affronte de multiples défis, parmi ces défis, nous citons la multiplication des connaissances, les besoins du monde de travail et la massification de l'enseignement universitaire [Maroy, 2006]. En effet, les connaissances croient à une vitesse exponentielle, et la facilité et rapidité de leur disponibilité fait que l'université n'a plus le monopole de la connaissance, d'où la nécessité d'enseigner autrement [Ibid.]. De même, l'enseignement universitaire, qui jadis était réservé à une élite aristocrate, a connu une démocratisation qui a

engendré, dans le dernier tiers du XX^{ème} siècle, une massification du public étudiant, ce qui met les enseignants face à un large public d'étudiants, diversifiés, hétérogènes, ayant différents backgrounds socioculturels, et différents besoins, centres d'intérêts et profils d'apprentissages [Maroy, 2006 ; Demougeot-Lebel, Ricci et Romainville, 2012]. En outre, le marché du travail exige de l'université la formation de compétences transversales de haut niveau [Ibid.], « qui se déclinent en capacité à résoudre des problèmes, à travailler sous pression, sans unité de lieu et de temps, à prendre des responsabilités et des initiatives, à organiser ses ressources, à gérer son temps » [Poteaux, 2013, p.3], à s'adapter aux changements, à communiquer et gérer les conflits [Maroy, 2006 ; Demougeot-Lebel et al., 2012]. Tous ces défis ont entraîné l'intensification, la diversification et complexification du travail de l'enseignant [Maroy, 2006], ce qui a « considérablement transformé les conditions d'exercice du métier d'enseignant universitaire. Ces transformations constituent autant de déclencheurs individuels amenant les enseignants à exprimer de nouveaux besoins de formation liés aux mutations des pratiques enseignantes : la gestion des grands groupes, et en particulier la capacité à y maintenir un minimum d'interactivité et de participation active des étudiants ; la gestion de la diversité des profils des nouveaux étudiants, que ce soit en termes de compétences, de motivation ou de rapport aux études et au savoir ; l'approche par compétences et ses implications didactiques ; le recours aux méthodes actives ; la professionnalisation des pratiques d'évaluation ; la gestion des incidents liés à des conflits, des déviances, voire à de l'indiscipline, et la prise en compte des résultats des évaluations de leurs enseignements par les étudiants » [Demougeot-Lebel et al., 2012, p.116-117]. Ces mutations des pratiques enseignantes sont souvent qualifiées de pratiques innovantes, ce qui nous mène à définir le concept d'innovation pédagogique. Selon le Conseil Supérieur de l'Éducation du Québec, l'innovation pédagogique est « un processus délibéré de transformation des pratiques par l'introduction d'une nouveauté curriculaire, pédagogique ou organisationnelle qui fait l'objet d'une dissémination et qui vise l'amélioration durable de la réussite éducative des élèves ou des étudiants » [Vaufrey, 2010]. Donc, l'innovation pédagogique touche non seulement les enseignants, mais les administratifs et autres cadres professionnels au supérieur [Vaufrey, 2010]. Cependant, nous nous intéresserons, dans cet article, à l'étude des pratiques pédagogiques des enseignants universitaires de sciences, seulement.

II. PROBLEMATIQUE ET OBJECTIFS DE LA RECHERCHE

Toutes ces réflexions nous ont amené à formuler la problématique suivante : « Dans quelle mesure, les pratiques pédagogiques des enseignants universitaires de sciences (de physique, de chimie, de biochimie et de sciences de la vie et de la Terre) Libanais sont-elles innovantes ? ». Ceci nous mène à aborder, dans le cadre théorique, un état des lieux des pratiques pédagogiques des enseignants universitaires de sciences, et les recommandations de l'enseignement scientifique pour mettre en place des pratiques innovantes au supérieur.

Afin de répondre à cette problématique, nous nous sommes fixés 4 objectifs, et qui sont les suivants :

1. Identifier et analyser les pratiques pédagogiques des enseignants universitaires de sciences.
2. Identifier et analyser, du point de vue des étudiants, les pratiques pédagogiques utilisées en classe par leurs enseignants universitaires de sciences.
3. Rechercher, analyser et interpréter les éventuels liens de similarité ou de divergence entre les pratiques pédagogiques dévoilées par les enseignants et celles dévoilées par les étudiants, pour apporter plus de fiabilité et de validité aux résultats.
4. Répartir les pratiques pédagogiques identifiées en pratiques traditionnelles transmissives, mixtes et actives, et pointer les pratiques innovantes.

III. SYNTHESE DE LA LITTERATURE

III.1 Etat des lieux problématique de l'enseignement scientifique

Le courant transmissif a largement envahi l'enseignement des sciences au supérieur et la méthode maître de ce courant demeure le traditionnel cours magistral, où l'enseignant est centré sur la maîtrise du contenu et de sa présentation, dicte ou écrit sur le tableau ou projette sur PowerPoint le cours, ou bien distribue un cours déjà tapé et se contente de le lire et de l'expliquer, l'étudiant ayant un rôle passif de réception et de mémorisation des informations [Donnay et Romainville, 1996 ; Loiola et Tardif, 2001 ; Chauvigné et Coulet, 2010]. En effet, l'apprenant est considéré comme étant une table rase n'ayant pas de conceptions à priori, une éponge qui absorbe tout ce qu'elle reçoit, un sujet qui va de l'ignorance au savoir ; ce qui fait que l'acte d'apprendre est une transmission-réception d'un message [Astolfi, 1998].

En outre, la transmission magistrale de la science est souvent combinée au behaviorisme [Chauvigné et Colet, 2010], qui se base sur un conditionnement opérant, durant lequel il y a une répétition de l'explication et de la résolution d'une série d'exercices, pour développer chez l'apprenant un automatisme pour trouver la bonne réponse, sans s'intéresser au raisonnement suivi [Astolfi, 1998]. En effet, le behaviorisme ne fait pas appel aux structures mentales de l'individu, qui sont considérées comme une « boîte noire », à laquelle on n'a pas accès [Ibid.]. Cette pédagogie behavioriste, dans les écoles et dans les universités, est souvent combinée à la méthode transmissive.

Or, « l'enseignant universitaire qui se veut efficace ne peut plus se contenter d'exposer le contenu de son cours » [El Hage et al, 2011, p.1], ni les résultats de la science, sans les relier à leurs contextes et processus d'élaboration ; d'où la nécessité de changer sa façon d'enseigner, de passer des pédagogies passives, traditionnelles, centrées sur l'enseignant et sur le contenu à transmettre (magistro-centrisme) aux pédagogies actives, centrées sur l'étudiant (puerocentrisme) [El Hage

et al., 2011]. Ce passage de la pédagogie traditionnelle à la pédagogie active se traduit par l'utilisation de méthodes actives et innovantes.

III.2 La pédagogie active au supérieur

Selon les théories psychologiques de l'apprentissage, et plus précisément selon les théories socioconstructivistes, les étudiants n'apprennent que lorsqu'ils sont impliqués dans les activités du cours, que lorsqu'ils construisent, par un effort personnel, leur propre savoir ; ce qui remet en question l'utilisation exclusive, au supérieur, des pédagogies passives favorisant le conditionnement de l'apprenant, la transmission et la restitution des connaissances, plutôt que le développement de compétences. Ainsi, (...) il serait intéressant d'adopter des pédagogies dites « actives », (...) traduites en méthodes actives d'enseignement » [El Hage et al., 2011, p.2], et permettant le développement de compétences chez les étudiants [Chauvigné et Coulet, 2010 ; El Hage, 2013 ; Moghaizel-Nasr et Mawad, 2013]. Ceci n'est faisable que par le biais de méthodes actives, non dogmatiques, favorisant le changement conceptuel, les débats sociocognitifs [Favre et Verseils, 1997], et le développement de compétences scientifiques et transversales [Donnay et Romainville, 1996]. Parmi ces méthodes actives nous citons, sans être exhaustif : l'apprentissage basé sur les conceptions des étudiants, l'apprentissage par problème, la pédagogie du projet, le débat sociocognitif, les démarches d'investigations, les travaux de groupes sur une base socioconstructiviste et interdisciplinaire, les études de cas, les exposés oraux interactifs, l'enseignement par exploitation de documents et des erreurs, l'enseignement utilisant et l'audiovisuel et les technologies de l'information et de la communication [El Hage et al., 2011 ; El Hage, 2013], etc...

IV. METHODOLOGIE

Afin d'atteindre les objectifs de la recherche, une méthodologie mixte de collecte et de traitement des données a été mise en place dans 4 facultés de sciences privées, du Liban, dont deux anglophones et deux autres francophones. Comme il était difficile de pouvoir visiter les classes de tous les enseignants universitaires de sciences du cursus de licence des 4 facultés sollicitées pour identifier leurs pratiques pédagogiques, nous avons observé, dans un premier temps, les pratiques pédagogiques de 9 enseignants volontaires ; puis, dans un second temps, nous avons lancé une enquête par questionnaire auprès de tous les enseignants universitaires de sciences (de physique, chimie, biochimie, science de la vie et de la Terre) du cursus de licence, afin de récolter, dans un court délai, le maximum de pratiques pédagogiques. Ensuite, nous avons posé, dans une autre enquête par questionnaire, les mêmes questions concernant ces pratiques pédagogiques aux étudiants de sciences, en 3ème année de licence, puis, nous avons croisé la version des enseignants concernant leurs pratiques pédagogiques en classe avec celle de leurs étudiants. Le but de ce croisement est de voir si la version des enseignants et des étudiants concernant les pratiques d'enseignement convergent ou divergent, afin

d'apporter une plus grande fiabilité et validité aux pratiques pédagogiques dévoilées par les enseignants universitaires de sciences dans l'enquête par questionnaire.

La construction de la grille d'observation de classes s'est basée sur des grilles d'observations standardisées (comme celle de Lederman et Zeidler [1987], celle de Lawson, Devito et Nordland [1975] intitulée « How is your I.Q (Inquiry Quotient) ? An instrument to measure inquiry teaching in science classroom », et la grille d'observation de classe de « D-RASATI » qui est en cours de validation), et sur d'autres grilles d'observations de classes non standardisées, mais jugées fiables par les chercheurs en sciences de l'éducation (grille d'observation de classe « Nature of science classroom observation and artifact protocol (NOS-COP) de Herman [2010]). Dans ce contexte, 9 enseignants universitaires de sciences, donnant des cours de chimie, de physique, de biochimie et de sciences de la vie et de la Terre (SVT) en 3^{ème} année de licence dans les différentes universités sollicitées, ont été observés à raison de 4 séances d'enseignements par enseignant, ce qui fait un total de 48h d'observations de classes. À l'issue de chaque observation de classe, des entretiens semi-directifs ont été menés avec ces 9 enseignants observés, pour recueillir leurs versions et justifications concernant leurs prestations d'enseignement.

Cependant, 24 enseignants universitaires de sciences sur 134 sollicités (18%) et 142 étudiants sur 247 sollicités (57.5%) ont répondu au questionnaire, dans les 4 facultés de sciences abordées, après plusieurs mois de résistance et de négociation. Ces enquêtes par questionnaire ont été suivies d'entretiens semi-directifs, auprès de 22.54% des étudiants enquêtés (32 étudiants de 142) et de 37.5% des enseignants enquêtés (9 enseignants de 24), pour valider, éclaircir, approfondir, enrichir et mieux cerner les informations révélées par le questionnaire. Ensuite, les informations récoltées par les enquêtes par questionnaire ont été traitées via une analyse descriptive, suivie de tests statistiques (test de Chi²), et les données des entretiens semi-directifs ont été traitées via une analyse de contenu thématique, et finalement, une analyse qualitative a été faite pour traiter les données des observations de classes. Il est à noter que les données issues de chaque instrument ont été triangulées pour apporter une plus grande fiabilité et validité aux résultats. Par manque de place (10 pages maximum, bibliographie comprise), nous ne pourrions présenter, dans cet article, que les résultats triangulés des différents instruments de collectes des données, sans présenter les tests statistiques et les figures de l'analyse descriptive qui s'étalent sur plusieurs pages.

V. RESULTATS

V.1 Pratiques pédagogiques des 24 enseignants enquêtés

Concernant le profil des enseignants, nous pouvons affirmer que notre échantillon de 24 enseignants universitaires de sciences enquêtés est formé :

1. approximativement, d'autant de femmes (13 femmes, soit 54.17% de l'échantillon) que d'hommes (11 hommes, soit 45.83% de l'échantillon).
2. d'autant d'enseignants de sciences de la vie et de la Terre (12 enseignants, 50%) que d'enseignants de physique-chimie-biochimie (12 enseignants).
3. d'une minorité d'enseignants (3 enseignants de 24, soit 12.5%) formé en histoire des sciences (9 enseignants de 24, soit 37.5%), et en pédagogie ou didactique des sciences (6 enseignants de 24, soit 25%).

Les tests de Chi², effectués sur les 2 enquêtes par questionnaires, ont montré qu'il n'y a pas de différences significatives entre les pratiques pédagogiques dévoilées par les 24 enseignants et celles rapportées par leurs 142 étudiants, et que, grosso modo, la version des enseignants concernant leurs pratiques pédagogiques utilisées en classe concorde avec celles de leurs étudiants. Dans ce contexte, concernant les méthodes d'enseignement des sciences :

1. 25% des enseignants et 40.14 % des étudiants affirment qu'elles sont passives (magistrales interactives et behavioristes).
2. 8.33% des enseignants et 7.75% de leurs étudiants affirment qu'elles sont actives.
3. 66.67% des enseignants et 52.11% de leurs étudiants affirment qu'elles sont mixtes (actives et passives).

Ainsi, nous pouvons affirmer que les enseignants universitaires de sciences disent privilégier, dans le questionnaire, en premier lieu, les méthodes d'enseignements mixtes, puis, en second lieu, les méthodes passives, et finalement les méthodes d'enseignements actives. Parmi les méthodes d'enseignements actives et innovantes qui sont utilisées en classe, les enseignants et leurs étudiants s'accordent à dire qu'il y a une utilisation :

1. occasionnelle du travail en sous-groupes, de l'apprentissage par problèmes (A.P.P.), de l'enseignement par projet, des TIC et de l'audiovisuel, de l'enseignement basé sur l'exploitation de l'erreur et des documents, de l'enseignement basé sur les conceptions des étudiants, de la démarche scientifique qui n'est pas forcément expérimentale, et du débat sociocognitif.
2. entre occasionnellement et souvent selon les enseignants des exposés oraux; et souvent selon les étudiants.
3. assez souvent de la démarche expérimentale en classe, ce qui marque la primauté de la vision empiriste de l'enseignement scientifique au supérieur.

Cependant, les versions des enseignants et étudiants ne sont pas les mêmes concernant l'utilisation occasionnelle, selon les étudiants, des études de cas en classe et de l'investigation scientifique, alors que les enseignants affirment les utiliser souvent. Mais, nous rappelons que ces différences de versions ne sont pas statistiquement significatives.

Concernant les méthodes passives, les enseignants universitaires de sciences et leurs étudiants s'accordent à dire, dans le questionnaire, que le cours magistral est utilisé, assez souvent, en classe.

Quant à l'enseignement ayant lieu au laboratoire, la majorité des enseignants (79.17%) et des étudiants (84.51%) affirment, dans le questionnaire, que l'enseignement au laboratoire est basé sur une vérification des notions du cours, via des tests expérimentaux qui confirment ce qui a déjà été appris, ce qui est en écart avec les recommandations de l'enseignement scientifique, vu que ce type d'enseignement au laboratoire ôte l'investigation scientifique.

Concernant l'histoire des sciences, les enseignants disent l'intégrer occasionnellement en classe, alors que leurs étudiants disent que c'est intégré entre occasionnellement et souvent.

V.2 Pratiques pédagogiques observées en classes

Bien que nos 24 enseignants universitaires de sciences aient cité différentes méthodes d'enseignement dans le questionnaire, les observations de classes ont montré qu'ils ne les utilisaient pas toutes. Dans ce contexte, les 48h d'observations de classes ont montré que :

- a. 6 enseignants de 9 n'intégraient pas, pendant les 48h de visites de classes, l'histoire des sciences, fort probablement parce qu'ils ne sont pas formés en histoire des sciences et ne perçoivent pas l'intérêt d'enseigner l'histoire des sciences aux étudiants ; alors que 3 enseignants de 9 intègrent des épisodes pointus, de façon magistrale, et très brève (entre 2 et 10 minutes d'histoire des sciences sur les 12 séances d'observations de classes de ces 3 enseignants), sans aucune exploitation épistémologique ou didactique, juste pour rendre hommage aux scientifiques du passé, motiver et divertir les étudiants, fort probablement ce qu'ils ne sont pas formés à l'exploitation didactique et épistémologique des épisodes d'histoire des sciences, ni à la possibilité de mener des réflexions épistémologiques à partir de ces exemples d'histoire des sciences.
- b. 8 enseignants de 9 n'enseignaient pas, les sciences via la démarche d'investigation, fort probablement parce qu'ils ne sont pas formés à l'enseignement des sciences via cette démarche, et parce qu'ils ne la maîtrisent pas correctement (ont du mal à la définir et à la décrire). De plus, ils pensent que l'investigation scientifique ne devrait avoir lieu qu'au laboratoire, car ils réduisent l'investigation scientifique à la méthode expérimentale (vision positiviste-empiriste de la science).

Quant aux méthodes d'enseignement utilisées par nos 9 enseignants universitaires de sciences observés en classe, nous avons identifié les pratiques suivantes :

- a. 5 enseignants des 9 observés ont utilisé des méthodes d'enseignement majoritairement passives, ou intégralement passives, pendant les 48h

d'observations de classes, et présentaient une vision dichotomique, morcelée de l'enseignement scientifique, puisqu'ils séparaient les séances de cours, des séances de travaux dirigés, des séances de travaux pratiques. En outre, ces 5 enseignants ont cité quelques contraintes qui les empêchent d'avoir recours aux méthodes actives, dont le manque de formations et de ressources pour enseigner via des méthodes actives, les contraintes de gestion de classes, les contraintes curriculaires, et la perception des étudiants (seuil de motivation et niveau académique assez faibles, ralentissant la progression du cours et compromettant l'utilisation de méthodes actives qui prennent du temps).

- b. 4 enseignants de 9 ont utilisé des méthodes d'enseignement mixtes, cependant 3 de ces 4 enseignants présentaient une vision homogène, non dichotomique de l'enseignement scientifique, car ils étaient capables, dans une même séance, d'enseigner le cours et de faire des travaux dirigés. Dans cette perspective, un enseignant mélangeait, dans les 4 séances observées, le magistral interactif aux exercices de travaux dirigés, à l'analyse d'articles scientifiques, à la démarche expérimentale. En outre, 2 enseignants mélangeaient, dans les 8 séances observées, le magistral interactif aux exercices de travaux dirigés, aux exploitations et analyses des erreurs des étudiants, aux démonstrations personnelles et/ou en groupes de 2 étudiants. Cependant, le 4^{ème} enseignant, ayant un CAPES en chimie en plus de son doctorat, et une vision dichotomique de l'enseignement scientifique, consacre des séances pour le cours magistral pour couvrir un contenu scientifique, et des séances pour faire des exercices, pour appliquer et mieux comprendre le cours, et entraîner les étudiants. Ces exercices consistent en une résolution d'équations chimiques effectuées, tantôt par l'enseignant, tantôt par les étudiants, et tantôt de façon collective.

Finalement, 8 enseignants de 9 présentaient une excellente gestion du temps et de la classe, et un seul enseignant avait une bonne gestion du temps et de la classe, mais qui n'était pas excellente, car il avait du mal à contrôler le bavardage continu des étudiants.

VI. CONCLUSION ET PERSPECTIVES

En conclusion, les enquêtes par questionnaire ont révélé que les 24 enseignants universitaires de sciences Libanais sollicités disent privilégier, en classe, en premier lieu, les méthodes d'enseignements mixtes, puis, en second lieu, les méthodes d'enseignements passives, et finalement les méthodes d'enseignements actives. Parmi les méthodes d'enseignements actives et innovantes qu'ils disent utiliser en classe, à des fréquences variées, ils ont cité le travail en sous-groupes, l'apprentissage par problèmes, l'enseignement par projet, l'enseignement basé sur les TIC et l'audiovisuel, l'enseignement basé sur l'exploitation de l'erreur et des documents, l'enseignement basé sur les conceptions des étudiants, l'enseignement des sciences via démarche scientifique qui n'est pas forcément expérimentale et via

la démarche expérimentale aussi, le débat sociocognitif, les exposés oraux, et les études de cas. De plus, ils ajoutent qu'ils relient, occasionnellement, les connaissances scientifiques à leurs contextes et processus d'élaboration, en intégrant l'histoire des sciences. Par ailleurs, ils ont affirmé, dans le questionnaire, que l'enseignement au laboratoire est basé sur une vérification des notions du cours, via des tests expérimentaux qui confirment ce qui a déjà été appris, ce qui ôte l'investigation scientifique. Cependant, les 48h d'observations de classes, de 9 enseignants universitaires de sciences des 24 enquêtés, ont montré qu'il existe une différence entre les pratiques pédagogiques citées dans le questionnaire et celles qui ont été observées en classe.

Les perspectives de ce travail sont nombreuses. Dans ce contexte, un feedback des résultats de cette recherche pourrait être donné aux universités qui le souhaitent, pour discuter ces résultats, et envisager proposer aux enseignants universitaires de sciences des formations en histoire et en pédagogie universitaire, pour les aider à utiliser plus fréquemment des pratiques innovantes. Ensuite, un suivi des enseignants formés, via des visites de classes, ou via des entretiens, des focus groupes et des concertations sont souhaitables, pour les aider à travailler en équipes, pour mettre en place des séquences d'enseignements interdisciplinaires, intégrant l'histoire et les méthodes d'enseignement actives. Une étude et une réforme du curriculum scientifique universitaire devraient être menées en parallèle, pour mieux expliciter, valoriser et intégrer les pratiques innovantes au supérieur, et un référentiel de compétences des enseignants universitaires de sciences devrait être élaboré, pour mieux cerner le profil des enseignants que les universités aimerait embaucher, ou former via des formations continues. Bien évidemment, ce travail nécessite plusieurs recherches et une équipe de chercheurs, qui peuvent échelonner les étapes de la recherche sur plusieurs années.

REFERENCES

- Astolfi, J.-P. (1998). *L'école pour apprendre*. Paris: ESF.
- Chauvigné, C. et Coulet, J.-C. (2010). "L'approche par compétences : un nouvel paradigme pour la pédagogie universitaire ?". *Revue française de pédagogie*, n°172, pp.15-28.
- Demougeot-Lebel, J., Ricci, J.-L. et Romainville, M. (2012). "Regards croisés sur des pratiques de formation à l'enseignement universitaire". *Savoirs*, n°28, pp.113-133.
- Donnay, J. et Romainville, M. (1996). *Enseigner à l'université. Un métier qui s'apprend ?* Bruxelles: De Boeck.
- El Hage (2013), Introduction aux méthodes actives, In *Manuel de pédagogie universitaire, partie B-Méthodes et techniques d'enseignement*, p.49-53, <http://www.usj.edu.lb/intranet/actu/pdf/3211.pdf> (page visitée en mai 2014).

- El Hage, F., en collaboration avec Yazigi, A., Howayek, S. et Naja, M. (2011), Les méthodes actives dans le guide ECTS de l'USJ, <http://lpu.blogs.usj.edu.lb/files/2011/04/ects-m%C3%A9thodes-actives.pdf> (page visitée en décembre 2014).
- Favre, D. et Verseils, I. (1997). "Etude de l'acquisition et du réinvestissement du concept de surface portante". *Aster*, n°25, pp.33-57.
- Herman, B., (2010). Teaching the nature of science: Practices and associated factors. Doctoral dissertation, Iowa State University, <http://lib.dr.iastate.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=2394&context=etd> (page visitée en janvier 2014).
- Lawson A.-E., Devito, A. et Nordland, F. N. (1976). "How is your I.Q. (Inquiry quotient)? An Instrument to Measure Inquiry Teaching in the Science Classroom". *School Science and Mathematics*, n°2, pp.139-151.
- Lederman, N. et Zeidler, D. (1987). "Science teachers' conceptions of the nature of science: Do they really influence teaching behavior?". *Science Education*, n°5, pp.721-734.
- Loiola, F. et Tardif, M. (2001). "Formation pédagogique des professeurs d'université et conceptions de l'enseignement". *Revue des sciences de l'éducation*, vol. 27, n°2, pp.305-326.
- Maroy, C. (2006). "Les évolutions du travail enseignant en France et en Europe : facteurs de changements, incidences et résistances dans l'enseignement secondaire". *Revue française de pédagogie*, n°155, pp.111-142.
- Moghaizel-Nasr, N. et Mawad, R. (2014), Elaboration d'un référentiel de compétences, croisement des référentiels de compétences avec les programmes de formation et élaboration d'un plan de cours, In *Manuel de pédagogie universitaire, partie A- Planification de la formation et des enseignants*, p.15-48, <http://www.usj.edu.lb/intranet/actu/pdf/3211.pdf> (page visitée en mai 2014).
- Poteaux, N. (2013), Pédagogie de l'enseignement supérieur en France : état de la question, Distance et médiation des savoirs, <http://dms.revues.org/403?lang=en#ftn8> (page visitée en décembre 2014).
- Vaufrey, C. (2010). Qu'appelle-t-on « pratiques innovantes en éducation » ?, THOT CURSUS, formation et culture numérique, <http://cursus.edu/article/2772/appelle-pratiques-innovantes-education/#.VH25sWdZjKd> (page visitée en décembre 2014).

TELECOLLABORATION POUR DEVELOPPER LES COMPETENCES CULTURELLES ET LINGUISTIQUES

Laurence de Gruil¹, Vicky Leahy², Catherine Couturier³

¹ *Univ Artois, IUT Béthune, F-62000 Arras, France*

² *Dundalk Institute of Technology, Dundalk, Irlande*

³ *Univ Lille Nord de France, F-59000 Lille, France*

Univ Artois, RECIFES, EA 4520, F-62000 Arras, France

Résumé

Ce compte-rendu d'expérience décrit comment les compétences linguistiques, interculturelles et de communication en langue étrangère d'étudiants d'IUT peuvent être améliorées par le biais de la télécollaboration. L'évaluation du dispositif permet d'affirmer qu'ils sont actifs, impliqués dans leurs apprentissages, et qu'ils développent leur autonomie et leur motivation par la mesure des progrès réalisés.

Mots-clés

Télécollaboration, autonomie, motivation, mobilité, TICE.

I. INTRODUCTION

Cet article rend compte d'une expérience d'enseignement par télécollaboration qui permet à nos étudiants de communiquer avec des locuteurs natifs de la langue qu'ils apprennent, dans des contextes authentiques et vivants. Il s'agit d'un projet bilingue qui met en relation des étudiants de première année d'un DUT de Chimie de l'IUT de Béthune, apprenants d'anglais, et des étudiants irlandais de première année de licence de Commerce, Mercatique, Gestion Hôtelière et Evènementiel du Dundalk Institute of Technology (DKIT) qui sont eux, apprenants de français. Nous présentons tout d'abord le contexte et la problématique, puis les origines du dispositif pédagogique et ses caractéristiques principales et terminons par un bilan critique et des perspectives d'amélioration.

II. CONTEXTE ET PROBLEMATIQUE

Les étudiants de l'IUT de Béthune sont issus d'un baccalauréat scientifique ou technologique et étudient l'anglais depuis environ huit ans. Ils ont un niveau

d'anglais s'échelonnant de A2 pour beaucoup d'entre eux (utilisateur usuel) à B2 (utilisateur indépendant) selon le Cadre Européen Commun de Référence pour les Langues. L'apprentissage de l'anglais n'a généralement pas été leur priorité durant leur scolarité antérieure. Or, ils auront à communiquer et travailler de manière efficace avec des interlocuteurs de culture différente dans leur future vie professionnelle. La question que l'enseignant de langue se pose alors est comment inciter et motiver les étudiants à s'investir dans leur apprentissage de la langue étrangère, sachant qu'ils ont besoin de mettre en pratique pour apprendre (learning by doing). Tous les étudiants de l'IUT doivent effectuer, au cours de leur deuxième année, un stage de trois mois en entreprise, en France ou à l'étranger, pour valider leur diplôme. Il faut savoir qu'en moyenne, la mobilité européenne des étudiants est estimée à 4,5% et que l'objectif est d'atteindre les 20% en 2020. Lors d'une mobilité enseignante Erasmus au DKIT, j'y ai rencontré une enseignante de français qui rencontrait les mêmes difficultés, c'est-à-dire rendre son enseignement plus concret afin de motiver ses étudiants et les inciter à effectuer leur stage de troisième année à l'étranger. Même si l'anglais est la langue de communication professionnelle internationale, elle n'est pas suffisante au regard de la situation économique actuelle en Irlande, sachant que de plus en plus de diplômés auront à travailler à l'étranger ou avec des collaborateurs de nationalité étrangère. Nous avons donc décidé de mettre en place une télécollaboration entre nos étudiants. C'est la quatrième année de vie du dispositif. L'anglais est une matière obligatoire pour les étudiants de l'IUT de Béthune à raison de soixante heures de cours par an. L'apprentissage du français est une matière optionnelle pour les étudiants irlandais, à raison de quatre heures par semaine. Ils ont précédemment étudié le français pendant cinq ans au lycée. Nous avons ciblé cet échange pour les étudiants de première année, afin de les encourager à effectuer leur stage de deuxième année et/ou de troisième année à l'étranger.

La télécollaboration peut se définir comme étant l'application d'outils de communication numériques mettant en relation des classes d'apprenants de langue étrangère géographiquement éloignées, afin de développer leurs compétences linguistiques et interculturelles par le biais de tâches et projets collaboratifs (Guth, Helm and O'Dowd, 2012). Elle permet aux étudiants de développer leur compétence linguistique, notamment en termes de fluidité de la langue (communication écrite et orale), d'expansion du lexique, de syntaxe et de grammaire (Belz et Kinginger, 2002). L'ouverture culturelle étant un élément indissociable de l'apprentissage et de la compréhension d'une langue étrangère (Byram et Fleming, 1998), les étudiants ont l'opportunité de comparer leur mode de vie et leur approche de différents événements liés à leur histoire en tant que citoyens européens. Corbett (2010) souligne l'apport culturel de l'internet dans la classe de langue de par la possibilité de mettre en place de nombreuses situations de communication authentiques ou semi-authentiques permettant la comparaison de différentes pratiques culturelles. L'apprentissage collaboratif rend les étudiants actifs et investis, dans la mesure où ils ont à discuter, échanger leurs idées et les négocier. C'est un échange basé sur la réciprocité et l'autonomie, ce qui renforce leur motivation et les rend acteurs de leur formation (Dooly, 2008). Les étudiants qui ont fourni peu d'efforts reconnaissent qu'ils n'ont pu améliorer leur compétence linguistique et/ou culturelle. C'est

également un moyen pour les étudiants de se familiariser avec les outils numériques qui leur seront utiles dans leur vie professionnelle à venir. De plus, la mobilité virtuelle peut également conduire à la mobilité physique, donnant la possibilité aux aspirants à la mobilité d'établir et développer des contacts avec des étudiants vivant dans leur futur lieu de stage, les préparant non seulement à la difficulté de se trouver à l'étranger loin de leurs proches mais aussi leur permettant de nouer des contacts sur place, facilitant ainsi leur intégration (Guth, Helm et O'Dowd, 2012). Enfin, la télécollaboration peut aussi représenter une alternative pour les 80% d'étudiants qui n'ont pas la possibilité de participer à des programmes de mobilité physique, que ce soient pour des raisons financières ou personnelles.

III. PRINCIPALES CARACTERISTIQUES DU DISPOSITIF

Ce projet vise à développer les compétences linguistiques et interculturelles des étudiants ainsi que leur compétence de communication en ligne avec des partenaires étrangers ; il veut également leur donner confiance en leur capacité à communiquer en langue étrangère et envie d'effectuer leur stage à l'étranger. Ce projet se déroule sur une année universitaire (semestres 1 et 2). Il est totalement intégré dans le programme des étudiants irlandais et compte pour 10 % de la moyenne du semestre, ce qui est aussi le cas pour les étudiants français. Néanmoins, pour ces derniers, il s'agit d'un projet tuteuré basé sur le volontariat et se déroulant au laboratoire de langue ou de chez eux, le jeudi après-midi, demi-journée libre à l'IUT. Une séance mensuelle en groupe est préconisée afin de préparer les discussions avec les correspondants irlandais. Tous les étudiants ont un correspondant et doivent se contacter chaque jeudi. Ils ont tous reçu en début d'année le calendrier des séances avec les tâches à accomplir. Chaque séquence suit le modèle suivant : a) Explication du thème choisi et préparation en classe (par exemple présentations individuelles, mon premier trimestre à l'université, présentation de régions, fêtes nationales, commémorations première guerre mondiale, présentation d'un film...); b) Expression écrite (questions/réponses) dans la langue étrangère étudiée par messagerie instantanée, les étudiants devant se corriger mutuellement (lexique, syntaxe, grammaire), en garder trace et rédiger ensuite un résumé de la séance dans la langue d'apprentissage ; c) Enregistrement vocal du résumé de la séance puis envoi au correspondant pour correction (vocabulaire, grammaire, syntaxe et prononciation) ; d) Visioconférence pour une conversation plus spontanée. Chaque activité se termine par la rédaction, en langue maternelle d'une réflexion personnelle permettant un retour sur l'apprentissage ainsi que la mesure des progrès réalisés (ce que j'ai appris, ce que j'ai aimé, ce que j'ai regretté, ce qu'il me reste à faire ...). Tous les travaux réalisés sont déposés dans une application de partage de fichiers en ligne. Chaque étudiant y a son dossier personnel (e-portfolio), qu'il nourrit régulièrement et qui est consultable par tous les acteurs du projet. L'évaluation des apprentissages se déroule en deux temps : évaluation de l'e-portfolio (assiduité, travaux effectivement réalisés avec corrections, respect des consignes et du calendrier) puis en fin de semestre, présentation orale en langue cible d'un thème

travaillé (restitution orale permettant d'évaluer les progrès linguistiques et la prise de conscience culturelle). La phase finale du dispositif consiste en un séjour de quatre jours en Irlande qui permet aux étudiants de se rencontrer et de concrétiser l'échange réalisé pendant toute une année¹.

IV. BILAN CRITIQUE ET PERSPECTIVES

Nous avons mis en œuvre une démarche quantitative et qualitative pour mesurer la perception du dispositif par les étudiants eux-mêmes. Un questionnaire d'évaluation a été soumis aux deux groupes par voie électronique² à l'issue du projet. Parmi le groupe de 18 étudiants français, 12 y ont répondu ainsi que 8 étudiants irlandais issus du groupe de 14. Ce questionnaire propose des affirmations qu'il faut apprécier sur 4 niveaux (« je suis complètement d'accord » à « je ne suis absolument pas d'accord »). Il comprend 3 parties : la première partie concerne les appréciations générales (« j'ai apprécié le projet et je pense qu'il était positif », « ce projet a contribué à mon développement personnel » etc...); la seconde partie propose 4 affirmations sur les évaluations et le travail à faire (« je savais exactement ce que j'avais à faire », « l'enseignante m'a suffisamment aidé » etc...); la troisième partie comprend 6 affirmations sur la perception des apprentissages (« je sais mieux communiquer avec des étrangers », « j'ai plus confiance en ma capacité à communiquer en anglais » ...). D'autre part, des entretiens semi-directifs, de trente minutes environ, ont été menés avec 3 étudiants français et 5 étudiants irlandais, en présentiel ou par téléphone. Une grille d'entretien proposait des questions relatives au contexte, à l'environnement, au cadre temporel, à l'évocation d'un moment singulier tel que le premier cours, aux actions du sujet. Enfin, un questionnaire électronique de 10 questions ouvertes a été soumis à chacune des deux enseignantes.

Les réponses aux questionnaires sont similaires pour les deux groupes d'étudiants. Elles font apparaître une satisfaction certaine quant au projet dans son ensemble, la façon dont il est organisé, le plaisir à communiquer avec un étudiant étranger, et la contribution du projet au développement personnel ou de compétences en communication. Pour les deux groupes, la quantité de travail est perçue comme importante. Une différence sensible, mais prévisible sans doute, concerne le souhait de faire un stage à l'étranger, qui n'est vrai que pour 25% des étudiants irlandais, contre 83% des étudiants français.⁴ En ce qui concerne les entretiens avec les étudiants, il ressort que les étudiants français choisissent ce projet pour améliorer leur niveau de langue, la présence d'un correspondant et le voyage constituant également de puissants leviers de motivation : « ... je voulais améliorer mon anglais ... et on m'a parlé du voyage en Irlande c'est un voyage que je voulais faire depuis très très longtemps... » « ... je voulais avoir un correspondant pour parler avec lui en anglais, pour pouvoir améliorer mon anglais, pouvoir parler ... ». Il est intéressant

1 <https://bethuneitudkit.wordpress.com/>

2 SurveyMonkey©

de noter que ce projet n'est pas réservé aux bons étudiants, Marc³ déclarant ne pas être « du tout quelqu'un de fort en anglais ». Par contre, tous trois déclarent avoir fait des progrès, et être motivés pour continuer à travailler l'anglais « ...améliorer mon anglais ça a fonctionné, mon vocabulaire s'est amélioré et au niveau des projets on a appris un peu plus sur la culture irlandaise » « ...j'aurais aimé continuer à avoir des conversations avec mon correspondant mais ça ne sera pas possible... j'aimerais bien travailler plus mon anglais pour passer le CLES pour avoir quelque chose en plus sur mon CV... » « ...ce que je voulais c'était trouver un moyen pour essayer d'augmenter légèrement mon niveau en anglais, je trouvais que c'était un moyen pour essayer d'ouvrir une porte ... je n'ai pas réellement augmenté mais ça l'a ouverte et cette année je bosse encore plus en anglais... ». Pour Fabrice, le projet est différent du cours d'anglais qui s'appuie sur un programme et prévoit essentiellement des études de texte. Les interviewés déclarent avoir bien compris dès le départ ce qui était attendu, l'organisation des séances comme la teneur des évaluations. En ce qui concerne le déroulement lui-même, certains problèmes sont relevés : les deux groupes n'ont pas les mêmes dates de congés de part et d'autre, les conditions d'enregistrement des séquences ne sont pas optimales... En ce qui concerne les étudiants irlandais, le défi et quelques craintes au départ sont cités « C'était un défi... mais j'ai beaucoup aimé parler et voir l'application pratique de la langue, plutôt que simplement lire et écrire, mais aussi avoir un feedback d'un Français ». Mais plusieurs déclarent ne plus avoir peur d'essayer de parler français à la fin du projet. Finalement quand ils ont à expliquer quelles sont les clés de succès de ce type de projet, c'est le contact humain qui est cité pour les étudiants français comme irlandais « ... ma correspondante a été une très grande aide et je ne pense pas avoir loupé quelque chose d'essentiel... C'est le contact humain, il n'y a pas de recette, ça a bien collé tout de suite... » .

Enfin, en ce qui concerne les deux enseignantes qui animent ce dispositif, il ressort que le fait que les étudiants soient volontaires augmente leur implication, y compris pendant les cours de langue hors projet. Le fait que des étudiants faibles décident d'y participer, et progressent visiblement, est incontestablement un atout. Le fait que les étudiants irlandais n'aient plus peur de parler français à l'issue du projet est également un point très important. Deux types de problèmes peuvent survenir : des problèmes techniques pour la visioconférence ainsi que l'implication insuffisante de certains étudiants, même très peu nombreux, ce qui pénalise alors le correspondant. C'est un projet qui demande pour ces deux enseignantes un investissement important et une disponibilité certaine, tant en amont que pendant le projet, et la reconnaissance de l'institution est une clé de pérennisation essentielle.

RÉFÉRENCES

³ Prénoms fictifs

⁴ <https://telecollaborationbethuneitdkit.wordpress.com>

- Belz, J., Kinginger, C. (2002). "The cross-linguistic development of address form use in telecollaborative language learning: Two case studies." *Canadian Modern Language Review*, 59(2), pp.189-214.
- Byram, M., Fleming, M. (1998). *Language learning in intercultural perspective*. Cambridge : Cambridge University Press.
- Corbett, J. (2010). *Intercultural language activities*. Cambridge : Cambridge University Press.
- Dooly, M. (ed.) (2008). *Telecollaborative language learning. A guidebook to moderating intercultural collaboration online*. Bern : Peter Lang.
- Guth, S., Helm, F. and O'Dowd, R. (2012) : *University Language Classes Collaborating Online, A Report on the Integration of Telecollaborative Networks in European Universities*.

CULTURES CROISEES

Pour une nouvelle approche de l'enseignement interculturel

Martine Rey

Institut Polytechnique LaSalle Beauvais, Beauvais (France)

martine.rey@lasalle-beauvais.fr

Résumé

Communément, l'enseignement interculturel fait partie de la formation linguistique. Dans le cadre d'une internationalisation croissante de l'enseignement supérieur en France, il convient toutefois de décloisonner cet apprentissage. Le présent article décrit un dispositif qui propose de croiser les cultures scientifiques et pédagogiques afin de construire une pédagogie transversale et innovante.

Mots-clés

Interculturalité, innovation pédagogique, transversalité, compétences.

I. INTRODUCTION

Malgré une prise de conscience de la polysémie du mot *interculturel*, (Bottineau, D. 2011), l'enseignement interculturel dans les formations d'ingénieurs reste, dans la majorité des cas, le domaine de l'enseignement des langues. Tout en reconnaissant à la dimension linguistique son rôle fondamental dans la communication, les mutations dans les institutions et les entreprises appellent à revoir la place de l'enseignement interculturel. La création d'un Master international à l'Institut Polytechnique Lasalle Beauvais nous a permis de développer une approche transversale de l'enseignement interculturel dans lequel la médiation culturelle se fait par le biais d'un décalage perçu entre moi et l'autre et non plus par celui de la pratique linguistique. Ainsi, communiquer consiste à « *mesurer l'écart entre plusieurs singularités, de moi et d'autrui [. . .]. Cette singularité plurielle devient dans le meilleur des cas une source d'ouverture et de réciprocité [. . .]. Mais, quand l'incompréhension s'installe, à quels moyens recourir pour dénouer les situations conflictuelles ? Ou, plus simplement, comment accepter ce qui dérange, désoriente, déstabilise à défaut de pouvoir le comprendre ?* » (Université Paris Ouest La Défense 2012).

II. CONTEXTE ET PROBLEMATIQUE

Lors du Sommet Mondial de l'Alimentation en 2009, les chefs d'Etat et de gouvernement ont mis en évidence « *la fragilité du système alimentaire mondial et la vulnérabilité de la sécurité alimentaire* » (Sommet Mondial de l'Alimentation 2009). C'est pour palier à cette fragilité que l'Institut Polytechnique LaSalle Beauvais a créé Le Master « Management de la Sécurité alimentaire des Villes » (MSAV). Ce Master a pour objectif de former de futurs acteurs du développement de la sécurité alimentaire.

La création du Master à destination d'étudiants francophones, issus de formations initiales diverses, a été l'occasion de revisiter aussi bien la notion d'interculturalité que la place qu'elle tient dans le cadre de l'enseignement supérieur professionnalisant. Le Master, qui dure 16 mois dont 12 en France, est organisée autour de 9 Unités d'Enseignements (UE), dont l'UE « Cultures Croisées ». Elle vise à favoriser la cohésion de groupe (les étudiants arrivent de pays différents : Serbie, Liban, Maghreb, Afrique francophone) tout en permettant aux étudiants d'acquérir des compétences interculturelles. Ainsi, les étudiants sont invités, à partir de leur discipline respective (nutrition, diététique, gestion, économie, agronomie), à « *se saisir de cette étrangeté* » générée par l'écart entre moi et autrui, et d'explorer ensemble comment « *mettre en mots et en images la rencontre avec l'autre aujourd'hui* ». (Université Paris Nanterre La Défense 2012).

III. ORIGINE DU DISPOSITIF MIS EN PLACE

La conception de l'UE part d'un double questionnement. Questionnement quant à l'utilisation du terme « *interculturalité* » lui-même, terme complexe tout en étant devenu un terme passe-partout : management interculturel, compétence interculturelle, communication interculturelle pour n'en citer que quelques-uns. Questionnement également face à la place que tient la formation à l'interculturel dans les formations d'ingénieur.

En ce qui concerne l'utilisation du terme « *interculturalité* », la racine-même du mot *culture* peut nous orienter vers une nouvelle appréciation du mot et nous donner à repenser de l'enseignement de l'interculturalité. L'étymologie du mot « *culture* » nous renvoie à la racine proto-indo-européenne *k^wel¹ : circuler, résider dans un espace, ce qui devient en latin *colere* et a donné lieu à « *colonie* ». Nous assistons par la suite à un glissement de sens : le participe passé de *colere* donne *cultus* : « *rendre hommage à* », « *vénérer une divinité* ». Le suffixe *ure* indique une action ou processus et par extension ce qui en résulte. On peut donc dire que la culture, dans son acceptation profonde, est le résultat d'un processus aimant.

En matière de pédagogie, la formation à l'interculturel fait partie de la formation en langues étrangères. Les cours de langues deviennent ainsi le lieu privilégié de la formation à l'interculturel. Par conséquent, on peut avoir l'impression que la compétence interculturelle est une des composantes des

compétences en langues. Le contraire est pourtant le cas : en tenant compte des 3 dimensions de la compétence interculturelle, à savoir la dimension affective, cognitive, et comportementale, on constate que la connaissance des langues fait partie de la dimension cognitive de la compétence interculturelle. Il s'agit donc de décloisonner la formation à l'interculturel.

L'unité « *Cultures Croisées* » à LaSalle Beauvais est le fruit d'une pratique réflexive qui tend à répondre par un modèle opérationnel aux questions esquissées ci-dessus.

IV. CARACTERISTIQUES PRINCIPALES

Lors de la conception de cette UE, nous avons pris comme point de départ la culture scientifique des apprenants. En effet, en croisant la discipline académique de l'étudiant avec une pédagogie différenciée qui prend en compte la dimension expérientielle de l'apprentissage, il est plus aisé de réduire le danger de l'essentialisation de ce qu'on est convenu d'appeler interculturelité. Un des aspects de la différenciation consiste à intégrer la dimension affective, cognitive, et comportementale des compétences interculturelles (Barmeyer, C, Davoine E. 2012).

Dimension affective attitudes, valeurs, sensibilité	Dimension cognitive notions, savoir, compréhension	Dimension comportementale facultés, aptitudes, action
<ul style="list-style-type: none"> - Empathie - Ouverture d'esprit - Distanciation - Attitude de non-jugement - Tolérance à l'ambiguïté - Tolérance à la frustration - Polycentrisme 	<ul style="list-style-type: none"> - Connaissance des systèmes politiques, sociaux, économiques, managériaux - Connaissance des dimensions culturelles - Connaissances des langues étrangères - Conscience de soi 	<ul style="list-style-type: none"> - Aptitude à appliquer les connaissances cognitives - Aptitude à communiquer - Aptitude à mettre en pratique ses connaissances linguistiques - Aptitude à la méta-communication - Flexibilité comportementale - Autodiscipline

Tableau 1 : Composantes des compétences interculturelles (Barmeyer, C, Davoine E., 2012, p. 65)

Le parcours se déroule sur 3 semaines ; les activités varient et ont été choisies en fonction des dimensions affectives, (expérience de soi, simulations culturelles, jeux de rôle), cognitives (présentations, articles, DVD, rapports d'expérience), et comportementales (interaction, travail d'équipe). Au total, 6 enseignants de différentes spécialités, dont un élu, le maire d'une ville de 10K habitants, interviennent dans leur domaine respectif.

IV.1 Déroulement de l'UE « Cultures Croisées » :

1. Semaine 1 : Notion de culture – se voir, voir l'autre, regards croisés
 - a. Evidences invisibles: activité autour de trompes l'oeil ;
 - b. Représentations culturelles ;
 - c. Excursion 1: Abbaye et Jardins de Valloire (Somme)
 - d. Film : *Va, vis et deviens* (Radu Mihaileanu, 2005).

2. Semaine 2 : Comprendre la France : valeurs et attitudes
 - a. La France vue par . . . : clichés et stéréotypes
 - b. Film-documentaire : *Comment peut-on être français ?* (Négar Zoka, 2003)
 - c. Icônes de l'identité françaises : l'abbé Pierre, le Goncourt, les macarons
 - d. Grammaire culturelle : « patrimoine », « territoire », « liberté », « égalité »
 - e. Excursion 2 : Visite commentée du marché de Gournay en Bray et de la ferme de Maurepas
 - f. Pratique culinaire : Atelier *Cuisiner la France*
3. Semaine 3 : Communication et leadership – reconnaître les conflits interculturels et y remédier
 - a. BARNGA® - jeu de simulation de communication interculturelle
 - b. Film : *Stupeur et Tremblements* (Alain Corneau, 2002), d'après le roman d'Amélie Nothomb
 - c. Management Interculturel : les dangers de l'ethnocentrisme, les modèles d'études comparatives des pays et cultures, jeux de rôles et cas pratiques
 - d. Retenir l'attention d'un recruteur en France : CV et lettre de motivation
 - e. Réussir son entretien d'embauche en France
 - f. Présentation et soutenance du projet commun : identité, histoire et vécu personnel autour du repas.

IV.2 Composantes de la formation : exemples d'activités pédagogiques

A titre d'exemple, nous allons présenter deux activités pédagogiques : une excursion et une simulation. Chacune de ses activités permet aux étudiants de se confronter aux 3 dimensions des compétences interculturelles

La visite de l'abbaye et des jardins et de Valloire dans la Somme a suscité l'émerveillement. Cette destination a été choisie pour faire découvrir un patrimoine culturel – une abbaye cistercienne – ainsi que l'œuvre d'un grand jardinier et paysagiste français, Gilles Clément, dont le concept de *Jardin Planétaire* illustre à merveille la notion d'interculturalité. Est fait ensuite l'expérience du déjeuner à base de fleurs et d'herbes de saison telles que des mille feuilles de racines ou une tisane d'Herbe-à-Robert. Comment réagir face à un « plat » que l'on n'a encore jamais mangé et qui, sans être tabou, n'est pas considéré comme un aliment ?

Au début de la 3^{ème} semaine, les étudiants sont amenés à faire l'expérience de soi à travers une simulation de conflit : le jeu de cartes BARNGA. En petits groupes de 4, les participants jouent un jeu de cartes simple. Le seul moyen de communication qui leur est permis est le dessin et le signe, mais ils n'ont pas le droit de parler. Le jeu comporte 3 tours. A la fin de chaque tour, les 2 gagnants de chaque groupe changent de groupe. Ce qu'ils ne savent pas, c'est que chaque groupe a reçu des règles légèrement différentes; les joueurs supposent en effet que tout le monde joue selon les mêmes règles. Tout va donc bien lors du 1^{er} tour, mais le conflit commence à survenir dès le 2^{ème} tour lorsque les joueurs se déplacent. Les réactions sont alors très diverses : confusion, colère, indifférence, résignation, certains

réclament un 'arbitre', en se demandant pourquoi nous n'intervenons pas. Il est essentiel, à la fin du jeu, de débriefing l'expérience en orientant la réflexion sur la tolérance à l'ambiguïté et à la frustration, et sur la perception des règles. Ce jeu renforce la notion que les conflits ont leurs origines dans des évidences invisibles, des non-dits, des présupposés et permet de réfléchir à la manière de gérer les différences pour pouvoir fonctionner dans une situation analogue dans la vie réelle.

L'acquisition des compétences interculturelles se vérifie lors de la restitution du projet collectif sur lequel les étudiants ont travaillé tout au long des 3 semaines. L'objectif de ce projet est de réussir à faire la synthèse des valeurs et des savoirs en représentant l'histoire et le vécu individuel d'un repas à travers une œuvre collective (vidéo, sketch, poster, présentation). Ce projet doit démontrer l'aptitude des étudiants à mettre en pratique leurs connaissances et leur expérience et à travailler en équipe.

V. BILAN CRITIQUE ET PERSPECTIVES

En guise de bilan, nous constatons que cette unité d'enseignement confère une cohésion au groupe et permet aux étudiants de développer la capacité de travailler en équipe tout en acquérant des connaissances culturelles et sociales. Nous mesurons ces résultats d'une part à partir de l'évaluation très positive de ce module par les étudiants qui le trouvent pertinent pour leur formation et enrichissant d'un point de vue humain. D'autre part nous constatons que l'apprentissage se fait au jour le jour et au gré des situations qui surviennent de manière inattendue. Ainsi, un groupe d'étudiants de la 1^{ère} promotion a su résoudre un conflit qui aurait pu mettre en péril la réalisation de leur projet collectif.

Un réel travail de réflexion reste à faire sur l'évaluation des compétences interculturelles. Sachant que l'évaluation des compétences est en soi un vaste sujet, a plus forte raison celle de la compétence d'une notion aussi complexe que l'interculturel. Qui évalue ? Ce point pose la question de la compétence interculturelle de l'enseignant. A quel moment du parcours de l'étudiant, c'est-à-dire dans quel but ? Qu'est-ce que l'on évalue ?

L'expérience a démontré que les formations interculturelles ne peuvent pas être des dispositifs passe-partout qui pourraient être dupliquées et dispensées sans tenir compte du 'lieu' où se trouve l'apprenant, c'est-à-dire de sa culture professionnelle, et de son parcours antérieur. Les travaux de Barmeyer, Demorgon nous permettront de différencier les approches de la culture et de nuancer le terme d'interculturalité. Ainsi, nous souhaitons développer des outils d'analyse qui permettraient de transférer l'approche de l'UE Cultures Croisées à d'autres contextes. A titre d'exemple, la formation à l'interculturel des élèves ingénieurs français à l'Institut reste à développer à Polytechnique LaSalle Beauvais. A cet effet, il conviendrait de créer un dispositif sur 5 ans, en tenant compte de la spécialité de l'élève ingénieur ainsi que de son projet de mobilité. Une telle approche assurerait une progression pédagogique tout en décloisonnant la formation interculturelle. Un dispositif

différencié de la sorte permettrait également de varier le mode d'évaluation des compétences tout en assurant un réel alignement pédagogique.

REFERENCES

- Barmeyer, C., Davoine, E. (2012) « Le développement collectif de compétences Interculturelles dans le contexte d'une organisation binationale : le cas d'Arte ». In : Gérer et Comprendre, Annales des Mines, n° 107, 2012, pp. 63-73
- Bottineau, Didier (2011). « Le rôle de l'interculturalité dans l'enseignement de langues étrangères en école d'ingénieurs ». In : Leeman D. (dir.), avec Cazade A., Chanlat J.-F., Louÿs G. et McEvoy S. (eds). L'INTERCULTUREL EN ENTREPRISE aspects civilisationnels, économiques, historiques, juridiques, linguistiques, Feb 2011, Nanterre, France. Lambert Lucas, pp.115-126
- Carroll, R. (1987). Evidences invisibles: Américains et Français au quotidien. Paris: Editions du Seuil.
- Demorgon, Jacques (2009). « L'interculturel entre ajustement et engendrement. Pour une cosmopolitique : *tribus, royaumes, nations et monde* ». Synergies Pays germanophones n° 2 – 2009 : L'interculturel à la croisée des disciplines : Théories et recherches interculturelles, état des lieux pp. 23-34.
- Meyer, Denis C. (2011). "Icônes culturelles : lecture textuelle et contextuelle". In Synergies Chine, n°6, pp. 223-233.
- Puren, Christophe. (2013). "La compétence culturelle et ses composantes". In Savoirs et formation - Recherches et Pratiques, n°3, pp. 6-15.
- Université Paris Ouest La Défense (2012), «Evidences invisibles: approches transdisciplinaires de la singularité dans la communication interculturelle ». Journée scientifique organisée le mercredi 19 décembre 2012. http://pheno-intercult.com/mediapool/137/1378736/data/Evidences_invisiblesProgramme.pdf (page visitée le 14 décembre 2014).

GESTION DE GROUPES MULTILINGUES DANS UN ENSEIGNEMENT SCIENTIFIQUE

Médiation inter-départements pour une réflexion sur la communication dans la pédagogie scientifique actuelle

André Le Saout^{1,2}, Philippe Picouet^{1,2}, Laurent Brisson^{1,2,3}

¹ *Institut Telecom, Telecom Bretagne, Technopole Brest-Iroise,
France*

² *Université Européenne de Bretagne, France*

³ *UMR CNRS 6285 Lab-STICC*

Résumé

Dans cet article, nous décrivons une stratégie pédagogique qui permet une intégration harmonieuse entre étudiants francophones et non francophones au sein d'un même enseignement scientifique donné en français. Cette démarche a été testée à Telecom Bretagne, où nous accueillons chaque année une forte proportion (>30%) d'étudiants non francophones (niveaux A2 ou B1 selon le référentiel d'évaluation européen des langues - European Language Evaluation Framework).

Mots-clés

Interculturalité, coopération, pédagogie, classe inversée.

I. INTRODUCTION

Nous proposons une stratégie pédagogique visant une bonne intégration des étudiants non-francophones dans des formations scientifiques françaises. Face à un public maîtrisant diversement la langue française, la pédagogie classique (succession de cours, de TD et de TP) s'est révélée inefficace et perturbante, tant pour les étudiants que pour les enseignants. A titre expérimental, nous avons choisi d'associer enseignants scientifiques et enseignants de langues pour restructurer et accompagner un des enseignements concernés. La restructuration a permis d'éliminer les séances de cours magistraux au profit de travaux de groupes privilégiant différents types d'interaction tandis que l'accompagnement a permis de valoriser le travail des étudiants non francophones et d'équilibrer les contributions des uns et des autres.

Dans cet article, nous décrivons tout d'abord (Section 1) les problèmes rencontrés en pédagogie classique. Dans la section 2, nous présentons les différents composants de la démarche mise en œuvre puis, en section 3, nous faisons un rapide retour d'expérience en soulignant les difficultés rencontrées. Enfin, nous concluons et dressons quelques perspectives à ce travail.

II. CONSTAT

Telecom Bretagne accueille chaque année un pourcentage élevé (supérieur à 30%) d'étudiants non-francophones (Niveau A2 ou B1 du Cadre Européen Commun de Référence pour les Langues). Malgré un accueil anticipé d'une quinzaine de jours où ils prennent des cours de français et découvrent la région, ils ont évidemment peu d'expérience de vie dans un milieu francophone. Au contraire, l'accueil anticipé rapproche les étrangers non francophones entre eux, et ils ne ressentent pas le besoin d'aller vers des étudiants francophones.

La plupart de ces étudiants sont amenés à suivre directement le cursus en français, dont les premiers cours ont été sélectionnés pour éviter de faire appel à des notions linguistiques trop avancées (on évite par exemple les cours en "Économie et Sciences Humaines").

L'enseignement qui nous intéresse ici est un enseignement technique en "Bases de Données", qui accueille à la fois des étudiants francophones de la filière d'ingénieurs généralistes recrutés sur concours et des étudiants non-francophones de différentes nationalités (principalement Brésil, Chine, Vietnam, Roumanie, Chili) qui sont admis sur dossier et viennent suivre à Telecom Bretagne un cursus de 2 ans.

Structuré sous la forme d'une succession de séances cours / TD / TP, suivi d'un projet d'une quinzaine d'heures, cet enseignement a fait apparaître plusieurs difficultés.

Pendant les cours magistraux, les étudiants non francophones ne comprenaient pas ce que disait l'enseignant et ne pouvaient pas prendre de notes sur la copie papier des transparents qui leur était fournie. Le professeur avait beau essayer de ralentir son débit, de répéter son message sur plusieurs formes, sans succès. Quand un étudiant osait prendre la parole et poser une question, l'enseignant comprenait rarement la question et était incapable de s'assurer que sa réponse était comprise par l'étudiant. Quand cela se produisait en cours, les étudiants francophones s'impatientaient de ce rythme ralenti, et avaient tendance à associer difficultés linguistiques et niveau scientifique, déconsidérant in fine la valeur scientifique de ces étudiants.

Pendant les TD et TP, les étudiants avaient beaucoup de mal à déchiffrer les consignes qui leur étaient données. Il n'était pas envisageable d'envoyer au tableau un étudiant non francophone, car il ne pouvait expliquer ce qu'il faisait à ses collègues. Quand les étudiants se regroupaient pour une activité, ils évitaient généralement de se mélanger entre francophones et non francophones. Si les enseignants forçaient à la mixité des équipes, le travail s'organisait discrètement de

la manière suivante : les francophones rédigeaient les documents (spécifications, rapports de projets) et laissaient tous les aspects techniques aux non-francophones. L'analyse de cette situation a mis en évidence les problèmes de compréhension de la langue française, aussi bien écrite qu'orale, une insuffisance de normes culturelles et sociales communes ainsi que l'appréhension face aux échanges inter-culturels entre étudiants francophones et non francophones.

III. DEMARCHE GLOBALE

Notre démarche s'inscrit dans un contexte sociétal où, de plus en plus, les enseignants de l'enseignement supérieur, sélectionnés pour leur maîtrise des savoirs enseignés et peu formés à la pédagogie, sont déstabilisés par des évolutions brutales qui peuvent se résumer ainsi : adaptation aux nouvelles générations, ouverture sur le monde et à de nouveaux publics notamment. La nécessité de mettre au point de nouveaux outils adaptés à ces enjeux se fait de plus en plus pressante. Dans ce contexte, nous avons mené une réflexion entre enseignants issus de différentes disciplines (langue, informatique, ...) visant à prendre en compte la diversité des étudiants afin de leur permettre un épanouissement en milieu multi-culturel. Nous avons mis en œuvre une approche à trois dimensions.

III.1 Ateliers de communication en environnement multi-culturel

Un enseignant du Département "Langues et Culture Internationale" propose des ateliers avec les étudiants non-francophones dans le but de développer leurs capacités à communiquer dans un environnement interculturel. Ces ateliers ont deux objectifs principaux. D'une part, ils dispensent un vocabulaire adapté à la fois aux cours scientifiques concernés et aux situations de communication pédagogique (projets, interventions). Pour cela, les enseignants scientifiques informent l'enseignant de langue des contenus et modalités pédagogiques des enseignements scientifiques. Pour illustrer, précisons que dans l'UV concernée, les exercices reposent souvent sur une modélisation de situations réelles, souvent inspirées de la structure française (le système de santé, par exemple). La terminologie que l'enseignant aborde avec les étudiants n'est donc pas tant une terminologie scientifique qu'une terminologie courante et des situations courantes auxquelles leur séjour en France les confronte. D'autre part, ces ateliers visent à favoriser l'intégration de l'étudiant dans le milieu multi-culturel de l'école en leur apprenant à communiquer et travailler ensemble. Cet élément est d'autant plus important que dans la deuxième dimension de notre stratégie, les enseignants scientifiques favoriseront le travail et les échanges en groupes (médiation étudiant/étudiant).

Une conséquence immédiate de cette première démarche est la capacité accrue des étudiants non-francophones à se tourner vers les enseignants (difficile au premier abord) et à formuler (oser formuler) leurs questions (médiation professeur/étudiant). Le fait qu'ils comprennent le sujet du TD ou du TP avant la

séance dédiée permet de consacrer ce temps de présence aux problèmes scientifiques et techniques plutôt qu'aux problèmes de compréhension du sujet.

III.2 Phénomènes multi-culturels au cœur de l'enseignement scientifique

Les enseignants scientifiques prennent en compte les aspects multi-culturels en travaillant sur deux axes : clarifier les informations transmises par les enseignants aux étudiants (médiation professeur/étudiant) et favoriser le travail en groupe (médiation étudiant/étudiant).

Le travail de clarification passe tout d'abord par l'explicitation des critères d'évaluation d'examens en fonction de l'avancement du contenu pédagogique. Pour cela, la méthode dite des « Rubrics » basée sur des grilles d'évaluations critériées est utilisée [Stevens, D. & Levi, A. (2005)]. Dans un deuxième temps, les cours magistraux ont été supprimés au bénéfice d'une pédagogie inversée basée sur un document de référence rédigé en français, constitué des transparents qui étaient précédemment présentés avec les commentaires associés.

Pour favoriser les interactions entre étudiants, les enseignants gèrent la mobilité des étudiants au sein des groupes et développent une pédagogie basée sur le groupe pour faciliter la résolution d'un grand nombre de situations de communication entre étudiants. Le principe est de donner aux étudiants la liberté de former leurs propres groupes au début d'une activité, puis dans un deuxième temps, d'aller valoriser sa production dans un autre groupe. Assez souvent, les étudiants se regroupent par communauté de langues en début de séance, et ce fonctionnement est assez adapté à cette étape de la séance où une production leur est demandée, d'autant qu'ils ont pu préparer le sujet au cours des séances d'atelier précédentes. Ils ont ensuite du temps pour préparer l'étape de communication qui va suivre. Quand les étudiants changent de groupe, ils ont déjà préparé leur communication et sont donc plus à l'aise pour s'adresser à des francophones qui découvrent de ce fait des étudiants qui ont moins de difficultés à s'exprimer, et qui ont souvent produit un travail de qualité.

III.3 Échanges réguliers et structurés entre enseignants

Dans le cadre d'échanges réguliers, les enseignants (de langues et scientifiques) collaborent afin d'améliorer les documents de cours et les examens sans altérer le contenu académique (médiation professeur/professeur). Une relecture d'un grand nombre de documents de cours (TP, TD, examens) a permis de mettre en évidence différentes catégories de termes ou expressions inappropriés ou incompréhensibles pour un public non francophone :

1. Expressions idiomatiques : “sortir des sentiers battus”, “dans la foulée de”
2. Tournures lexicales : “au regard des réponses”, “veillez à y faire figurer”
3. Approche interculturelle : “vous êtes dans le 75”
4. Terme familier : “boulot”, “bachoter”
5. Apocope officialisé : “les stats”, “le lab”, “l'élec”

6. L'incompatibilité interculturelle : "le téléphone arabe", "c'est du chinois"

Au-delà de relectures et de modifications des documents académiques, différents points peuvent également être signalés pour une nouvelle approche de l'enseignement : qualité des documents remis, calligraphie, oralité, écoute, respect de la différence, utilisation appropriée d'outils numériques (moodle, glossaires, etc.).

Suite à la mise en place de ce dispositif, nous avons pu constater que nos échanges ont ouvert une nouvelle porte dans les relations inter-départements, renforcé la cohésion et le travail d'équipe des enseignants tout en respectant les étudiants dans leur diversité, quelle que soit leur origine.

IV. RETOUR D'EXPERIENCE

Les résultats de cette nouvelle organisation de travail ont été évalués suite à l'utilisation de questionnaires « quantitatifs » adressés aux étudiants d'une part, des réunions « qualitatives » d'autre part. Les résultats de ces deux enquêtes soulignent de façon explicite l'amélioration de leur capacité d'intégration et d'interaction dans l'école, et leur motivation dans la poursuite de leurs études.

De leur côté, les enseignants observent une toute nouvelle dynamique dans les salles de cours, un fort développement de l'autonomie chez les étudiants internationaux et une acceptation de la multi culturalité chez les étudiants francophones.

Depuis 2013, cette approche s'est étendue à de nouveaux cours, selon des modalités plus ou moins complètes : relecture et/ou correction des slides et polycopiés, préparation des textes de TD et de contrôle, etc.

Un préalable à cette démarche est de justifier, vis-à-vis des enseignants, le choix stratégique de l'établissement d'accepter des étudiants à faible niveau de français. face à des enseignants qui réclament une plus grande sélectivité concernant le niveau de langue des étudiants étrangers, il faut expliciter les raisons de ce choix : identifier des futurs collaborateurs, faire connaître la culture française, préparer nos étudiants français ou francophones à évoluer dans un univers international, etc.

La deuxième étape est d'expliquer que l'institution est consciente des difficultés générées par ce choix, et qu'elle est disposée à aider les enseignants dans leur travail, plutôt que de les laisser seuls dans ces situations nouvelles. L'institution doit se montrer ouverte aux expérimentations pédagogiques mais ne peut l'exiger. C'est pourquoi elle doit offrir des outils relativement simples à mettre en œuvre, et des guides pour les mettre en œuvre.

La troisième étape est de montrer que les solutions proposées peuvent être mise en place progressivement. La préparation des séances en travaillant sur les tournures de phrases est le plus acceptable pour démarrer. Elle permet de développer une relation de confiance avec l'équipe de langues, et d'aller plus loin au fil des ans.

Il est à noter que les étudiants réagissent extrêmement positivement à ce travail de décloisonnement des matières. La situation est plus difficile dans la correction

des textes rédigés par les enseignants scientifiques. Au-delà de la substitution d'une expression par une autre, plus compréhensible, certains enseignants aiment cet exercice de rédaction et prennent plaisir à utiliser un niveau de langue élevé, incompatible avec la compréhension par des étudiants non francophones.

V. CONCLUSIONS ET PERSPECTIVES

Dans un contexte interculturel, les enseignants ont détecté de gros problèmes dans l'ancienne mouture pédagogique (Cours / Travaux Dirigés / Travaux Pratiques): partage inégal des tâches entre étudiants, communautarisme, phénomènes d'introversion, problèmes relationnels entre étudiants, et globalement un fort ralentissement de la classe du fait des problèmes linguistiques rencontrés.

Nous avons mis en place une démarche reposant sur trois dimensions : organisation d'ateliers pour communiquer en environnement multi-culturel, prise en compte des aspects multi-culturels au cœur de l'enseignement scientifique et échanges réguliers et structurés entre les enseignants scientifiques et de langues.

Ce dispositif a reçu un accueil très positif, à la fois de la part des étudiants non-francophones et francophones, et des enseignants qui ont trouvé une réponse aux problèmes rencontrés et apprécient la nouvelle dynamique de leurs classes.

REFERENCES

- Brisson L., Picouet P. (2011) Étudiants et enseignants face à l'approche par compétences. Edition du colloque "Questions de pédagogie dans l'enseignement supérieur", Angers, France : pp. 779-786.
- Carroll, J., Ryan, J. eds (2005). Internationalisation of the Curriculum. Teaching and learning. Dans *Teaching International Students Improving Learning for All*. London: Routledge.
- Gourvès-Hayward, A., Morace, C. (2010). The challenges of globalization in French Engineering and Management Schools: a multi-perspectivist model for intercultural learning. Dans *International Journal of Intercultural Relations* 34, 303-3103.
- Gourvès-Hayward, A., Morace, C. (2011). Intercultural Competences through Mediated learning. Dans *Teaching Strategies*. Nova Science Publisher.
- Le Saout, A., Sintès, C. Accueil des étudiants non-francophones pour une intégration linguistique, interculturelle et scientifique. Actes du Congrès UPLEGESS, Lyon ; mai, 2014.
- Stevens, D., Levi, A. (2005). Introduction to Rubrics: an assessment tool to save grading time, convey effective feedback, and promote student learning. Stylus publishing LLC.

LE MEMOIRE DE MASTER DES FUTURS ENSEIGNANTS DU SECOND DEGRE EN FRANCE

Une opportunité pour l'innovation

Alain Bernard¹, Maryvonne Dussaux², Michaël Huchette³,
Marie-France Rossignol⁴.

¹ UPEC- ÉSPÉ, Centre A. Koyré, Créteil, France

² UPEC- ÉSPÉ, STEF, Créteil, France

³ UPEC- ÉSPÉ, STEF, Créteil, France

⁴ UPEC- ÉSPÉ, CIRCEFT-ESCOL, Créteil, France.

alain.bernard@u-pec.fr

Résumé

Nous problématisons dans ce symposium la présentation de trois dispositifs innovants de suivi des mémoires de master des futurs enseignants du second degré dans l'académie de Créteil. Chacun illustre une philosophie générale différente, que nous explicitons en en discutant les principaux enjeux.

Mots-clés

Accréditation, institutions et politiques éducatives, méthodes pédagogiques, innovation, étudiants, identités, accompagnement, réforme, compétences, Master, formation, enseignement, MEEF, ÉSPÉ.

I. UN CONTEXTE INSTITUTIONNEL FAVORABLE A L'INNOVATION PEDAGOGIQUE

S'appuyant sur le décrochage scolaire et les mauvais résultats aux tests PISA, les pouvoirs publics français ont décidé de modifier en profondeur le système éducatif en redéfinissant ses finalités, ses objectifs et ses priorités. La formation des enseignants est vue comme fondamentale pour réussir la transformation attendue par le législateur. La loi sur la refondation de l'école de la République (2013) crée dans cet objectif les écoles supérieures du professorat et de l'éducation (ÉSPÉ) chargées en particulier de coordonner, en partenariat avec les universités et avec le rectorat de chaque académie, la mise en place des nouveaux masters MEEF (Métiers de l'Enseignement, de l'Éducation et de la Formation). Elles doivent aussi participer à

la formation continue des enseignants des établissements scolaires et des établissements de l'enseignement supérieur, et contribuer à la recherche disciplinaire et pédagogique.

Cette transformation s'opère dans un cadre réglementairement contraignant. Tout d'abord, les ESPÉ doivent définir un projet d'école et être accréditées par les ministres chargés de l'enseignement supérieur et de l'Éducation nationale, ce qui suppose une démarche d'évaluation qui tienne compte de leur caractère partenarial. Ensuite, la formation doit comprendre à la fois des enseignements disciplinaires, didactiques, une formation au métier, et des stages, selon des proportions qui sont précisées. En outre, le recrutement des enseignants est prévu par concours en milieu de formation. La première année devient donc une année de préparation aux différents concours, organisés par spécialités, et la seconde, une année de formation en alternance au cours de laquelle les étudiants se partagent entre un stage en établissement et deux journées à l'Université où ils suivent des enseignements et sont accompagnés dans l'élaboration d'un mémoire.

Ce mémoire occupe une place déterminante en seconde année de master et représente un nombre conséquent de 10ECTS. Les textes qui en définissent le rôle en font un nouveau genre, un mémoire de recherche à visée professionnelle : il est le lieu privilégié de l'élaboration réfléchie et distanciée de la professionnalité des enseignants-stagiaires, lieu où se travaille une compétence majeure, subsumant toutes les autres, "s'engager dans une démarche individuelle et collective de développement professionnel". La place donnée par les textes à la recherche dans ce type de mémoire professionnalisant est assez ouverte pour donner lieu à différentes interprétations.

Ce cadre contraint ne bloque donc pas l'innovation mais la favorise : aux ESPÉ et aux universités partenaires de définir le contenu pédagogique d'une formation intégrée et de la mettre en œuvre. Cette mission d'innovation figure en bonne place dans le cahier des charges des ESPÉ puisque la loi précise qu'"elles assurent le développement et la promotion de méthodes pédagogiques innovantes".

II. PROBLEMATISATION GENERALE

Dans cette perspective nous souhaitons dans le cadre de ce symposium partir de nos propres expériences innovantes pour réfléchir aux enjeux engagés par le suivi de l'élaboration du mémoire. Parmi les dispositifs mis en place dans la vingtaine de parcours qui composent la mention MEEF second degré, nous avons choisi d'en présenter trois particulièrement significatifs de la variété des spécialités que cette mention accueille, et porteurs d'innovation. Ils ont été mis en place, depuis la rentrée 2014, pour la deuxième année de formation des enseignants du second degré : ceux qui enseigneront en collège (en France de 12 à 16 ans, de la 6ème à la 3ème), ou dans les lycées généraux, technologiques ou professionnels (de 16 à 18 ans, de la 2nde à la terminale).

Nous décrivons ici les principes de fonctionnement et la première mise en œuvre du dispositif de suivi des mémoires pour ces trois parcours. Pour chacun, nous donnerons des éléments de contexte puis de description, et indiquerons les principales idées et enjeux qui ont guidé l'élaboration de chacun. Plusieurs questions cardinales ont orienté notre exploration :

- Dans quelle mesure les dispositifs tiennent-ils compte des particularités des étudiants, des types d'établissements ou des filières visées ?
- Comment chaque dispositif s'inscrit-il dans la démarche de formation en alternance université / milieu professionnel ? Avec quelle conception sous-jacente de l'alternance ?
- Comment prend-il en compte les évolutions de la politique éducative et la redéfinition progressive des métiers de l'enseignement ?
- Sur quelle(s) conception(s) de la "formation à la recherche" est-il fondé ?
- Quelles sont la nature et la fonction du mémoire visé dans le processus global de professionnalisation des étudiants ?

L'enjeu principal est d'étudier et de mettre en regard la variété des modèles sous-jacents à ces dispositifs qui, bien qu'ils s'inscrivent tous dans le même jeu de contraintes rappelé plus haut, suivent à chaque fois des idées cardinales spécifiques. Il s'agit aussi de prendre la mesure de leur degré d'innovation par rapport aux modèles précédents de suivi des mémoires. Nous reviendrons en conclusion (partie IV) sur les enjeux concrets de cette comparaison.

L'UPEC et l'université Paris 8, universités partenaires de notre académie, sont déjà dotées d'une solide culture sur la question des mémoires à visée professionnelle. Plusieurs recherches ont été menées qui se sont notamment intéressées au rôle du mémoire dans la construction de l'autorité chez les professeurs-stagiaires¹ ou à la place de l'écriture du mémoire dans la formation professionnelle enseignante.² Nos deux dernières questions directrices s'inscrivent ainsi dans ces questionnements traditionnels et anciens.

Plus récemment, la mise en place des *masters* d'enseignement dès 2009 a réinterrogé la dialectique entre recherche et formation,³ et la nouvelle réforme de 2013 ne fait évidemment qu'amplifier ce questionnement, en même temps qu'il le laisse ouvert puisque le cadre prescriptif, concernant les mémoires "MEEF", reste relativement lâche. L'enjeu majeur, comme le souligne J. Crinon, est d'étudier la création d'espaces d'intéressement où l'étudiant puisse, seul ou en équipe, problématiser son expérience.

¹ Voir par exemple A. Davisse et J.-Y. Rochex (dir.) 1998. *"Pourvu qu'ils m'écoutent..." Disciplines et autorité dans la classe*. Créteil : CRDP de l'Académie de Créteil.

² Voir par exemple J. Crinon, (dir.) 2003. *Le mémoire professionnel des enseignants, observatoire des pratiques et levier pour la formation*. Paris : L'Harmattan.

³ Voir à sujet la mise au point de J. Crinon dans sa conférence *Écrire, s'initier à la recherche, se professionnaliser : un triptyque à repenser?* Actes du colloque « L'initiation à la recherche dans la formation des enseignants à l'université ». Université de Nice, 25-26 octobre 2012.

III. LE CONTENU DES TROIS CONTRIBUTIONS

Michaël Huchette et Maryvonne Dussaux présenteront tout d'abord un dispositif concernant globalement cinq des parcours orientés vers l'enseignement en lycées technologiques et professionnels. Les mémoires des étudiants sont ici articulés à un dispositif global qui valorise la dimension éducative du métier enseignant, le lien aux projets innovants conduits dans l'académie, et un partenariat avec la mission innovation de l'académie.

Marie-France Rossignol présentera quant à elle la mise en place d'un nouveau genre de mémoire adossé à une nouvelle forme de séminaire d'accompagnement dans un autre parcours de la mention, qui forme à l'enseignement des disciplines générales – lettres, histoire-géographie et langues – en lycée professionnel. L'enjeu essentiel est ici de travailler la bivalence caractéristique de ces filières.

Alain Bernard présentera enfin un nouveau dispositif pour le suivi des mémoires de master du parcours "mathématiques" de la mention. L'enjeu est ici de construire un dispositif ouvert au choix des étudiants et de s'appuyer, pour l'initiation à la recherche, sur des groupes existants d'innovation pédagogique et/ou de recherche action accessibles aux étudiants, entre autres ceux du réseau des IREM caractéristique de la discipline.

IV. SYNTHÈSE DES TRAVAUX

L'examen de ces différents parcours s'inscrit localement dans une mission d'harmonisation du suivi des mémoires sur l'ensemble des parcours qui a été mise en place par l'ESPE en partenariat avec la mission recherche et de Centre de Valorisation des Innovations Pédagogiques (CVIP). Aussi le début d'inventaire raisonné que nous présentons dans ce symposium doit-il à moyen terme être étendu à l'ensemble des parcours de la mention et permettra d'étudier les possibilités d'harmonisation relative entre ces différentes logiques tout en promouvant les principes novateurs. A ce stade de nos travaux, nous avons déjà dégagé plusieurs grands modèles de suivi des mémoires, suivant la philosophie généralement adoptée. Nous discernons pour l'instant quatre grands modèles: les trois premiers renvoient tout particulièrement aux parcours examinés dans le symposium, le dernier est un modèle combinant la recherche disciplinaire avec la recherche didactique, et semble bien adapté au partenariat entre l'ESPE et d'autres composantes.

Cette première catégorisation n'est pas encore stabilisée et nous devons à terme la compléter en affinant une sorte de "questionnaire heuristique destiné à tous les parcours du Master MEEF. Le symposium se conclura par une discussion autour de la poursuite de ce travail d'état des lieux et de catégorisation en précisant notamment les questionnements.

Il visera aussi à mettre en évidence ce qui relève de questions spécifiques à la formation des enseignants et à la formation universitaire en général.

DES MEMOIRES SUR LA DIMENSION EDUCATIVE DU METIER D'ENSEIGNANT

Un dispositif pédagogique basé sur une pédagogie de projet et une démarche de recherche-*action*-innovation

Maryvonne Dussaux, Michaël Huchette

Université Paris Est Créteil, ESPE, France

et laboratoire STEF, ENS Cachan

Résumé

Les auteurs présentent le dispositif pédagogique DEME mis en place dans le master Métiers de l'enseignement, de l'éducation et de la formation (MEEF) à l'université de Créteil. Il introduit des nouveautés : participation à un projet éducatif innovant en établissement scolaire, démarche de recherche-action, travail en équipe et mémoire collectif. Il est fondé sur une nouvelle vision de l'enseignant.

Mots-clés

Mémoire, pédagogie de projet, recherche-action, innovation, formation d'enseignants.

Dans cette communication nous présenterons le dispositif pédagogique intitulé "la dimension éducative du métier d'enseignant" (ou DEME) mis en place cette année à l'ESPE de l'académie de Créteil en deuxième année du master MEEF. Il concerne en particulier la formation initiale des enseignants du secondaire technologique et professionnel.

Après avoir posé le contexte de ces enseignements technologiques et professionnels, nous donnons les fondements qui en ont orienté la conception de ce dispositif, avant de le décrire.

I. CONTEXTE : LA FORMATION INITIALE DES ENSEIGNANTS DU TECHNIQUE

Différents enseignants en formation, de différentes disciplines et dans différents types de cursus du secondaire, sont regroupés dans ce dispositif.

Les professeurs de technologie, enseignent cette matière obligatoire au collège unique français (premier cycle du secondaire).

Les enseignants d'une discipline technologique dans la voie technologique des lycées, enseignent une discipline de spécialité dans les baccalauréats des séries suivantes : (1) Sciences et technologies de l'ingénieur et développement durable (STI2D), qui comporte 4 spécialités ; (2) Sciences et technologies du management et de la gestion (STMG) qui comporte 4 spécialités ; (3) Sciences et technologie de laboratoire (STL), dont seule la spécialité biotechnologies nous concerne ici.

Enfin les enseignants d'une discipline technologique et professionnelle dans la voie professionnelle des lycées, enseignent des disciplines de spécialité dans de nombreuses spécialités de baccalauréat professionnel et certificat d'aptitude professionnelle (CAP) dans les domaines de la production et de la maintenance industrielle, et dans les domaines tertiaires. Citons par exemple : le marketing, la vente, la chaudronnerie, la menuiserie, l'électrotechnique, la mode, la construction en bâtiment, la maintenance automobile.

Les étudiants qui entrent dans la troisième catégorie – professeurs de lycée professionnel – sont pour une part des professionnels d'entreprise en reconversion, qui enseignent une discipline en lien avec leur ancien métier. Certains étudiants, notamment ceux issus des filières industrielles, ont un rapport particulièrement difficile avec l'écrit rédactionnel qui rend nécessaire un accompagnement soutenu dans l'écriture du mémoire. Gagnon et al. (2010) signalent le même type de difficulté dans la formation à l'enseignement professionnel au Québec.

Nous le verrons, le cadre institutionnel de l'alternance de la dernière réforme nous permet de faire évoluer les dispositifs de suivi du mémoire qui existaient précédemment de façon parfois assez radicale avec notamment une meilleure intégration du travail des étudiants aux expériences innovantes dans les établissements scolaires de l'académie.

II. LES FONDEMENTS DU DISPOSITIF D'EME

Notre dispositif a un double fondement : la réorientation du métier d'enseignant, en cours dans le cadre de la refondation de l'école de la République (politique ministérielle de 2013), et les nouvelles approches sur les apprentissages et la recherche.

II.1 L'enseignant, acteur du service public d'éducation

Aider les étudiants à se repérer et se situer au sein d'une organisation complexe en constante évolution nous est apparu fondamental. Dans le cadre du master précédent nous avons observé que les étudiants choisissaient bien des sujets en lien avec leur métier, mais qu'ils raisonnaient en dehors de tout cadre institutionnel. Leurs repères étaient des référentiels de diplômes auxquels ils devaient préparer les élèves mais pas la politique éducative dans sa globalité.

Pourquoi s'être positionné sur le champ des éducations transversales ? Les raisons sont issues à la fois du bilan l'élaboration des mémoires dans le cadre de l'ancien master et des évolutions institutionnelles.

D'une part, nous avons constaté que les préoccupations des étudiants portaient plus sur des questions de violence, santé, gestion de classe que sur des questionnements liés aux disciplines. Nous voulions leur donner un apport complémentaire sur les approches pédagogiques en les sensibilisant à la pédagogie de projet. Nous avons par ailleurs considéré que les connaissances de base sur l'organisation du système éducatif devaient être acquises au cours de l'année de M1 et qu'il ne fallait pas être redondant dans une UE intitulée «Enseigner dans le cadre institutionnel du service public d'éducation».

D'autre part, des éducations transversales prennent une place grandissante dans la prescription institutionnelle. Les ESPE ont pour mission de fournir « des enseignements disciplinaires et didactiques, mais aussi en pédagogie et en sciences de l'éducation ». Le cadre national des master MEEF précise par ailleurs que : « la formation permet également une appropriation des thèmes d'éducation transversaux et des grands sujet sociétaux, notamment la citoyenneté, l'éducation artistique et culturelle, l'éducation à l'environnement et au développement durable, l'éducation à la santé »¹

De plus, le travail sur projet qui se développe y compris dans les disciplines est vu comme un moyen de remobiliser les élèves dans le contexte de lutte contre le décrochage scolaire. Or, les enseignants que nous formons, sont au cœur de cette problématique pour deux raisons : une grande majorité d'entre eux travaillent dans des lycées professionnels, là où les élèves sont en grandes difficultés ; ils sont affectés sur l'académie de Créteil, là où les difficultés socio-économiques des familles sont nombreuses (A la rentrée 2015, l'académie concentrera 130 Réseaux d'éducation prioritaire REP et REP + soit plus d'un sur dix en France)².

La série de conférences a pour but de sensibiliser les étudiants à cet aspect de la politique éducative, de montrer les ponts possibles entre les différentes thématiques, mais aussi avec les disciplines. La diversité des intervenants invités : chefs d'établissement, personnel médico-social, correspondants académiques, associations ont montré qu'il existe des ressources dans l'établissement, au sein des services de l'académie et sur les territoires pour accompagner l'enseignant dans son métier.

Le travail en équipe et en partenariat a été imposé aux étudiants, et c'est une nouveauté, pour lutter contre la représentation de l'enseignant seul dans sa classe devant porter seul l'orientation scolaire, la diversité des élèves, les problèmes de santé, la scolarisations des élèves handicapés. Notre approche de la formation à la coopération est celle d'« apprendre par la pratique à fonctionner dans plusieurs registres » (Gather Thurler et Perrenoud, 2005).

¹ Article L. 721-2 de la Loi n° 2013-595 du 8 juillet 2013 d'orientation et de programmation pour la refondation de l'école de la République

² Source : Rectorat de Créteil, Éducation prioritaire : Les nouveaux réseaux de l'académie de Créteil, Dossier de presse du 24 novembre 2014

II.2 Vers une alternance intégrative renforcée

L'expérience de l'alternance n'est pas nouvelle. Au cours des années précédentes, au sein de l'IUFM³, les étudiants effectuaient des activités en établissement scolaire avec plus ou moins de responsabilité et plus ou moins d'accompagnement par un tuteur selon l'avancée dans le cursus. Le nouveau contexte de la formation renforce les relations entre ESPE et Etablissement scolaire qui se situent sur deux axes différents. D'une part sur un plan organisationnel et administratif au niveau des instances académiques (direction de l'ESPE - Inspection académique). D'autre part, sur un plan pédagogique, des activités de formation encadrées à l'ESPE permettent de préparer et analyser après coup l'expérience des étudiants en établissement scolaire. Des contacts sont pris entre enseignants tuteurs de terrain et enseignants à l'ESPE, et des enseignants de l'ESPE effectuent deux "visites" annuelles dans le milieu de stage lors de la deuxième année.

Un enjeu majeur est de renforcer le partenariat entre établissements scolaires et l'ESPE et de le faire avec un nombre plus limité de collèges et lycées, dans la perspective pédagogique d'initier les étudiants à la recherche-action. La problématique du mémoire est conçue comme une problématique professionnelle qui se pose à une équipe enseignante dans la réalisation d'un projet d'action éducative en cours de réalisation, lui-même inscrit dans la politique d'établissement. L'ESPE, par l'intermédiaire de l'accompagnement des étudiants, apporte à l'établissement scolaire un soutien à l'innovation, une expertise en termes de documentation, de problématisation et d'objectivation. L'établissement, par le biais d'une équipe éducative qui enrôle une équipe d'étudiants, fournit une expertise professionnelle contextuelle dans la formation des étudiants, et un terrain professionnel d'expérimentation de pratiques d'avant-garde.

III. DESCRIPTION DU DISPOSITIF DEME

Les étudiants concernés sont au nombre de 50. Ils sont en deuxième année de master, nous l'avons écrit, et dans leur grande majorité dans la période probatoire de recrutement à l'Education nationale sous le statut de fonctionnaire stagiaire. Ils enseignent en responsabilité complète dans un établissement scolaire, mais à mi-temps. Ils seront recrutés définitivement et deviendront fonctionnaire titulaire en fin d'année à condition d'obtenir le diplôme de master. Deux jours par semaines sont dédiés à la formation universitaire à l'ESPE.

Le dispositif "La dimension éducative du métier d'enseignant" (DEME) est constitutif de trois UE de la maquette du master, représentant le tiers de l'année en volume horaire et en importance dans l'évaluation. Il est réparti sur l'année avec une intensité plus forte au deuxième semestre. Il vise le développement de compétences lié à la dimension éducative du métier, de manière complémentaire à d'autres UE

³ Les IUFM sont les Instituts universitaires de formation des maîtres, qui ont disparu en 2013 lors de la création des ESPE, sauf en Nouvelle-Calédonie et en Polynésie française.

qui visent des compétences de didactique de la discipline, de gestion de classe, de langue étrangère.

L'objectif du dispositif DEME est double :

- Initier les étudiants à la méthode pédagogique du projet éducatif qui prend de plus en plus d'importance dans la vie des établissements scolaires aujourd'hui, les sensibiliser à la pédagogie de l'action, montrer quels peuvent être les apports de la recherche dans l'élaboration, la mise en œuvre et l'évaluation des projets d'établissement. Seront en particulier travaillées et mobilisées les compétences suivantes, dans les termes du référentiel de compétences : coopérer au sein d'une équipe, contribuer à l'action de la communauté éducative, coopérer avec les partenaires de l'école et s'engager dans une démarche individuelle et collective de développement professionnel.

- Mettre à disposition des établissements scolaires une petite équipe d'étudiants qui fournissent un travail utile à la vie de l'établissement. Il ne s'agit pas de mettre du personnel en plus, mais de donner « un petit coup de pouce » pour faciliter la mise en œuvre du projet d'établissement : il peut s'agir de mettre en place une action éducative, faire un travail de diagnostic, sensibiliser les acteurs internes et externes à l'établissement, de repérer des partenaires et des ressources, de préciser une politique éducative, d'évaluer des actions déjà réalisées. Le choix du projet se fera en lien avec le responsable d'établissement.

En lien avec les priorités de politique éducative, dans le cadre de la refondation de l'école de la république, six axes thématiques non exclusifs ont été indiqués aux étudiants comme domaine d'action possible : l'éducation à la citoyenneté, l'éducation au développement durable, l'éducation à la santé, l'éducation à l'orientation scolaire et professionnelle, l'éducation aux médias et à Internet et l'éducation artistique et culturelle.

La formation comprend à la fois des apports sur les domaines d'action possibles (les thèmes d'éducation, voir ci-dessus) sous forme de conférences-débats avec des acteurs du système éducatif, une formation à la méthodologie de la recherche (recherche documentaire, fiche de lecture, problématique, recueil de données) et un accompagnement individuel et collectif du travail d'élaboration, de rédaction, de présentation et de valorisation du mémoire.

Des productions intermédiaires sont demandées par étape :

1. Septembre : étude d'opportunité, qui se conclut par la bourse aux projets (15 octobre).
2. Octobre – novembre : définition du projet dans sa globalité, de la participation des étudiants au projet, du thème de mémoire.
3. Décembre – janvier : définition de l'action précise des étudiants, de la problématique de mémoire, du recueil de données de terrain.
4. Février - mars - avril : réalisation du projet et du recueil de données de terrain.
5. Avril – mai : rédaction du mémoire et communication sur le projet.

Au total 12 équipes de 3 à 6 étudiants ont été constituées, chacune participant à une action éducative particulière en établissement scolaire et devant rédiger un mémoire collectif. Chacune est suivie par un directeur de mémoire.

Le pilotage est assuré par deux enseignants chercheurs en éducation (les communicants), et l'équipe pédagogique est constituée en plus de neuf autres enseignants. Une formation a été mise en place pour accompagner les enseignants qui n'ont pas l'expérience du suivi de mémoire. La mise en place de DEME a bénéficié du soutien de la cellule académique de recherche-développement innovation et expérimentation (CARDIE) du rectorat de Créteil, en ce qui concerne le repérage d'établissements scolaires partenaires.

IV. DISCUSSION

Le dispositif DEME est complexe, car il fait intervenir une multitude d'acteurs, et plusieurs enjeux sont à tenir simultanément. En particulier, pour les étudiants, il s'agit de trouver leur place dans une équipe pédagogique qui n'est pas dans leur établissement de stage, contribuer à la réussite de l'action éducative, adopter un regard d'observateur critique sur cette action, répondre aux exigences de documentation et de production d'écrits en perspective du mémoire, trouver le temps et les modalités de travailler en équipe alors qu'ils sont en poste à des lieux distants. Nous proposons de mettre en débat, lors du colloque, les modes de pilotage et d'accompagnement pédagogique qui permettent de prendre en compte cette complexité. A partir de l'expérience de la mise en œuvre de DEME, nous tenterons de dégager des conditions de faisabilité d'un "espace d'intéressement" (Legros, 2008 ; Rayou et Legros, 2008) pour les différents acteurs en présence. Un autre point que nous souhaitons mettre en débat est celui de l'évaluation : comment concilier l'évaluation individuelle des étudiants, dans le cadre d'un travail collectif d'étudiants et portant sur des compétences de collaboration ?

REFERENCES

- Gagnon, C., Mazalon, E. et Rousseau, A. (2010). "Fondements et pratique de l'alternance en formation à l'enseignement professionnel". *Nouveaux cahiers de la recherche en éducation*, vol. 13, n°1, pp. 21-41.
- Gather Thurler, M. et Perrenoud, P. (2005). "Coopération entre enseignants : la formation initiale doit-elle devancer les pratiques ?". *Recherche et Formation*, n°49, pp. 91-105.
- Legros V. (2008). "Pour conjuguer les intérêts professionnels. Les espaces d'intéressement (Editorial)". *Recherche et formation*, n°58, pp. 5-10.
- Rayou, P. et Legros, V. (2008). "Entretien". *Recherche et formation*, n°58, pp. 57-69.

**LE MEMOIRE DE MASTER MEEF ENSEIGNEMENT
BIVALENT DES DISCIPLINES GENERALES EN LYCEE
PROFESSIONNEL**

**Un genre composite inédit dans un dispositif novateur en
quête de légitimité scientifique**

Marie-France Rossignol.

UPEC- ÉSPÉ, Equipe CIRCEFT-ESCOL de P8, Saint-Denis, France

marie-france.rossignol@u-pec.fr

Résumé

La création d'un master 2 pour l'enseignement bivalent des disciplines générales en lycée professionnel conduit à inventer un nouveau genre de mémoire qui accompagne les stagiaires dans la construction de leur identité d'enseignants de lettres-histoire-géographie ou de langues-lettres. Convoquant des champs scientifiques pluriels, le séminaire de recherche proposé aux étudiants a été conçu comme un laboratoire expérimental qui fonde sa propre légitimité scientifique.

Mots-clés

Innovation, Master MEEF, mémoire, bivalence, lycée professionnel.

I. INTRODUCTION

La question du mémoire de recherche à visée professionnalisante se pose de manière singulière dans les parcours de formation MEEF des étudiants se destinant à enseigner les disciplines générales en lycée professionnel. Ces étudiants vont intégrer le corps particulier des professeurs bivalents, – mathématiques-sciences, lettres-histoire-géographie, anglais-lettres ou espagnol-lettres – et, dans cette perspective, reçoivent une formation qui leur permet de développer les compétences nécessaires pour enseigner dans deux disciplines que l'institution scolaire cloisonne traditionnellement.

Rappelons rapidement que ce statut original vient d'un héritage historique qui peut être interprété de manière plurielle : survivance de l'organisation des enseignements dans les Écoles Primaires Supérieures créées par la loi Guizot en 1833 et transformées en classes d'enseignement secondaire ; manifestation de la conception d'une culture scolaire intégrée, les *humanités techniques*, à

dispenser au public des filières technologiques et professionnelles (Pelpel et Troger, 2001) ; ou encore bipolarité significative de disciplines dominées au sein de ce segment scolaire dans un contexte institutionnel général valorisant la spécificité disciplinaire.

Le public accueilli dans le cadre de ces parcours MEEF se caractérise par son hétérogénéité : plus âgé que celui des étudiants des disciplines générales se destinant à enseigner dans le second degré général, il vient d'origines diverses. Une proportion d'environ un tiers des lauréats du concours du Certificat d'Aptitude au Professorat de Lycée Professionnel (CAPLP) est autodidacte (de Beaudrap, 2007), et n'a donc pas suivi de formation préparatoire spécifique au concours. Un certain nombre de ces étudiants sont des candidats malheureux aux concours du second degré général. En outre, ils sont titulaires de licences universitaires de disciplines très variées : par exemple, si la grande majorité des étudiants de lettres-histoire-géographie a suivi un cursus d'histoire, les autres se partagent entre sciences du langage, littérature française et comparée, philosophie, sciences politiques etc. Tous ont à découvrir ou redécouvrir une seconde valence, qui en première année de master MEEF PLP, qui en seconde année pour les lauréats du concours titulaires d'un master 1 ou d'un master 2 de recherche disciplinaire. Quelle que soit la formation d'origine, l'objectif prioritaire de formation est d'apprendre à maîtriser et à enseigner la seconde valence.

II. ORIGINES DU DISPOSITIF : D'UN GENRE DE MEMOIRE À L'AUTRE

II.1 Le mémoire des masters d'enseignement génération 2010-2013

La création en 2013 des masters MEEF pour l'enseignement bivalent a indiscutablement lesté le cahier des charges du mémoire d'enjeux jusque-là inédits. Dans le cadre de la première génération des masters dédiés aux enseignements généraux dans les filières professionnelles et mis en place en 2010, la formation des étudiants était presque entièrement confiée aux enseignants de l'Institut Universitaire de Formation des Maîtres (IUFM) : le séminaire de recherche et l'accompagnement du mémoire nécessaire à la validation du M1 constituaient la seule exception, assurés à l'université par l'Unité de Formation et de Recherche (UFR) d'une des deux disciplines, au choix de l'étudiant. Autrement dit, l'objectif du mémoire visait l'approfondissement d'un savoir académique, plus rarement didactique, dans une des deux valences que l'étudiant serait amené à enseigner. Et, dans la plupart des cas, celui-ci préférerait continuer à explorer sa valence d'origine, plutôt que risquer d'aventurer une recherche dans une valence qu'il découvrirait à peine en première année de master, et dans laquelle il devait avant tout se remettre à niveau dans la perspective immédiate des épreuves d'admissibilité du concours. Loin de permettre de construire une posture d'enseignant bivalent, le mémoire

venait ainsi la plupart du temps consolider une maîtrise disciplinaire et, paradoxalement, renforçait l'écart avec la valence seconde.

II.2 Un mémoire d'un genre nouveau en 2014

Les textes officiels confèrent au nouveau mémoire MEEF une visée désormais explicitement professionnalisante. Le mémoire, clé de voûte de la formation en seconde année, devient ainsi le lieu où se construit, par l'écriture, une distance réflexive sur ses pratiques, où se joue un processus d'auto-formation ; il devient le médium privilégié pour élaborer son identité d'enseignant.

Le genre du mémoire à inventer dans le cadre des masters MEEF suppose alors la prise en compte d'une triple tension, selon les modèles déjà disponibles : celui du mémoire de recherche universitaire traditionnel fondé sur l'approfondissement de la discipline académique ; celui du mémoire orienté sur la didactique disciplinaire ; celui du mémoire professionnel, interrogeant les savoirs d'expérience, les pratiques relevant de thématiques transversales, – la tenue de classe, le travail de groupe, l'autorité etc. –, qui donnent à voir le travail enseignant. La nature du mémoire à créer relève ainsi d'un genre composite. Or, dans le cas de la formation des enseignants bivalents, cette mixité se trouve encore redoublée et complexifiée puisque les étudiants de ce parcours, à la différence des autres spécialités de master MEEF, ne s'inscrivent pas dans une spécialité disciplinaire unique mais dans deux disciplines distinctes. Il s'agit en outre de disciplines générales, qui disposent chacune d'une historiographie spécifique déjà ancienne, d'une épistémologie adossée à des didactiques élaborées, dynamiques et autonomes. Continuer à adopter la solution pratiquée jusque-là pour les mémoires ancienne formule, – choisir l'une des valences –, s'avérerait très insatisfaisant. Le déplacement des épreuves du concours en première année de master et le report du mémoire en seconde année, au sein du dispositif d'alternance, ont imprimé une nouvelle dynamique de formation : à la première année se trouve prioritairement dévolue la remise à niveau scientifique et didactique dans les deux valences ; à la deuxième, la construction d'une identité d'enseignant bivalent. L'écriture du mémoire devient ainsi l'activité de formation la plus susceptible de favoriser et renforcer le processus de rééquilibrage entre les valences et l'appropriation d'une posture bivalente.

II.3 Une problématique d'accompagnement renouvelée

La question de la formation des étudiants à la recherche pour accompagner ce mémoire biface a soulevé un certain nombre de difficultés, notamment celle du cadre scientifique à retenir et à leur offrir. À la différence de l'interdisciplinarité (Lenoir, 1998 ; Vinck, 2000 ; Maingain et Dufour, 2002), il existe encore peu de travaux scientifiques de référence sur la question de la bivalence, laquelle nécessiterait d'être rigoureusement distinguée des pratiques interdisciplinaires. Cependant ce champ de recherche a commencé récemment à être exploré (Lopez, 2012 ; Rossignol, 2012). L'exigence de caution scientifique se heurte également à la

nature composite du mémoire bivalent, laquelle suppose l'investigation de champs théoriques pluriels : épistémologie des deux disciplines scolaires, didactiques respectives de chacune des valences, didactique comparée (Sensévy et Mercier, 2007), approche interdidactique (Biaglioni, 2005), sciences de l'éducation. Il est apparu incontournable de solliciter ces dernières concernant l'enseignement professionnel, qui accueille un public très majoritairement issu de milieu populaire, et de s'appuyer en particulier sur les travaux portant sur la différenciation scolaire (Bautier et Rochex, 1998 ; Bautier et Rayou, 2009).

S'est imposée alors une problématique à deux étapes pour construire des séminaires de recherche adaptés et organiser le suivi des mémoires : comment prendre en compte dans le dispositif la bivalence spécifique de ces enseignements en évitant la dérive d'une simple juxtaposition des deux disciplines ? Quel accompagnement prévoir qui garantisse une légitimité scientifique acceptable, alors que l'équipe enseignante – collègues assurant les séances de séminaire et directeurs de mémoire – restent des spécialistes monodisciplinaires ?

III. MISE EN PLACE D'UN DISPOSITIF ORIGINAL

III.1 Faire dialoguer les deux valences

Le dispositif mis en place pour les mémoires d'étudiants de M2 enseignant les mathématiques-sciences en lycée professionnel ne fait pas l'objet de cet exposé. L'expérience présentée concerne les 21 étudiants de M2 inscrits dans le parcours lettres-histoire-géographie-langues et accueillis à l'ÉSPÉ de Créteil, 6 en lettres-histoire-géographie, 12 en anglais-lettres, 3 en espagnol-lettres. Tous les étudiants sont en alternance, mais certains étudiants en lettres-langues enseignent uniquement l'anglais ou l'espagnol, leurs établissements n'ayant pas prévu d'heures de français dans leur service afin de couvrir en priorité les besoins en cours de langue. Dans le cadre de leur formation à l'ÉSPÉ, les enseignants-stagiaires suivent un séminaire de recherche accompagnant l'élaboration du mémoire d'un volume de 40 heures, soit 20 heures par valence, inscrit dans la maquette du master au dernier semestre, mais dont certaines séances sont planifiées au premier semestre afin de guider le travail des étudiants dès le mois d'octobre.

L'objectif assigné à ce séminaire de recherche est d'amener les étudiants à mettre en relation les épistémologies et didactiques spécifiques de chacune des deux disciplines qu'ils enseignent et à interroger leur pratique de la bivalence dans leurs classes. Il s'agit de les inviter à s'appuyer sur leur valence d'origine, dont ils maîtrisent la matrice disciplinaire, pour s'approprier de manière plus claire et approfondie celle de leur autre valence, moins bien dominée. Le postulat est que la confrontation des deux valences permet un double gain : la découverte de la discipline seconde et, par répercussion, une appréhension plus complète et rigoureuse de la valence dominante dont il convient de clarifier les contours à l'aune de la seconde (Rossignol, 2012).

La question du choix de la nature des mises en relation entre les deux disciplines s'est alors posée. L'équipe a opté pour une entrée selon les approches et les démarches disciplinaires. Trois motifs principaux ont présidé à ce choix. D'abord cette entrée apparaît plus susceptible de mettre en exergue les spécificités de chaque valence que des convergences thématiques, soumises aux aléas des programmes et invitant à une simple juxtaposition disciplinaire. En second lieu, la différenciation claire des approches disciplinaires constitue une priorité de la formation, et engage nécessairement une réflexion épistémologique. Les enseignants-stagiaires qui ne disposent en majorité que d'un répertoire réduit de modèles didactiques dans leur valence seconde ont en effet tendance à transférer le modèle de leur valence dominante qui leur semble correspondre à la situation : il n'est pas rare ainsi par exemple qu'une lecture analytique de texte littéraire soit traitée par un étudiant de lettres-histoire comme une étude de document historique, sans que les dimensions psycho-affective et esthétique ne soient données à investir aux élèves. Enfin, l'entrée par la mise en relation des démarches contribue à créer de la cohérence au sein d'une formation intégrée, qui comprend des UE disciplinaires et didactiques, dont les séances sont organisées selon une double articulation, par valence et par champs didactiques. L'UE de séminaire de recherche, qui a pour principal objectif de travailler la compétence « *s'engager dans une démarche individuelle et collective de développement professionnel* », laquelle peut être considérée, comme il a été souligné dans l'introduction du symposium, comme une méta-compétence subsumant toutes les autres, permet de ressaisir les enseignements dispensés dans les UE à dominantes disciplinaires et didactiques, de les remettre en perspective, et de placer explicitement en tension les deux valences afin de donner à voir leurs spécificité, convergence et complémentarité.

III.2 Une organisation pédagogique à la fois singulière et plurielle

Le projet pédagogique aboutit à la mise en place d'une série de huit conférences de 90 minutes, quatre par valence. Ce cycle occupe un peu moins d'un tiers du volume horaire affecté à l'UE de séminaire de mémoire. Pour l'option lettres-histoire-géographie, quatre champs didactiques sont retenus : lire en français / lire un document historique ; écrire en français / écrire en histoire ; analyser l'image en français / analyser le document iconographique en histoire et en géographie ; utiliser le numérique en français / en histoire-géographie. Un dispositif similaire est proposé aux étudiants d'anglais-lettres et d'espagnol-lettres, qui accorde néanmoins une place particulière à l'enseignement de l'oral, lequel occupe une part prépondérante en didactique des langues : s'exprimer à l'écrit en français / en langue ; s'exprimer à l'oral en français / en langue ; analyser l'image en français / en langue ; utiliser le numérique en français / en langue. La plupart des conférences se présentent comme des synthèses plus théoriques et surplombantes des contenus abordés en amont dans le cadre des séances de formations des UE disciplinaires ou didactiques, où les enseignements sont traités à partir d'études de cas et d'échanges

de pratiques professionnelles. Cette articulation vise mettre en cohérence l'ensemble des modules d'une formation souhaitée comme intégrée.

À l'issue du cycle des conférences, les étudiants sont invités, dans le cadre de travaux pratiques, à mettre en corrélation les conférences portant sur les mêmes entrées, à choisir l'une des quatre corrélations pour amorcer la question de recherche qui soutiendrait leur mémoire. Leur choix s'oriente selon le diagnostic qu'ils avaient pu faire de leurs besoins de formation à partir de leurs pratiques en établissement. Une valence dominante est retenue, mais le cahier des charges du mémoire indique explicitement qu'une exploration de la valence seconde est requise, même dans le cas des étudiants de lettres-langues n'enseignant pas le français. La répartition des directions de mémoire s'effectue selon la discipline dominante et selon les spécialités des enseignants. Un co-directeur de mémoire est sollicité pour la valence seconde.

Les séances de séminaire de second semestre sont consacrées de manière plus classique à la méthodologie de la recherche documentaire, de la rédaction des fiches de lecture, du recueil de données et de leur traitement. Dans le cadre de ce nouveau genre de mémoire à visée professionnelle, une attention toute particulière est accordée à la méthodologie de recueil et d'analyse de données extraites des pratiques en établissement : productions orales d'élèves (entretien par exemple), productions écrites (questionnaire, bilan de savoir, copie). Enfin, parmi les champs scientifiques disponibles, les étudiants sont sensibilisés à la didactique de la bivalence, à l'approche interdidactique, à la didactique comparée et aux recherches du laboratoire ESCOL sur la différenciation scolaire.

IV. CONCLUSION: BILAN ET PERSPECTIVES

Un bilan serait prématuré alors que le second semestre de master 2 est en cours. Trois tendances cependant s'esquissent : la majorité des étudiants ont besoin de s'appuyer sur leurs pratiques professionnelles pour explorer les potentialités d'un enseignement bivalent ; l'équipe assurant la direction des mémoires doit développer une concertation qui permette d'approfondir le dialogue entre les disciplines ; le séminaire de recherche devient le lieu d'une expérimentation qui vise à produire et élaborer sa propre légitimité scientifique.

IV.1 Un accompagnement à l'autonomie à conquérir

Les étudiants ont montré leurs difficultés à établir en autonomie les liens entre leurs deux valences, et cette observation est particulièrement marquée chez les étudiants de langues-lettres qui n'exercent qu'une seule discipline et n'ont pas construit dans leur exercice une posture bivalente. Le guidage du choix de la question de recherche et du dispositif interdidactique qu'ils ont à mettre en œuvre avec leur classe fait donc l'objet d'une grande vigilance de la part des enseignants.

Au terme de cette première année d'expérimentation, après examen des mémoires des étudiants, nous serons en mesure d'éprouver la validité de notre hypothèse et, le cas échéant, de définir les conditions qui en permettent ou en permettraient la réalisation : le travail sur la bivalence dans le cadre du mémoire conduit à des gains de professionnalité dans la maîtrise des deux disciplines et de leurs didactiques, et contribue à la construction d'une identité d'enseignants bivalents.

IV.2 Construire en équipe une didactique de la bivalence

Du côté de l'équipe enseignante, des questions de légitimité dans la direction des mémoires ont été soulevées, chaque intervenant ne pouvant se prévaloir que de compétences monodisciplinaires. Le dispositif adopté a engagé chaque participant à s'ouvrir à l'autre valence et à ses enjeux épistémologiques et didactiques : les conférences ont fait l'objet d'une participation réciproque des collègues. Il a invité aussi à travailler en codirection de mémoires. Ce n'est sans doute pas la moindre innovation. Les échanges restent encore à poursuivre et à enrichir afin que se s'élabore un discours didactique commun sur la bivalence.

IV.3 Une autolégitimation heuristiquement stimulante mais risquée ?

Le mémoire bivalent, par sa nature composite, a nécessité la création d'un séminaire de mémoire congruent à ses enjeux : à la différence des deux autres contributions de ce symposium, il n'admet pas de dimension partenariale, tout à la construction de sa propre légitimation scientifique. Endogène, le dispositif relève dans une certaine mesure d'une recherche-action stimulante mais dont les risques doivent être mesurés.

Ce mémoire d'un genre nouveau ainsi que le dispositif mis en place pour l'accompagner ne peuvent prétendre à être innovants que si deux conditions sont simultanément réalisées. La première est qu'ils contribuent effectivement à aider les étudiants à construire leur identité originale d'enseignants bivalents : la véritable innovation, c'est bien celle qui permet de faire en sorte que les publics d'étudiants-stagiaires qu'elle vise deviennent à leurs tours acteurs innovants, c'est-à-dire s'autorisent des pratiques expérimentales et s'émancipent comme enseignants-titulaires assumant de manière autonome leur parcours de formation. La seconde condition est liée à la dimension heuristique du mémoire, à renforcer à l'aide d'un dispositif de suivi qui se doit de conquérir davantage de caution scientifique. C'est l'objectif même de cette contribution : donner à voir ces travaux à la communauté scientifique accueillie dans le cadre du colloque et les mettre en débat.

REFERENCES

- Audigier F., « Le monde n'est pas disciplinaire, les élèves non plus, et les connaissances ? », In Baillat Gilles & Renard Jean-Pierre (dir.), *Interdisciplinarité, polyvalence et formation professionnelle en IUFM*, Reims, Centre régional de documentation pédagogique (CRDP) de Champagne-Ardenne, 2001.
- Biagioli N., Identités génériques et apprentissages : images des disciplines et différenciation des genres disciplinaires à partir de la lecture privée et scolaire de la série *Harry Potter*, *Les Cahiers de l'IUFM*, 2005, pp. 27-40. É. Bautier, J.-Y. Rochex, *L'expérience scolaire des nouveaux lycéens : démocratisation ou massification ?*, 1998.
- Bautier E., Rayou P., *Les inégalités d'apprentissages. Programmes, pratiques et malentendus scolaires*, 2009.
- De Beaudrap AR. (dir.), *Littérature en lycée professionnel ? : représentations des PLP en formation à l'IUFM*, étude menée par l'IUFM des Pays-de-la-Loire, 2007.
- Bernard PY., Troger V., « la réforme du baccalauréat professionnel en trois ans ou l'appropriation d'une politique éducative par les familles populaires ? », De Boeck, 2012.
- Charlot B., Bautier E., Rochex JY., *École et savoir dans les banlieues... et ailleurs*, 1993.
- Chervel A., *La culture scolaire, une approche historique*, 1998.
- Delcambre I., « Le point de vue de la recherche en didactique de l'écriture », in *Le mémoire professionnel des enseignants observatoire des pratiques et levier pour la formation* dir. J. Crinon, 2003.
- Jacquet-Francillon F., Kambouchner D., *La crise de la culture scolaire*, 2005.
- Lenoir Y., « Médiation cognitive et médiation didactique », In Raisky C. et Caillot M. (dir.), *La didactique au-delà des didactiques. Débats autour de concepts fédérateurs*, Bruxelles : De Boeck Université, 1996, p 223-251.
- Lenoir Y., Sauvé L., « L'interdisciplinarité et la formation à l'enseignement primaire et secondaire : quelle interdisciplinarité pour quelle formation ? », *Revue française de pédagogie*, n°124, 1998, p 3-29. <http://www.erudit.org/revue/RSE/1998/v24/n1/>
- Lopez M. « La bivalence lettres-histoire en lycée professionnel : un objet aux contours flous ? », *Interlignes* n° 42, août 2012.
- Maingain A., Dufour B., sous la direction de Gérard Fourez, *Approches didactiques de l'interdisciplinarité*, De Boeck Université, 2002.
- Mercier A., Schubauer-Léoni ML., Sensevy G. , « Vers une didactique comparée », *Revue française de pédagogie*, n°141, INRP, 2002, p 5-16.
- Morin E., « De l'interdisciplinarité », In *Centre national de la recherche scientifique, Actes du colloque « Carrefour des sciences ». Session plénière du Comité national de la recherche scientifique : l'interdisciplinarité* », Paris, PAPCOM, 1990, p 21-29.
- Pelpel P., Troger V., *Histoire de l'enseignement technique*, L'Harmattan, 2001.

- Rossignol MF. (2015), « Les pratiques littéraciées bidisciplinaires lettres-histoire dans le secondaire : vers la construction d'une culture humaniste moins différenciatrice pour les élèves de milieu populaire ? », *In Actes du colloque international « International association for the improvement of mother tongue education (IAIMTE) », Litteracies and effective learning and teaching for all*, juin 2013.
- Rossignol MF., « Penser et enseigner une épistémologie scolaire : éléments d'une historiographie comparative du français et de l'histoire », *In Marin B. et Savatovsky D. (dir.), Épistémologie, savoirs et champs disciplinaires, Conférences de consensus de l'IUFM de l'académie de Créteil, 4*, CRDP de Créteil, Scéren, 2012, p91-102.
- Rossignol MF., « Transversalité et interdisciplinarité en formation initiale des enseignants : quels gains de professionnalité ? », *In Mellouki M. et Wentzel B. (dir.), Que faut-il penser de la professionnalisation de la formation des enseignants aujourd'hui ?*, Nancy, Presses Universitaires de Nancy, 2012, p.202-223.
- Sensévy G., Mercier A., *Agir ensemble, L'action didactique conjointe du professeur et des élèves*, 2007.
- Vincent G., *L'éducation prisonnière de la forme scolaire ? Scolarisation et socialisation dans les sociétés industrielles*, PUL, 1994.
- Vinck E., *Pratiques de l'interdisciplinarité*, Grenoble, Presses Universitaires de Grenoble, 2000.

L'ACCOMPAGNEMENT DES MEMOIRES DE MASTER MEEF 2ND DEGRE EN MATHEMATIQUES

Le choix d'un dispositif partenarial ouvert à un large choix de thématiques et de types de projets

Alain Bernard

UPEC- ÉSPÉ, Centre A. Koyré, Créteil, France

alain.bernard@u-pec.fr

Résumé

Nous présentons ici un dispositif innovant accompagnant les mémoires de master MEEF du 2nd degré en mathématiques, dans l'académie de Créteil. Nous insistons et problématisons sa caractéristique principale qui est d'être un dispositif ouvert sur un choix large et tirant parti des dispositifs existants de recherche-action (notamment celui des IREM) et d'innovation pédagogique, autrement dit sur une offre de recherche qui ne repose pas uniquement sur des séminaires propres au parcours. Si cette option fondamentale présente de grands avantages potentiels pour la formation de long terme des étudiants, elle oblige aussi à une gestion fine de la diversité des thématiques de mémoire adoptées.

Mots-clés

Institutions et politiques éducatives, méthodes pédagogiques, innovation, étudiants, identités, accompagnement, réforme, compétences, Master, formation, enseignement, MEEF, ÉSPÉ, mathématiques.

I. INTRODUCTION

Nous présentons et analysons ici la mise en place d'un mode de suivi en partie nouveau pour les étudiants du parcours visant à former des enseignants de mathématiques en collège et lycées généraux.¹ Au-delà du contexte et des problèmes qui sont soulignés dans l'introduction du symposium, ce parcours possède plusieurs

¹ "Généraux" s'oppose ici à "technologique et professionnel": les enseignants de mathématiques en lycées professionnels sont polyvalents, ils enseignent à la fois les mathématiques, les sciences physiques et chimiques et leur formation dépend d'un autre parcours vers le concours « mathématiques-sciences physiques et chimiques». Ce qui est dit des étudiants bivalents de lettres-langues et lettres-histoire-géographie dans la contribution précédente de M.F. Rossignol, s'applique bien à ces étudiants.

particularités que nous détaillons dans la première partie, en soulignant les éléments de problématisation auxquels le dispositif retenu essaie de répondre. Le dispositif lui-même est décrit dans la seconde partie, en soulignant sa philosophie générale, qui part de l'hypothèse fondamentale qu'on peut faire très largement reposer l'initiation à la recherche sur des partenariats externes au parcours lui-même. Nous concluons par quelques éléments de réflexion prospective sur les conséquences de ce choix, aussi bien en termes d'opportunités et de développement, que des difficultés spécifiques qu'il entraîne.

Cette première analyse est inévitablement partielle, car nous ne disposons pas du recul nécessaire pour rendre compte notamment du choix des étudiants et de la valorisation de leur travail, qui font tout l'enjeu du second semestre. Nous nous restreignons donc volontairement sur le montage institutionnel et pédagogique, en insistant sur son originalité, tout en donnant lorsque c'est possible les premières indications sur la réaction des étudiants.

II. ELEMENTS DE CONTEXTE ET DE PROBLEMATISATION

II.1 Un petit nombre d'étudiants ayant des profils très divers, offrant une opportunité pour l'expérimentation

Les mathématiques sont une discipline scolaire qui connaît depuis plusieurs années une crise durable de recrutement qui influe de manière sensible aussi bien sur les effectifs d'étudiants au concours et en formation, que sur la diversité du recrutement.² A côté des étudiants venus directement ou non d'une filière d'étude en mathématiques, on trouve des étudiants qui sont déjà enseignants qui cherchent à stabiliser leur situation, d'autres qui sont en reconversion professionnelle (notamment des ingénieurs et techniciens), enfin des étudiants étrangers venus de pays de tradition francophone et qui cherchent soit à s'installer en France, soit à gagner quelques années leur vie en France avant de retourner au pays. En deuxième année de master MEEF, on trouve une majorité d'étudiants qui ont réussi le concours à l'issue de la première année et d'autres qui repassent le concours ou bien poursuivent un autre projet mais pour lequel ils ont besoin de valider le master.

Concrètement, il est question pour l'année 2014-15 d'une quinzaine d'étudiants inscrits, qui ne sont qu'une partie des quelques soixante dix fonctionnaires stagiaires en formation en mathématiques à l'ESPE.³ Cette circonstance est importante pour

² Voir à ce sujet la page dédié du site de la Commission Française pour l'Enseignement des Mathématiques (CFEM): <http://www.cfem.asso.fr/debats/recrutement-enseignants-mathematiques> (consulté le 14.12.14).

³ En effet la majorité de ces stagiaires ont en effet déjà un master et suivent donc en 2014-15 un autre diplôme universitaire pour lequel il n'est pas exigé cette année de mémoire à vocation professionnalisante. On peut regretter cette dispense 'systématique' au regard de l'intérêt qu'aurait une telle démarche pour la formation de ces stagiaires ou au moins de certaines d'entre eux. Cette disposition

notre propos car c'est précisément cet effectif réduit d'une quinzaine de personnes qui nous permet d'expérimenter cette année une démarche innovante et ouverte sur un spectre large de possibilités. En particulier, il nous permet d'envisager *un dispositif complètement ouvert et partenarial*, ouvrant la possibilité aussi bien des mémoires individuels que des mémoires collectifs, des mémoires centrés sur la pratique disciplinaire et d'autres plus transversaux et collaboratifs qui se rapprochent du modèle étudié dans la première contribution. Le dispositif est détaillé en partie II, et nous reviendrons en conclusion sur les enjeux de ce choix (§III.3).

II.2 La tradition du suivi des mémoires dans ce parcours

Malgré la diversité des études passées, ces étudiants gardent une particularité qu'avaient déjà les stagiaires en mathématiques formés à l'IUFM du temps où un diplôme de master n'était pas exigé et où on leur demandait la rédaction d'un mémoire professionnel d'une trentaine de pages. Le problème classique pour des étudiants ayant suivi une formation en mathématiques était en effet de les familiariser avec un travail d'écriture à caractère réflexif et impliquant un certain niveau de rédaction et de lecture. Tout le problème était, et demeure, de faire entrer ces stagiaires en écriture de telle façon que le manque de familiarité avec cette dernière ne fasse pas obstacle à l'enjeu essentiel, qui est d'en faire un levier (parmi d'autres) pour les faire réfléchir sur les pratiques enseignants et/ ou les apprentissages de leurs élèves. Pour des étudiants formés jusqu'ici à un type d'écriture et de raisonnement mathématiques, et plus encore pour les étudiants étrangers ou d'origine étrangère, investir l'écriture pour alimenter un travail réflexif ne va pas de soi, et suppose d'étudier des stratégies pédagogiques pertinentes.

Dans les années transitoires qui ont précédé la mise en place du diplôme de master mais où un écrit professionnel était maintenu (entre 2007 et 2009), il avait ainsi été décidé dans ce parcours de proposer aux étudiants de commencer leur travail d'écriture par un oral où ils avaient à présenter une première problématique possible pour leur écrit. Après "debriefing" et discussion avec un formateur, il leur était alors possible de rédiger leur écrit sur la base d'un cahier des charges convenu avec l'enseignant. L'idée de faire entrer progressivement ces étudiants en écriture et en lecture, ainsi que celle de sanctionner une première phase de réflexion par un oral, ont été conservées dans le nouveau dispositif en l'associant à l'idée de commencer par étudier leur environnement professionnel et intellectuel, comme nous le verrons (§II.1).

II.3 Les réseaux de recherche action ou d'innovation: des partenaires possibles pour l'initiation à la recherche

En mathématiques, il existe depuis 40 ans un réseau bien connu en France comme à l'étranger d'instituts de recherche sur l'enseignement des mathématiques, les IREM.⁴ Sur l'Île de France, il en existe deux auxquels collaborent un bon nombre de formateurs en mathématiques à l'ESPE de Créteil, le premier dépend de l'université Paris 7 et le second de l'université Paris 13. Cette circonstance est très importante pour nous car si les groupes de recherche action qui font la vie "normale" des IREM accueillent traditionnellement surtout des enseignants en poste et relèvent donc de la formation continue, la perspective des nouveaux masters permet aujourd'hui d'envisager d'y accueillir des étudiants en formation initiale. En fait, c'est la distinction tranchée entre formation initiale et continue qui est ici brouillée, une circonstance d'autant plus favorable que le travail de recherche initié en master est supposé avoir une portée "longue" et installer des dispositions pérennes chez nos stagiaires.⁵ Trois des étudiants ont ainsi fait un choix en lien avec les thématiques développés cette année par l'IREM de Créteil, notamment le lien entre mathématiques et informatique.

L'IFE a en outre mis en place depuis 2011 un réseau de Lieux d'Education Associés (LéA) dont le principe est de permettre de développer des projets de recherche au cœur même des établissements scolaires.⁶ L'un des LéA développés dans l'académie de Créteil est piloté par une enseignante-chercheuse de l'académie de Créteil et concernant l'évaluation des apprentissages numériques et algébriques au collège.⁷ Ce projet représente à son tour un terrain d'accueil particulièrement favorable pour nos étudiants MEEF, de fait trois des étudiants du parcours préparent sous la direction de la collègue des mémoires en rapport à la thématique du LéA.

A côté de ces deux réseaux de recherche ou recherche action que sont les IREM et les LéA, il existe également des groupes académiques actifs qui sont pilotés par la CARDIE, c'est-à-dire l'organisme en charge de l'innovation pédagogique au sein du rectorat de l'académie.⁸ La contribution de M. Huchette et M. Dussaux montre que le dispositif mis en place pour les parcours technologiques et professionnels donne une place centrale au partenariat avec les projets innovants en établissement. Cette

⁴ Voir la présentation des IREM sur leur portail général: <http://www.univ-irem.fr/spip.php?article6> (consulté le 14.12.14)

⁵ C'est ce que spécifie une des compétences du référentiel du métier d'enseignant paru en 2013 (C14): "*S'engager dans une démarche individuelle et collective de développement professionnel*". Voir http://www.education.gouv.fr/pid25535/bulletin_officiel.html?cid_bo=73066 pour le texte complet (consulté le 14.12.14). Voir l'introduction du symposium sur l'esprit général de la réforme et la centralité de cet aspect de "formation tout au long de la vie".

⁶ Voir le blog collaboratif des LéA: <http://reseaulea.hypotheses.org/a-propos> (consulté le 14.12.14)

⁷ La collègue est Brigitte Grugeon-Allys (LDAR) et le projet qu'elle pilote s'intitule PECANUMELI : Pratiques d'évaluation en calcul numérique et littéral. Voir la page de présentation ici: <http://ife.ens-lyon.fr/lea/le-reseau/les-differents-lea/college-martin-du-gard> (consulté le 14.12.14)

⁸ Voir la page <http://www.mapie.ac-creteil.fr/> (consulté le 14.12.14)

initiative, relayée au niveau de l'ESPE par le Centre de Valorisation de l'Innovation Pédagogique (CVIP),⁹ a créé au niveau de la mention un précédent dont il était possible de s'inspirer pour ouvrir aux étudiants la possibilité de développer une réflexion professionnelle appuyée sur ces innovations, voire, y contribuant. La seule différence, comme nous le verrons, est que nous ne privilégions pas uniquement les thématiques éducatives transversales: un groupe d'innovation pédagogique dans un contexte disciplinaire peut entièrement convenir. Certains étudiants ont ainsi choisi des thèmes (évaluation par compétences, sans notes, différenciation pédagogique) en lien direct avec les travaux de la CARDIE.

Enfin l'existence d'autres parcours au sein de la même mention, ou bien d'options recherche au sein de la mention 'parente' pour l'enseignement du 1er degré, permet d'envisager en principe des travaux communs avec des étudiants stagiaires dans le second degré mais d'une autre discipline, ou bien dans le premier degré. C'est ainsi que plusieurs responsables des options recherche offertes aux étudiants du 1er degré ont accepté d'accueillir, s'ils le demandaient, des étudiants du parcours dont il est ici question, à supposer que le projet de mémoire touche à la liaison école-collège.

Les projets et réseaux qu'il est donc possible de mettre à contribution pour le travail des mémoires du parcours s'avèrent particulièrement nombreux. Cette circonstance remarquable donne l'opportunité de faire reposer le travail d'initiation à la recherche sur ces partenaires potentiels. La philosophie du dispositif retenu est donc, pour l'essentiel, d'en tirer parti en encourageant les étudiants à "chercher inspiration" ailleurs qu'au sein du parcours. Les problèmes principaux sont donc de savoir comment les pousser à étudier ces possibilités, et comment rendre la chose possible du point de vue de l'organisation du suivi étant donné la diversité des choix (rendus) possibles.

III. DESCRIPTION DU DISPOSITIF DE SUIVI

III.1 Une étude d'opportunité suivie d'un projet de mémoire: prendre conscience de l'environnement de recherche

La philosophie globale de la démarche expérimentée en 2014-15 s'inspire d'une part de la démarche de problématisation présentée à l'oral à mi-parcours qui était suivi précédemment (§1.2), et d'une part de la pédagogie par projets adoptée pour les parcours technologiques et professionnels (*cf.* la première contribution de ce symposium). Les deux différences importantes avec ce dernier sont d'une part que l'accompagnement du mémoire ne s'inscrit pas dans un dispositif plus large d'initiation des étudiants aux dimensions éducatives du métier d'enseignant, et ne sont pas donc pas obligatoirement attachés à un projet pédagogique collectif sur une thématique transversale. La notion de "projet" doit donc s'entendre dans un sens plus

⁹ <http://espe.u-pec.fr/l-espe/innovation-pedagogique/> (consulté le 14.12.14).

large : si elle comprend bien une notion de planification et de travail collaboratif autour de thématiques communes, il n'y a pas d'obligation de développer des mémoires associés à des projets collectifs ayant une identité propre. Les notions de projet pédagogique et de projet de mémoire ne sont donc pas distinguées strictement, même si le distinguo reste possible pour certains étudiants qui trouveraient une occasion de s'inscrire dans une démarche innovante.

D'autre part et pour les raisons qu'on a dites, il n'y a pas non plus d'obligation pour eux de se rattacher à des thématiques génériques qui seraient définies au sein du parcours: dans la tradition du suivi des mémoires des anciens stagiaires PLC2, il appartient pour l'essentiel aux étudiants de situer le choix de leur thématique de départ sur un spectre large et ouvert de possibilités, induites par les partenaires des réseaux qu'ils sont donc tout d'abord invités à mobiliser.

Les étudiants ont par conséquent une étude d'opportunité à étudier au premier semestre, qui débouche sur un oral de présentation puis une note de projet de mémoire rédigée et évaluée. Ni l'étude d'opportunité ni l'oral associé ne sont pas contre évalués en tant que tels, sinon au titre du critère de la qualité de la préparation: ce sont des aides offertes pour aider les étudiants à entrer dans le dispositif et à commencer à écrire et à problématiser leur projet sans être évalués directement. On a déjà indiqué plus haut certains des choix effectivement faits par plusieurs groupes d'étudiants: les autres se sont intéressés à des thématiques très classiques (gestion de classe, exploitation des 'erreurs' des élèves) centrées sur leur pratique personnelle.

L'enjeu de cette étude préliminaire est donc d'inciter dès le départ les étudiants à "lever le nez" des contraintes induites par le stage pour étudier toutes sortes d'opportunités et d'idées pour développer un projet de mémoire, en explorant les possibilités offertes par les lieux de stage, par les projets de recherche ou d'innovation dont il a été question plus haut (§I.3) et qu'il est donc possible par ce biais de faire connaître aux étudiants. Ils sont également invités à exploiter les études d'opportunité des autres étudiants: l'esprit général de l'accompagnement est en effet de favoriser le maximum d'interactions, d'échanges d'information et de collaboration entre les étudiants eux-mêmes. Cela passe aussi par la prise de contacts avec ces étudiants d'autres parcours disciplinaires ou d'autres degrés, rencontrés sur le lieu de stage ou lors de cours de tronc commun. Cette prise de connaissance du monde protéiforme de la recherche action et de l'innovation pédagogique est donc un point central du dispositif, étroitement liée à l'entrée dans le métier: elle incite en effet dès l'année de formation à développer une prédisposition à participer à ces dispositifs *existants*, autrement dit qui ont une pérennité qui dépasse leur année de formation. Nous reviendrons en conclusion sur cet enjeu essentiel.

III.2 Élaborer des notes de lecture personnalisées et évaluées entre pairs, pour préparer le travail de valorisation

Une des voies d'entrée dans la recherche est l'étude ciblée d'articles réflexifs sur des questions touchant à l'enseignement ou à l'éducation au sens large, et si possible de niveau recherche. L'option retenue ici pour faire entrer les étudiants dans un type de lecture qui leur est la plupart du temps peu familière reste très classique et consiste à demander aux étudiants, dès le premier semestre, de rédiger une note de lecture qui est évaluée par les pairs. Mais, contrairement aux notes universitaires classiques dont l'enjeu essentiel est de résumer la problématique et les résultats du document étudié, l'accent est mis ici sur la recherche personnelle du document étudié ou visualisé et surtout sur *l'explicitation des raisons de ce choix*. Le but est d'amener très tôt les étudiants à concevoir qu'il n'y a jamais de "lecture neutre" d'un article ou d'une conférence enregistrée, mais que les raisons d'en entreprendre puis d'en conduire l'examen sont par elles-mêmes révélatrices de leurs propres intentions, expériences et directions de pensée.

Autrement dit, la note de lecture doit non seulement initier à l'art de situer et d'analyser un document complexe, mais aussi à celui, plus subtil, de mener une sorte d'auto-analyse de leurs intentions, prélude à l'explicitation d'une problématique personnelle. En outre, cet exercice d'écriture comporte un intermédiaire non évalué par les enseignants, mais évalué par les pairs avant la rédaction de la note finale : le but est ici que les étudiants prennent conscience qu'ils écrivent à la fois pour d'autres et pour eux-mêmes, et que la qualité de la note est essentiellement fonction de ces destinataires et non de critères arbitraires ou imposés. Ce point se rattache à une visée profonde de tout le dispositif, qui est de préparer une valorisation consciente de leur travail dans le cadre de l'entrée dans le métier.

III.3 Pour l'élaboration du mémoire lui-même : des méthodologies adaptées et ciblées étudiées en séminaires thématiques

Nous ne ferons ici qu'évoquer le travail du second semestre, qui est en cours de mise en œuvre mais dont on peut d'ores et déjà résumer le principe : sur la base des projets de mémoires évalués puis validés par les enseignants, les étudiants seront répartis en séminaires thématiques associés à deux, trois ou quatre mémoires convergeant sur des thématiques et des méthodes raisonnablement connexes: on en a vu plus haut quelques exemples (§II.3).

L'enjeu est donc ici de permettre un travail plus approfondi en fonction des thématiques retenues par les étudiants et validées une première fois par les enseignants, par la constitution de petits groupes de séminaire où les mémoires sont suivis d'une manière plus rapprochée. Cela permet bien sûr de mener à bien le mémoire lui-même sous le contrôle à la fois d'un enseignant pilote et des étudiants impliqués dans ce nouveau travail collectif, et de continuer à mutualiser des lectures pertinentes sur des thématiques plus ciblées qu'au premier semestre.

De plus, l'accompagnement général du suivi permet de mutualiser les options méthodologiques et les lectures au niveau du groupe entier, en mettant en valeur notamment l'importance de bien spécifier les options méthodologiques retenues, en fonction des thématiques et des contextes d'observation. Ici, la diversité des approches et des types de mémoire participe à nouveau de l'entrée dans le métier, puisqu'il s'agit de sensibiliser les étudiants à l'ensemble des problématiques étudiées par le groupe et leur donner ainsi, pour la suite de leur travail, des éléments à la fois riches et familiers dans lesquels ils pourront plus tard puiser.

III.4 Valorisation du mémoire et entrée dans le métier

Le semestre se conclura, peu après la date du colloque, par une journée de valorisation des mémoires destinée à faire connaître le résultat du travail des étudiants et les grandes thématiques abordées dans le groupe, à un public large d'étudiants, de collaborateurs, de formateurs et de partenaires. L'enjeu n'est pas secondaire ou décoratif, au contraire il pilote à sa manière tout le dispositif du second semestre: le mémoire doit en effet être étudié pour *permettre* cette valorisation, qui n'est pas évaluée en tant que telle mais sert explicitement de tremplin pour les années suivantes. Elle sert donc en même temps de point focal pour le travail, ou encore de motivation ultime. Ce point crucial, directement inspiré du premier parcours présenté dans ce symposium, résumé à lui seul une grosse partie de la philosophie du dispositif, comme on va le voir.

IV. CONCLUSION: LES ENJEUX ET DIFFICULTES SPECIFIQUES A CE DISPOSITIF PARTENARIAL

IV.1 La question de la tension entre des orientations thématiques transversales ou disciplinaires des mémoires

Les deux contributions précédentes du symposium montrent bien qu'il existe une sorte de tension de principe entre ces différentes orientations, qui n'impliquent pas les mêmes choix. Ici le choix qui a été fait a délibérément pour conséquence de laisser fondamentalement ouvertes les options, qui font partie des paramètres que doivent examiner les étudiants pour leur projet de mémoire: l'orientation générale de leur thématique, son caractère plutôt disciplinaire ou plutôt transversal, le type de mémoire retenu, disciplinaire ou non, articulé à une innovation pédagogique ou non, etc. Cette démarche reste parfaitement fidèle à ce qu'était le suivi des mémoires "traditionnels" auprès des anciens stagiaires de mathématiques, il continue évidemment à présenter les mêmes avantages : motiver les étudiants sur des sujets et des types de mémoire qu'ils ont pour l'essentiel déterminés eux-mêmes.

Un avantage plus subtil est de faire l'économie d'un débat qui, au bout du compte, concerne davantage des catégories reçues que la réalité des sujets d'étude

possibles. Un étudiant qui s'intéresserait à la thématique en vogue des classes évaluées sans notes ou encore à la pénétration de la thématique de la citoyenneté dans les enseignements de statistiques et probabilités, a-t-il plutôt fait le choix du "disciplinaire" ou du "transversal" ? On voit que dans ces cas là la question a peu de sens car la thématique mêle, comme il est naturel de le faire, des éléments de questionnement qui se rattachent à des questions éducatives transversales (modes d'évaluation, types d'éducation à..) et des questions d'enseignement disciplinaire.

IV.2 Les problèmes posés par l'approfondissement de mémoires aux thématiques très diverses

Le risque induit par le choix qui a été ici décrit est clairement la dispersion entre des thématiques trop éloignées les unes des autres pour permettre un travail approfondi. Les deux réponses anticipées à ce risque passent d'une part par la validation des projets de mémoire: les étudiants sont prévenus qu'un critère de validation de leur projet passera par la possibilité de faire des regroupements pertinents; et d'autre part par l'organisation de séminaires ciblés, appuyés le plus possible sur des dispositifs existants, comme on l'a vu plus haut (§2.3).

En outre, le temps inévitablement limité laissé à la préparation des mémoires (deux à trois mois une fois le projet élaboré), et le choix de maintenir une période de choix de durée équivalente, implique inévitablement un niveau modeste d'approfondissement. Le point crucial, ici, est cependant qu'on se place bien dans l'esprit d'une *initiation* à la recherche, qui vise bien davantage à en donner le *goût*, que d'aboutir à un résultat déjà publiable - même si cette optique n'est pas exclue pour les travaux les plus réussis. Cette optique apparemment modeste est donc bien compatible avec les enjeux à long terme de ce travail. Le risque du perfectionnisme est toujours grand et s'autorise facilement de toutes sortes d'exigences universitaires: ce qu'on risque cependant de perdre ce faisant, c'est le goût de la participation à une réflexion permanente, bien informée et dans un cadre collaboratif.

IV.3 Les conséquences pour l'encadrement des mémoires et pour la cohérence du parcours dans son entier

Ce problème d'encadrement est étroitement lié au précédent et le reprend en quelque sorte d'un nouveau point de vue, qui ressort davantage de l'équipe enseignante. Même si l'on tient compte des "garde-fous" qui ont été évoqués plus haut, le fait d'ouvrir une très large palette de choix aux étudiants implique la possibilité de pouvoir en retour encadrer des sujets et thématiques très divers. Traditionnellement, ce choix était rendu possible par l'existence d'une équipe large de formateurs travaillant en équipe, ce qui permettait de compenser la variété par celle des encadrants et par la circulation des informations ou la co-formation entre

eux.¹⁰ Cette année le problème se pose davantage car l'équipe d'encadrants de mémoire ne comprend *a priori* que trois enseignants, choisis pour leurs compétences au niveau recherche.

Or, on a vu que le dispositif est néanmoins étudié pour que les étudiants puissent d'emblée s'appuyer sur l'ensemble des enseignants de la mention, et au-delà sur l'ensemble des partenaires, notamment en établissement, susceptibles de les assister dans leur travail. L'étude d'opportunité invite en effet d'emblée les étudiants à prendre des contacts précoces et donc à éprouver leurs premières idées à la réalité des soutiens qu'ils pourront donner ou non à leur projet, en termes d'aides méthodologiques, de lectures, ou de participation effective à un projet. C'est ainsi qu'il a été possible d'adjoindre de cette manière un quatrième enseignant qui ne travaillait pas jusqu'ici pour ce parcours.¹¹

Mais l'encadrement ne s'arrête à l'équipe restreinte d'enseignant-e-s directement en charge du suivi. On touche là pleinement à une des problématiques de la formation en alternance et à un concept nouveau introduit par la réforme de 2013: celui de tutorat mixte. Chaque stagiaire est accompagné en principe par le binôme constitué d'un tuteur ESPE et d'un tuteur en établissement, les deux ayant pour tâche général d'accompagner le parcours de l'étudiant, particulièrement dans l'élaboration de son mémoire.

Si le dispositif est ouvert aux étudiants, autrement dit, il l'est aussi aux enseignants et tuteurs, qui sont invités à participer à leur manière au travail de lecture et de réflexion approfondie qui caractérise l'élaboration du mémoire. Les enjeux sont évidemment considérables car ils impliquent du coup de consolider ce qu'on appelle encore à l'ESPE la "formation de formateurs" et de manière générale le travail d'équipe entre enseignants: à moyen terme, l'accompagnement du mémoire représente de ce point de vue une problématique fédératrice et transversale.

IV.4 Deux enjeux centraux et de long terme: la consolidation des partenariats et de la formation continue de nos étudiants

On a vu plus haut que le dispositif retenu ici était rendu possible par l'existence de réseaux nombreux et divers, ainsi que d'instances variées mais dont le nombre est déjà substantiel : les IREM, l'IFE, la CARDIE, et au sein de l'ESPE le ainsi que la mission recherche (§1.3). Le problème aussi concret qu'épineux est d'étudier la manière effective dont ces partenariats peuvent prendre réalité dans le travail des étudiants et leur accompagnement. On voit que nous avons déjà réussi à nouer un partenariat fécond avec l'IREM de Créteil, qui a permis de résoudre un problème d'encadrement.

¹⁰ Il faut aussi compter sur le fait que l'existence déjà ancienne du réseau des IREM a créé une culture commune qui facilitait d'emblée le travail mutuel.

¹¹ Il s'agit de la nouvelle directrice de l'IREM de Créteil, Sylviane Schwer.

L'obstacle majeur, à plus long terme et si on veut généraliser l'idée, est le caractère par essence cloisonné des parcours disciplinaires entre eux : la tendance, héritée des dispositifs de formation antérieurs à l'ESPE et à la mise en place de mentions ayant comme celles du 2nd degré un empan volontairement large,¹² était de laisser chaque discipline organiser ses habitudes et sa philosophie du suivi dans une relative indépendance vis-à-vis des autres parcours. S'il a toujours existé des mécanismes de compensation, sous la forme de formations générales communes ou en général d'enseignements transversaux proposés aux anciens stagiaires, cet appel à la transversalité est beaucoup plus appuyé depuis la création des mentions MEEF et des ESPE et met en tension les habitudes anciennes, avec les attendus de la réforme. De ce point de vue, il faudra examiner à terme l'implication effective des différentes instances mentionnées ci-dessus dans l'élaboration et la mise en œuvre du travail. Cette étude est tout l'enjeu de l'harmonisation entre les parcours, qui fait déjà l'objet du groupe de travail mentionné dans l'introduction du symposium.

L'autre enjeu fondamental, lié à la consolidation et au développement de ces partenariats, est la possibilité de développer des dispositifs pérennes de recherche action qui, à l'exemple des groupes IREM, puissent accueillir aussi bien des enseignants en poste, qui seront bientôt d'anciens étudiants de nos masters, que des étudiants en formation initiale. Le dispositif proposé ici est, comme on l'a vu, fondamentalement orienté sur une construction partenariale de l'initiation à la recherche et, corrélativement, sur la valorisation du mémoire. Les deux sont évidemment liés, puisque tel étudiant en formation aujourd'hui, est un partenaire futur pour tel groupe de recherche action existant présent dans son environnement immédiat; à la limite, on peut s'attendre dans le meilleur des cas à ce que certains étudiants contribuent à en former de nouveaux.

On retrouve ici une problématique centrale de la réforme dont il a été question dans l'introduction du symposium: installer un mode de formation progressif, qui aille de la licence jusqu'à la formation continue et dont le master ne soit qu'une étape.

¹² On sait qu'une des problématiques de la politique universitaire française récente a été de diminuer le nombre de mentions aussi bien de licence que de master, et d'en augmenter la lisibilité: la création des mentions MEEF s'inscrit très clairement dans cette logique.

DELIVRER LE SAVOIR AUTREMENT : PREMIERS PAS VERS LA CLASSE INVERSEE

Analyse de deux expériences ponctuelles de pédagogie inversée

Valérie Camel

*AgroParisTech, UMR 1145 Ingénierie Procédés Aliments, Paris,
France*

valerie.camel@agroparistech.fr

Résumé

Cet article présente deux modalités ponctuelles de pédagogie inversée expérimentées par l'auteur depuis deux ans dans le cursus ingénieur AgroParisTech. Bien que différentes, celles-ci convergent dans leur simplicité de mise en œuvre et illustrent la possibilité et l'intérêt pour les enseignants d'expérimenter graduellement ce type de pédagogie.

Mots-clés

Expérimentation, pédagogie inversée, réflexivité, cours magistral.

I. INTRODUCTION

La pédagogie dite inversée, plus communément appelée "classe inversée", constitue une innovation pédagogique introduite récemment [Bissonnette et Gauthier, 2012 ; Lebrun, 2014 ; Tirtiaux, 2014]. Elle suscite un certain engouement, en partie lié à son association avec les outils numériques que sont notamment les vidéos courtes [Bélangier, 2013 ; Chevalier et Adjedj, 2014]. Ce mode de pédagogie revendique une amélioration des apprentissages des étudiants grâce à la possibilité qui leur est donnée d'être proactifs et acteurs de leurs apprentissages. De fait, loin d'avoir des étudiants passifs en cours ou des amphis désertés par des étudiants peu motivés par des savoirs délivrés en cours magistraux, la pédagogie inversée entend repenser la relation apprenant-enseignant en proposant que les étudiants soient acteurs de leurs apprentissages chez eux (ce qui leur permet d'adapter le temps en fonction de leurs besoins), et que les séances en présentiel soient dédiées à du travail collaboratif ou d'exercisation afin de mettre en pratique les savoirs qu'ils auront travaillés à la maison.

L'attitude et les facteurs d'engagement des étudiants dans ce mode pédagogique ont été largement documentés. En revanche, la perception des enseignants l'est assez peu. Or, si la modalité de "classe inversée" est attrayante pour nombre d'entre eux, d'autres enseignants demeurent réfractaires au changement. Plusieurs raisons à cela [Jeffrey et al, 2014] : (i) les modalités proposées, notamment la nécessité d'avoir un volume horaire suffisant et/ou de s'appuyer sur des vidéos ou des supports numériques, peuvent être dissuasives (manque de temps pour s'y investir et/ou non maîtrise des compétences techniques) ; (ii) certains enseignants attendent d'être convaincus de l'intérêt des innovations pédagogiques avant de les mettre en œuvre. Ceci renvoie aux déterminants de la motivation [Viau, 2006] : la "classe inversée" peut représenter un défi qui leur semble difficile à surmonter par manque de temps et/ou de compétences, ou bien le bénéfice retiré ne leur paraît pas évident. Un des leviers d'action possible pour engager davantage d'enseignants dans cette innovation pédagogique pourrait donc être d'agir sur ces déterminants de la motivation. Par conséquent, procéder par des expériences ponctuelles, peu chronophages et faciles à mettre en œuvre, constitue une alternative intéressante pour acquérir des éléments convaincants qui amèneront progressivement à moyen terme une évolution des pratiques pédagogiques dans nos établissements d'enseignement supérieur.

II. DESCRIPTION DES DEUX MODALITES TESTEES

Les deux expériences que j'ai testées concernent le remplacement d'un cours magistral classique par une modalité censée favoriser la réflexion des étudiants et leurs apprentissages (cf. caractéristiques dans le tableau ci-après). Dans les deux cas il s'agit d'une expérience ponctuelle menée à mon initiative au sein d'un module : les apprenants ne sont pas habitués à la pédagogie inversée. On s'inscrit donc tout à fait dans une démarche de modification graduelle des méthodes pédagogiques.

II.1 Expérience 1 : apporter de la réflexivité en cours

II.1.1 Contexte pédagogique

Le cours (1,5 h) se situe dans une unité d'enseignement (UE) pluri-disciplinaire ("Risques sanitaires environnementaux et alimentaires pour l'Homme" - 33 h) en socle commun du domaine "Ingénierie et Santé". L'objet de ce cours est de former les étudiants aux concepts et à la réglementation relatifs aux risques chimiques. Nombre des concepts sont nouveaux, notamment tout ce qui concerne la caractérisation des effets toxiques des substances chimiques ; les étudiants n'ont donc pas beaucoup de questions en séance lors d'un cours magistral classique. Le questionnement se produit souvent a posteriori, lorsqu'ils se replongent dans le cours pour assimiler les connaissances et préparer du travail par projet. De plus, le cours s'inscrivant dans du socle commun, tous les étudiants ne sont pas intéressés et l'absentéisme peut être relativement conséquent (environ 50%). Ma motivation

principale à changer de modalité pédagogique était donc de favoriser la réflexivité des étudiants assistant à la séance, et plus indirectement l'assiduité.

	Expérience 1	Expérience 2
Type de public	M1	L3
Effectif d'étudiants	70-96	15-20
Modalité initiale en séance	1,5 h de cours magistral	3 h de cours magistral
Nouvelle modalité en séance	1,5 h de réponses par l'enseignant (ou les étudiants) à des questions écrites des étudiants, avec des temps de restructuration par l'enseignant	1,5 h de cours construit et délivré par les étudiants (+ 0,5 h de présentation par l'enseignant du travail attendu + 1 h de reconstruction par l'enseignant après le cours des étudiants)
Documents fournis aux étudiants	Polycopié de cours rédigé (25 pages) en version papier et électronique + "Petits papiers" distribués avec le poly	Nombreux documents techniques ou scientifiques détaillés sur plate-forme en ligne, classés par thème
Consignes données aux étudiants	Lecture du poly + écriture des questions non résolues sur des "Petits papiers", récupérés par l'enseignant la veille de la séance en amphi	Répartition en 4 thèmes ; chaque thème doit faire une partie d'un cours magistral à destination des autres camarades
Temps donné aux étudiants	1 semaine - pas de créneau dédié au planning	10 jours - 7,5 h de créneau dédié à ce travail au planning (sans enseignant)
Indicateurs de performance de l'implication des étudiants dans leurs apprentissages	Présence en amphi lors de la séance de réponses aux questions Nombre de questions sur les petits papiers, et pertinence Réussite à l'examen	Participation à l'exposé Qualité du contenu de l'exposé Pertinence des réponses aux questions Questions posées à leurs camarades Pro-activité lors de la visite ultérieure
Recul sur mise en oeuvre	2 ans	2 ans
Evaluation par les étudiants *	Grille écrite à remplir + bilan oral en fin d'UE	Grille écrite à remplir + bilan oral en fin d'UE

* non modifiée lors du changement de modalité pédagogique

Descriptif des deux expériences testées

II.1.2 Modalité mise en oeuvre

Un polycopié ayant été rédigé dès la création du cours, l'existence de ce document m'a servi de point de départ pour proposer une modalité pédagogique différente. Initialement utilisé comme support de cours et distribué au début de la séance d'amphi, ce même polycopié est désormais utilisé comme ressource pédagogique en amont de la séance. Je le distribue en version papier aux étudiants dès le début de l'UE (la version électronique restant accessible sur la plate-forme pédagogique), avec la consigne de le lire dans la semaine qui suit pour faire émerger soit des questions soit des difficultés de compréhension. Je leur donne en même temps des "petits papiers" vierges, avec la consigne d'y inscrire les questions qu'ils se posent après lecture attentive du polycopié (une question par papier) ; le moment de récupération de ces "petits papiers" est clairement indiqué (je les récupère lors d'une séance de travail dirigé animée par des collègues). Des rappels sont nécessaires les jours suivant la distribution du polycopié, afin que l'information

concernant la date de récupération des "petits papiers" soit bien intégrée par l'ensemble des étudiants. J'analyse ensuite les "petits papiers" récupérés. Le fait d'avoir une seule question par papier facilite grandement le classement des questions posées ; toutefois il y a toujours des étudiants pour inscrire plusieurs questions sur le même papier. La 1^{ère} année 40 "petits papiers" ont été récoltés pour 85 étudiants (3 questions sont arrivées tardivement par mail, mais n'ont pas été traitées conformément à la consigne donnée) ; la seconde année il y a eu 80 "petits papiers" pour 92 étudiants. Une déduction théorique serait de conclure à un taux de réponse plus élevé, passant de 47 à 87%. En réalité cela n'est pas aussi trivial, certains étudiants remplissant plusieurs "petits papiers". Quoi qu'il en soit, la 1^{ère} année d'expérimentation m'a permis de cadrer les choses et d'explicitier plus précisément mes attentes et les consignes à donner aux étudiants ; le taux de réponse a donc été amélioré la 2^{ème} année, mais il avoisine probablement plutôt 65% environ.

Lors de la séance de réponses aux questions en amphithéâtre, il a été intéressant de constater que le nombre d'étudiants présents au cours précédent (cours magistral classique) n'a pas faibli. Le taux d'assiduité n'a pas non plus été amélioré. En revanche les étudiants présents étaient très intéressés et la séance a été particulièrement interactive la 1^{ère} année de mise en œuvre, avec des étudiants qui réagissaient à certaines de mes réponses aux questions, ou qui apportaient eux-mêmes des éléments de réponse à certaines questions, et avec des discussions de fond sur certains volets du cours. De plus cette nouvelle modalité a permis de traiter uniquement des points posant problème aux étudiants, et d'approfondir les nouvelles notions (ce qui n'était pas possible en cours magistral par manque de temps). Ainsi, le contenu des savoirs apportés aux étudiants s'est avéré bien plus satisfaisant pour moi, et ce sans aucun impact sur le volume horaire dédié à l'emploi du temps.

II.2 Expérience 2 : favoriser l'assimilation des connaissances

II.2.1 Contexte pédagogique

Le cours (3 h) s'inscrit dans une UE pluri-disciplinaire ("L'eau : quelles qualités pour quels usages ?" - 65h) délivrée dans une séquence à choix au mois de juin. Ce cours étant bi-disciplinaire, il est réalisé en binôme par une collègue et moi-même. Il a trait aux concepts et principes du traitement des eaux usées, et est complété par une visite d'une station de traitement des eaux usées. Les étudiants sont en général intéressés par la problématique puisqu'il s'agit d'une UE à choix (ils sont donc assidus), mais la période n'est pas très propice à leur engagement dans les apprentissages. En effet l'UE se termine fin juin ; ils ont donc souvent des préoccupations personnelles (état des lieux de leur logement à préparer, organisation de leurs vacances ou de stages, etc.) qui entraînent une baisse de motivation. Par ailleurs, leurs acquis sur cette problématique étant faibles ou inexistant, le cours est calibré sur 3 h. Malgré un temps de pause en milieu de séance, la plupart des étudiants s'installent confortablement dans une attitude passive. Certains posent des questions, mais le peu de réflexivité qu'ils montrent lors de la visite ultérieure porte à se questionner sur les connaissances réelles qu'ils assimilent via un cours

magistral. Ma motivation à changer de modalité pédagogique était donc principalement de favoriser l'acquisition des connaissances et la réflexivité.

II.2.2 Modalité mise en œuvre

Le choix s'est porté sur la réalisation par les étudiants eux-mêmes de ce cours magistral, calibré sur une durée réduite (environ 1,5 h) afin de laisser du temps de restructuration par ma collègue et moi sur le créneau initial de 3 h. Le contenu du cours a été divisé en 4 parties thématiques, chacune devant être traitée par un groupe d'étudiants. La constitution des groupes (4 à 5 étudiants par groupe) et la répartition par thème sont laissés libres. La 1^{ère} année, un travail préparatoire de recherche documentaire a été nécessaire par ma collègue et moi afin de mettre à disposition des étudiants des ressources documentaires pertinentes, accessibles et suffisantes pour leur permettre de traiter les aspects du cours. Celles-ci ont été mises en ligne sur la plate-forme pédagogique et classées selon les thèmes à traiter, afin d'orienter les étudiants vers les ressources à consulter pour ne pas leur faire perdre de temps ni les décourager. Un temps dédié à ce travail a été libéré à l'emploi du temps, sans présence des enseignants. Nous restons disponibles durant l'UE pour répondre à d'éventuelles questions et nous assurer que les étudiants s'impliquent dans leur tâche.

Si chacun des groupes traite du thème de cours qui lui est propre, il est intéressant de constater que les étudiants, sur les deux années d'expérimentation, se sont attachés à proposer un cours unique, incluant un plan support et une courte introduction et conclusion, au lieu de proposer 4 parties séparées. Par ailleurs, ils se sont appropriés le thème à traiter (mis à part deux individus visiblement non impliqués sur un thème l'an dernier), approfondissant certains aspects techniques. Un tel approfondissement n'était pas possible dans le cours magistral initial. Enfin les étudiants étaient dans une attitude réflexive et proactive face aux présentations des thèmes qu'ils n'avaient pas traités, permettant des échanges de fond intéressants, à la fois entre pairs mais aussi entre apprenants et enseignants.

III. ANALYSE DE CES DEUX EXPERIENCES

III.1 Des arguments en faveur de la pédagogie inversée

Bien que différentes dans les modalités pratiques, ces deux expériences de pédagogie inversée offrent des éléments convaincants de l'implication possible des étudiants dans leurs apprentissages lorsque certains leviers de la motivation sont actionnés. De plus, les savoirs délivrés permettent de mobiliser des niveaux plus complexes de la taxonomie de Bloom. Par suite, les échanges et discussions entre apprenants et enseignants sont plus nombreux et plus riches que lors d'un cours magistral classique, ce qui constitue un levier important de la motivation des enseignants pour poursuivre dans ce type de démarche. Il convient de souligner que la pédagogie inversée peut être mise en œuvre ponctuellement, et ne repose pas nécessairement sur la production de ressources numériques. Il faut donc inciter les

collègues désireux de franchir le pas à se lancer dans un premier temps de manière expérimentale comme ce fut le cas dans ces deux expériences, même si on peut à moyen terme viser de s'attacher à la production progressive de certaines ressources numériques qui permettront de diversifier les modalités d'apports de connaissances.

III.2 Des contraintes à prendre en compte

La pédagogie inversée demande de permettre aux étudiants de dégager du temps pour être acteurs de leurs apprentissages. Il faut donc tenir compte de cet élément important et s'assurer que la tâche demandée sera réalisable dans le temps imparti. Dans la 1^{ère} expérience, une lecture attentive d'un polycopié avec la formalisation de questions leur est demandée ; aucun créneau n'a été dégagé à l'emploi du temps, ce qui ne modifie pas le planning initial de l'UE. Le bilan de l'évaluation de cet enseignement par les étudiants confirme qu'ils ont suffisamment de temps sur une semaine pour effectuer le travail demandé à la maison. A l'inverse, dans la seconde expérience, la tâche demandée aux étudiants est ambitieuse (lire des documents techniques ou scientifiques, trier l'information utile, la comprendre, l'analyser et la restituer de façon logique et synthétique en produisant des diaporamas adaptés assortis d'un discours clair et pertinent). Des créneaux de travail dédié ont donc été dégagés dans le planning : 7,5 h, ce qui représente environ 12% du volume horaire total de l'UE (celui-ci est resté inchangé ce qui n'impacte donc ni les étudiants ni l'administration). Cette répercussion importante sur le planning a nécessité l'adhésion des autres collègues de l'équipe pédagogique, afin de décider ensemble des choix concernant les cours à supprimer pour dégager ces créneaux. Là encore, le retour des étudiants lors de l'évaluation de l'UE a permis de confirmer l'adéquation du volume horaire alloué au travail demandé.

Indépendamment de ces ajustements de planning, l'enseignant doit faire face à un temps de préparation relativement conséquent pour la mise en place d'une modalité de "classe inversée". Il y a en effet tout le travail de conception de la modalité (type de tâche(s), estimation du temps nécessaire aux étudiants, ajustement de la tâche à leur acquis, etc.) ; il est donc plus facile de s'investir sur cette nouvelle modalité lorsque le contenu du cours magistral à remplacer est bien calé et maîtrisé par l'enseignant. En outre, dans le cas des questions d'étudiants récupérées la veille de la séance de réponses en amphi, le travail de dépouillement et de préparation des réponses est très important les deux premières années. L'enseignant doit également accepter de changer de posture, pour être en parti formateur mais également accompagnateur et facilitant dans l'apprentissage des savoirs. Il doit aussi accepter d'être confronté à des questions très précises d'étudiants, qui pour certains auront plus approfondi certains aspects que l'enseignant lui-même.

III.3 Des écueils à éviter

Quelle que soit la modalité de pédagogie inversée, un temps de restructuration par l'enseignant est crucial pour éviter des mauvaises compréhensions et/ou

conceptions, et favoriser les apprentissages. Lorsque ceci se fait en amphithéâtre dans une séance de réponses aux questions, il faut veiller à ne pas retomber dans un cours magistral "déguisé". Si les étudiants se sont questionnés et sont donc plus aptes à intégrer les savoirs délivrés, le risque de les faire basculer à nouveau dans une attitude passive est réel. Il faut donc inclure dans cette séance des temps qui les maintiennent en réflexivité (i.e. exercices ou techniques de rétroaction en classe).

IV. CONCLUSION

Ces expériences ponctuelles de pédagogie inversée témoignent de la possibilité pour chaque enseignant d'aller progressivement, à son rythme, vers la "classe inversée". Chacun peut ainsi, par une démarche d'apprentissage par essais/erreurs, trouver une(des) modalité(s) de mise en œuvre qui lui convienne(nt) tout en favorisant la réflexivité et l'apprentissage des étudiants. L'intérêt pour l'enseignant d'aller vers cette innovation pédagogique est aussi de revisiter sa manière d'enseigner et de la faire évoluer, afin de rester lui-même dans une attitude réflexive et proactive qui peut contribuer à susciter une attitude similaire des apprenants grâce à l'instauration d'un climat propice pour la motivation. Il sera intéressant de réaliser un travail d'enquête auprès des enseignants afin d'appréhender leur perception de la pédagogie inversée, d'identifier les éventuelles résistances et leurs causes, et de valider l'hypothèse selon laquelle les déterminants de la motivation constituent des leviers d'action possible pour engager les enseignants dans cette innovation.

REFERENCES

- Bélangier, D. (2013). "Un exemple appliqué de classe inversée". *Pédagogie collégiale*, 27(1), pp. 9-13.
- Bissonnette, S., Gauthier, C. (2012). "Faire la classe à l'endroit ou à l'envers ?". *Formation et profession*, 20(1), pp. 23-28.
- Chevalier, L., Adjedj, P.-G. (2014). "Une expérience de classe inversée à Paris Est". *Technologie 194*, novembre/décembre, pp. 26-37.
- Jeffrey, L.M., Milne, J., Suddaby, G., Higgins, A. (2014). "Blended learning: How teachers balance the blend of online and classroom components". *Journal of Information Technology Education: Research*, 13, pp. 121-140.
- Lebrun, M. (2014). *Essai de modélisation et de systématisation du concept de Classes inversées*. Blog de Marcel, décembre 2014. En ligne : bit.ly/ML-Classes-inversées (page visitée en janvier 2015).
- Tirtiaux J. (2014). "Classe inversée et enseignement par les pairs en médecine". *Réseau*, 83, pp. 1-4.
- Viau, R. (2006). "La motivation des étudiants à l'université : mieux comprendre pour mieux agir". Université de Liège, pp. 1-9.

CAPTATION DE L'ATTENTION DES ETUDIANTS EN CLASSE ET HORS DE LA CLASSE

Nathalie Guilbert

Ecole de Biologie Industrielle, Cergy-Pontoise, France

n.guilbert@hubebi.com

Résumé

Ce travail a pour but d'expérimenter des pratiques pédagogiques favorisant l'attention des étudiants en situation de classe et hors de la classe. Des outils et des méthodes seront mis en œuvre à la fois pour favoriser l'interactivité en situation de classe et la participation active de l'étudiant dans son apprentissage personnel. Les expérimentations réalisées relèvent soit de la pédagogie inversée, soit de l'usage de supports de cours favorisant l'interactivité en classe, soit de la mise en place d'activités sur plateformes numériques à destination des étudiants.

Mots-clés

Attention, pédagogie inversée, interactivité, plate-forme numérique.

I. INTRODUCTION

L'origine de ce travail vient d'un constat personnel mais aussi partagé avec d'autres enseignants sur le problème récurrent de l'attention des étudiants en situation de cours magistral, couplé à un déficit de régularité du travail personnel de ces derniers. Ce constat est très largement repris dans le rapport du Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche, intitulé « Soutenir la transformation pédagogique dans l'enseignement supérieur » [Bertrand, 2014], où l'auteur s'interroge par exemple sur « la place du cours magistral qui devrait céder à des approches de type pédagogie inversée » et « sur la place du numérique qui amène à imaginer de nouvelles formes d'apprentissage et contribue à la promotion de modèles pédagogiques centrés sur l'étudiant ».

L'origine du déficit d'attention est évidemment multifactorielle puisqu'on pourrait évoquer à la fois le facteur de la motivation, le facteur des pré-requis nécessaires à la réception d'un message, mais aussi le facteur lié à la sur-sollicitation attentionnelle des étudiants. C'est sur ce dernier point que s'inscrit le travail présenté ici, qui se donne pour objectif d'expérimenter des activités susceptibles de s'adapter à la capacité attentionnelle de cette génération d'étudiants.

La capacité attentionnelle est notamment étudiée par Katherine Hayles dans ses travaux sur l'attention profonde et l'hyper-attention, mettant en avant une mutation générationnelle liée à l'usage des nouvelles technologies numériques, entraînant « un changement cognitif majeur au niveau attentionnel » [Hayles, 2011]. Nos étudiants auraient une capacité attentionnelle que l'on qualifierait d'hyper-attention, « caractérisée par des oscillations rapides entre différentes tâches, entre des flux d'informations multiples, recherchant un niveau élevé de stimulation, et ayant une faible tolérance pour l'ennui ». L'attention profonde requise dans le cadre d'un cours magistrale ou pour la lecture d'ouvrage deviendrait de ce fait difficile pour cette génération d'étudiants. Yves Citton, de son côté met en avant l'importance de l'attention « présenteielle » dans une pratique pédagogique, rendant le cours en situation de face à face indispensable car favorisant la co-attention présenteielle, l'accordage affectif, le principe de réciprocité, les pratiques d'improvisation et l'interactivité [Citton, 2014].

Trois expérimentations dont le but est de stimuler la participation donc l'attention des étudiants seront présentées dans ce travail, une pratique de pédagogie inversée, une pratique de stimulation de l'interactivité en situation de cours et enfin l'usage d'outils numériques pour l'accompagnement du travail personnel. L'idée est ici de travailler à la fois sur l'attention en situation de classe et hors de la classe. Toutes ces expérimentations ont été conduites en cycle ingénieur de l'Ecole de Biologie Industrielle.

II. PROTOCOLES EXPERIMENTAUX APPLIQUES

II.1 Expérimentation 1 : pédagogie inversée

L'objectif pédagogique est ici de permettre l'acquisition du savoir par un travail personnel hors de la classe, grâce à la lecture du cours avant la situation de face à face avec le professeur. La situation de classe est alors dédiée aux échanges et à la résolution de problèmes. Ce type de pédagogie est notamment pratiqué à l'Université de Sherbrook et donne des résultats très positifs (SSF- Université de Sherbrook, 2013).

Notre expérimentation a été conduite dans un cours optionnel de fin de cycle ingénieur avec un effectif de 20 étudiants. Les heures de face à face ont été diminuées d'1/3 afin de libérer du temps de travail personnel pour les étudiants. Pour la transmission du cours, un polycopié intégralement rédigé a été édité pour chaque chapitre et a été distribué aux étudiants au fur et à mesure de l'avancement du cours. L'étudiant avait donc pour consigne de lire le polycopié de cours avant d'assister aux séances en face à face avec l'enseignant. Pour stimuler le travail personnel des étudiants, des activités sur une interface numériques (Moodle) ont été développées, avec l'obligation pour l'étudiant de les réaliser parallèlement à la lecture du polycopié. Ces activités sur Moodle seront développées dans le paragraphe IV.

II.2 Expérimentation 2 : augmentation de l'interactivité en cours

Afin d'augmenter l'interactivité en situation de cours magistral, nous avons réduit la prise de note des étudiants en situation de cours pour libérer du temps pour la participation et l'expression de ces derniers.

Cette expérimentation a été conduite dans différents cours de cycle ingénieur, 2 cours obligatoires en promotion entière soit environ 145 étudiants/promotion, et 1 cours optionnel avec un effectif réduit de 12 étudiants. Pour réduire la prise de note en situation de cours, un polycopié rédigé partiellement avec des espaces libérés pour les prises de notes, a été édité pour chaque chapitre du cours. La situation de cours en face à face reste un cours magistral mais avec de nombreux moments participatifs qui peuvent prendre plusieurs formes : co-construction de figures, réflexion sur une étude de cas, co-développement d'une démonstration.

II.3 Expérimentation 3 : usage des TICE

Les 2 expérimentations précédemment décrites ont été couplées au développement d'activités à réaliser par les étudiants hors de la classe, sur la plateforme numérique Moodle de l'établissement. L'objectif est ici de stimuler l'utilisation des TICE (Technologie de l'Information et de la Communication pour l'Education) en nous basant sur les retours d'expérience rassemblés par le CEFI (CEFI, 2010).

Cette expérimentation a été appliquée au même public d'étudiant que celui de l'expérimentation 2, donc sur plusieurs classes de cycle ingénieur. La plateforme numérique de travail Moodle permet de créer des activités appelées test, constitués d'une ou de plusieurs questions, liées ou non entre elles. Lorsque le test est réalisé en mode adaptatif il est possible pour l'étudiant d'avoir la possibilité de répondre plusieurs fois à une question, avec toutefois une pénalité croissante avec le nombre de tentative. Il est possible d'automatiser l'insertion de conseils à l'étudiant via un "fed-back" en fonction des erreurs réalisées, sans toutefois lui donner la bonne réponse. Si ce mode adaptatif est associé à la possibilité de faire plusieurs tentatives de test, avec conservation de la meilleure note, cela permet à l'étudiant de voir une progression de sa notation en fonction de son succès à la réalisation du test ; à chaque nouvelle tentative l'étudiant a une nouvelle version du test.

III. RESULTATS ET DISCUSSION

Concernant l'expérimentation de la pédagogie inversée, les résultats de l'enquête réalisée auprès des étudiants, rassemblés dans le tableau 1, montrent que de 25 à 35% des étudiants sont favorables à l'application de ce type de pédagogie, car ils sont suffisamment autonomes pour travailler seuls sur un polycopié de cours. 50 à 55% des étudiants, sont intéressés par la méthode et reconnaissent sa valeur, mais ont le sentiment de ne pas être prêts à se concentrer sur un document écrit et à choisir ce qui est important dans un polycopié, par ailleurs ils disent préférer un

exposé oral pour l'appréhension d'un cours. Par contre 15 à 20% des étudiants ne sont pas du tout à l'aise avec ce type de pédagogie pour les mêmes raisons évoquées ci-dessus.

<i>Appréciation par les étudiants</i>	<i>Méthode pédagogique dans sa globalité</i>	<i>Lecture et travail sur polycopié</i>	<i>Autonomie donnée</i>
Très bonne	30	35	25
Moyenne	50	50	55
Mauvaise	20	15	20

Tableau 1 : Enquête d'appréciation de la pédagogie appliquée (en % des étudiants)

Du fait de ces difficultés, seuls 45% des étudiants ont travaillé régulièrement ce cours. Les étudiants dans leur grande majorité (75%) n'ont pas perçu une augmentation notable de leur charge de travail. Par ailleurs seulement 24% des étudiants ont eu le sentiment de participer plus activement en situation de cours en face à face du fait de leur travail personnel et régulier. Le bilan final est que 35% des étudiants disent avoir moins bien compris le cours du fait de la suppression du cours magistral, et 65% sont satisfaits de leur niveau de compréhension avec ou sans les difficultés évoquées plus haut.

Concernant l'usage de polycopiés pré-rédigés, du point de vue de l'enseignant le résultat majeur est que la pratique du cours magistral est rendue beaucoup moins stressante et fatigante car libérée de la contrainte d'avoir à détailler la totalité du cours en situation de face à face. Cette pratique permet de faciliter l'improvisation et les échanges. La participation des étudiants est activée mais reste plus visible sur les cours en petit effectif. Lorsque les étudiants ont accès à une connexion internet il n'est pas rare de les voir compléter le cours par une information accessible en ligne, on a bien sollicité ici l'hyper-attention. Dans les cours en amphithéâtre avec des effectifs importants cela peut entraîner une situation assez bruyante. Du point de vue des étudiants, une enquête réalisée sur un cours à petit effectif a montré que 100% des étudiants ont apprécié la réduction de la prise de notes et l'augmentation de l'interactivité qui en a résulté en situation de classe, et les polycopiés distribués ont constitué de bons supports pour travailler seuls leur cours.

Enfin, pour ce qui est de l'usage des TICE hors de la classe, sur les 4 classes de cycle ingénieur qui ont expérimenté les tests Moodle, le taux de participation pour les cours obligatoires est proche de 100%, par contre pour les cours optionnels la participation moyenne est autour de 80%.

L'appréciation de ces tests a été évaluée au travers d'une enquête dont les résultats sont rassemblés dans le tableau 2.

<i>Appréciation des tests par les étudiants</i>	<i>Réponse positive % des étudiants</i>
Incitation au travail régulier	65
Augmentation de l'implication des étudiants	85
Appréciation générale du mode adaptatif des tests	94
Echanges entre étudiants pour réalisation des tests	75

Tableau 2 : Enquête d'appréciation de la pédagogie appliquée (conduite sur une promotion de 145 étudiants)

Il ressort très clairement de cette enquête que les étudiants apprécient ce type d'activité, qu'ils qualifient parfois de ludiques, en tout cas très complémentaires de leurs apprentissages en cours et en travaux dirigés. Le mode adaptatif des tests et la possible progression qui est donnée aux étudiants est plébiscité. Les échanges entre étudiants semblent avoir été stimulés, plus sur la méthode (50% des étudiants) que sur les résultats directement (25%). Les échanges sur les résultats sont de toute façon limités lorsque les questions sont tirées au sort de manière aléatoire.

IV. CONCLUSION

Les différentes expérimentations qui ont été conduites dans ce travail ont permis de solliciter l'étudiant sur les différentes attentions, profondes et hyper-attention.

Les difficultés rencontrées par les étudiants semblent concerner l'attention profonde, avec notamment la lecture du polycopié du cours préalablement à la situation de classe. Cela reprendrait les observations de Katherine Hayles sur la difficulté rencontrée pour cette génération d'étudiant avec l'attention mono-centrée, continue et soutenue nécessaire à la lecture d'un document. Cela nous incite à penser qu'une telle pédagogie doit être accompagnée d'une formation à la lecture de document et doit être pratiquée régulièrement au cours du cursus pour développer la capacité des étudiants à l'attention profonde. Il semblerait qu'à l'Université de Sherbrook les professeurs contournent ce problème en utilisant aujourd'hui, dans le cadre de pédagogies inversées, des supports vidéo plutôt que des supports écrits (SSF- Université de Sherbrook, 2013).

Des résultats positifs sont par contre obtenus lorsqu'on réduit la prise de note en cours magistral, pour libérer du temps pour les activités interactives. D'après Yves Citton on se dégage ainsi du cours magistral où la salle de classe est structurée avec

un professeur "émetteur central" relié en sens unique à une pluralité de "récepteurs périphériques" les élèves. La classe devient un réseau où tous les participants peuvent émettre et recevoir. Yves Citton note qu'il y a toutefois une taille limite de convivialité, au-delà de laquelle il devient impossible de constituer un « système unifié d'êtres réciproques ». Cette forme de cours permet de ne pas solliciter les étudiants uniquement sur le champ de l'attention profonde liée à l'écoute d'un cours.

La pratique d'activités pédagogiques sur plate-forme numérique en dehors de la classe donne là aussi des résultats très intéressants. Au travers de ces activités l'étudiant a son attention qui est stimulée, il est actif et cela est complémentaire à la lecture d'un document qui ne sollicite que l'attention profonde. D'après Katherine Hayles, cette génération d'étudiant qui a forcément pratiqué le jeu vidéo est attachée aux formes ludiques et gratifiantes des jeux. Les étudiants ne sentent pas en situation d'évaluation mais de progression ce qui est favorable à leur apprentissage. Le travail régulier induit par ces activités doit permettre une plus grande participation en situation de face à face. Du côté de l'enseignant la satisfaction est de pouvoir suivre le travail de ses étudiants hors de la classe et de suivre leur progression. Il est important de bien régler le niveau de difficulté du test car il s'agit bien d'accompagnement à l'apprentissage et non pas de contrôle de connaissance. Un test trop facile peut aussi être démotivant.

D'autres explorations en vue sont la pratique de reconstruction active des connaissances par les étudiants, notamment lors d'échanges oraux en cours. Ces méthodes ont montré de très bons résultats sur la mémorisation et la compréhension profonde d'un cours, donc sur l'attention [Karpicke, 2011].

REFERENCES

- Bertrant, Claude (2014). Soutenir la transformation pédagogique dans l'enseignement supérieur. Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche.
- Hayles, Katherine (2007). Hyper and Deep Attention: The Generational Divide in Cognitive Modes, *MLA, Profession* 2007, pp. 187-199
- Citton, Yves (2014). Pour une écologie de l'attention. *La couleur des idées*, Seuil.
- SSF (Service de soutien à la formation)- Université de Sherbrook, 2013, <http://www.usherbrooke.ca/ssf/tous-les-numeros/octobre-2013/a-propos/>
- CEFI 2010, "Les écoles d'ingénieurs à l'heure du Web 2.0"
- Karpicke Jeffrey D., Blunt Janell R. (2011). Retrieval practice produces more learning than elaborative studying with concept mapping, *Science*, vol 331, pp. 772-775.

INSUFFLER LA GESTION DE PROJET ET L'ENTREPRENEURIAT CHEZ LES INGENIEURS

Développement d'un jeu de rôles industriel en 3e bachelier du cursus d'ingénieur en mécanique

Céline Fraipont, Benoît Bottin, Eric Leboutte

Institut Supérieur Industriel de Bruxelles (ISIB), Bruxelles, Belgique

Résumé

Le "bureau d'étude" suivi par les étudiants de 3e bachelier du cursus d'ingénieur industriel en mécanique a été organisé sous la forme d'un jeu de rôles industriel en intégrant des notions entrepreneuriales importantes telles que la gestion de projet, de réunion, de budget en plus d'une réalisation pratique: la conception d'un lanceur de balles. Cette initiative a été évaluée positivement par les enseignants et les étudiants.

Mots-clés

Méthodes pédagogiques, innovation, créativité, compétences, entrepreneuriat.

I. INTRODUCTION

L'ingénieur d'aujourd'hui se doit de maîtriser, en plus des compétences techniques classiques (dimensionner, calculer, modéliser, comprendre, analyser, développer), une série de compétences transversales de nature entrepreneuriale jadis dévolues à des spécialistes distincts: relations humaines, gestion des conflits, gestion de projets, conduite de réunions, tenue de budgets... Le marché du travail est en recherche d'ingénieurs entrepreneurs. A nous, les enseignants, d'assurer l'adéquation entre les besoins de la société et le contenu de la formation et d'amener nos étudiants à être non seulement capables d'innover, de créer techniquement, mais aussi de gérer ces aspects divers du métier en leur proposant des défis, et finalement, en étant nous-mêmes innovants et entreprenants dans nos démarches.

La réalisation d'un travail réflexif autour de l'élaboration d'un Référentiel de compétences [ISIB, 2013] et la participation à un projet pilote intitulé 'Formation Intégrée en Entrepreneuriat' [FIE 2013], ainsi que la remise en question perpétuelle de nos méthodes pédagogiques nous ont encouragé à intégrer des aspects entrepreneuriaux dans certaines activités pédagogiques, entre autres, un bureau d'étude consistant à réaliser un projet pratique par petit groupe. Les éléments

déclencheurs du changement sont exposés dans cet article ainsi que sa mise en place. Nous concluons par une analyse critique côté enseignants, mais aussi côté étudiants.

II. ANCIENNE APPROCHE

L'activité de "bureau d'étude" avait pour but une réalisation pratique avec un côté technique intéressant pour des étudiants de ce niveau. Les sujets, proposés par les enseignants étaient divers et variés et chacun d'entre eux encadrait le(s) groupe(s) dont il était responsable.

En guise d'exemple de réalisations, nous avons eu la mise en place d'un appareillage permettant la fabrication de baguettes en matériaux composites, la conception et fabrication en Légo© d'une table traçante, la mise à niveau d'un cuistax pour une activité estudiantine....

Cette organisation présentait un certain nombre d'avantages pour les étudiants. D'abord, la découverte d'une certaine autonomie, ensuite, le choix libre du sujet ainsi que la réalisation concrète. Ces éléments généraient une certaine motivation.

Certaines difficultés étaient cependant clairement rencontrées. En effet, tous les travaux présentaient de la conception mécanique et l'enseignant responsable était surchargé. L'encadrement académique était donc très chronophage, avec un suivi inégal entre les groupes.

Le niveau de complexité des sujets, leur intérêt technique et pédagogique, ainsi que le niveau d'exigence de l'enseignant responsable variaient d'un projet à l'autre.

Lors de discussions visant à donner d'une part plus de cohérence et d'autre part une dynamique différente et plus entrepreneuriale à ces bureaux d'étude, l'un d'entre nous nous a expliqué avoir réalisé une expérience de ce type quelques années auparavant, de type Apprentissage par Projet [Bottin et Georges, 2008]. Il s'agissait de la réalisation d'une fusée à eau avec un aspect concours entre équipes dans un premier temps et une seconde partie collaborative. Les aspects développés tournaient principalement autour de l'organisation du travail en Work Packages, ainsi que des aspects relatifs à la documentation, la sécurité et la technique.

III. MISE EN PLACE D'UNE NOUVELLE APPROCHE

III.1 Objectifs recherchés

Suite aux difficultés rencontrées et désireux d'insuffler une dimension entrepreneuriale dans les bureaux d'étude, nous nous sommes fixés les objectifs suivants pour le projet et son organisation:

1. Favoriser le travail en équipe des étudiants et des enseignants ;
2. Obtenir au terme du bureau d'étude une réalisation pratique ;
3. Développer des aspects techniques intéressants et à la portée des étudiants ;

4. Apporter une plus value par des aspects entrepreneuriaux tels que :
 - a. La gestion de projet (charte de projet et diagramme de Gantt) ;
 - b. Les aspects administratifs et budgétaires présents en entreprise (suivi de commande, documentation technique, normalisation, sécurité...)
 - c. L'organisation et la gestion de réunions.
5. Faciliter et améliorer le suivi des étudiants par les enseignants.

III.2 Concept développé

Nous avons proposé un projet identique pour l'ensemble des groupes, sous la forme d'un appel d'offre soumis à concours : concevoir et fabriquer un lanceur de balles (creuses, en plastique) dont l'unique apport énergétique était un ressort.

Pour atteindre les objectifs recherchés au niveau des compétences entrepreneuriales, nous avons créé un jeu de rôles symbolisant le fonctionnement industriel. Ce dispositif pédagogique permet, entre autres, le développement des compétences d'innovation, de travail d'équipe ainsi que la coordination de projet, décrites dans le Référentiel de compétences [RC, 2013]. Afin d'inclure de nécessaires compétences linguistiques et de communication, nous avons créé une société fictive résidant en Angleterre. Toutes les spécifications techniques du concours ont donc été données en anglais, l'un de nous jouant le rôle de représentant de cette société.

Nous avons imposé des dates butoirs tant pour les commandes que pour certaines réalisations. Les étudiants n'étaient cependant pas totalement livrés à eux-mêmes : ils pouvaient se tourner vers les enseignants, ceux-ci devenant "experts techniques", chacun d'un domaine particulier. Les heures passées avec les étudiants étaient facturées selon un tarif (fictif) de consultance. Chaque groupe d'étudiants s'est donc retrouvé avec un budget à gérer, dissocié en partie réelle, pour la commande des pièces à l'extérieur, et en partie fictive, pour la commande de matériel dans les laboratoires internes à l'école, ainsi que pour des heures de consultance auprès des "experts techniques" (permettant ainsi aux enseignants de rester accompagnateurs des étudiants).

IV. DEROULEMENT DE L'ACTIVITE

IV.1 Lancement du bureau d'étude

Lors de la première séance, les étudiants ont formé des équipes et nous avons expliqué le concept et abordé les spécifications techniques attendues. Nous avons aussi introduit les notions nécessaires de gestion entrepreneuriale : gestion de projet, utilisation d'une charte de projet, découpe en "Work Packages", création d'un diagramme de Gantt, mise en place de réunions hebdomadaires, gestion des commandes, des facturations et du budget. Ces notions sont normalement étudiées au début du cycle de Master, l'année suivante. Il nous semblait cependant intéressant

d'amener cela dès ce bureau d'étude afin qu'ils puissent avoir une première expérience de ces outils en parallèle de leur immersion industrielle, même sans en connaître tous les éléments théoriques, pour l'expérimenter, le manipuler, se l'approprier et ensuite se poser des questions plus précises l'année suivante. De cette façon, nous avons voulu favoriser l'approche constructiviste des compétences. Les connaissances développées dans le cadre de ce bureau d'études sont situées dans un certain contexte professionnel et l'étudiant construit ses connaissances en lien avec une expérimentation concrète. Ces connaissances seront ensuite approfondies d'un point de vue théorique en Master.

Pendant la semaine, chaque équipe s'est choisi un nom d'entreprise fictive, a désigné un chef de projet et a pris connaissance des spécifications techniques, ainsi que des documents de base à utiliser pour la gestion de projet. Ils ont alors pu compléter une charte de projet en insistant sur les objectifs SMART (Spécifiques Mesurables Atteignables Réalistes Temporisés), le périmètre du projet, les livrables, les critères de succès et les contraintes financières, temporelles et humaines. Enfin, ils devaient réaliser et tenir à jour un diagramme de Gantt. Chacune des tâches définies devait être placée sous la responsabilité d'un ou plusieurs étudiants et estimée dans le temps sur le diagramme de Gantt.

IV.2 Avancement du bureau d'étude

Chaque semaine, les équipes travaillaient en toute autonomie sur leur projet; elles faisaient parfois appel à un expert technique. Les équipes devaient aussi prendre en compte les dates butoirs pour les commandes, la gestion des factures, les rapports de réunion...

Dans tous les cas, une réunion hebdomadaire était organisée. Celle-ci était suivie par un enseignant qui avait une grille de suivi de réunion (rédigée en interne) comprenant un certain nombre d'éléments à observer et commenter, tels que la répartition du temps de parole, la gestion de la réunion par le chef de projet, la prise de décisions, la présence d'un ordre du jour...

IV.3 Conclusion de l'activité

Les premiers prototypes ont été qualifiés à la 6e séance sur base de quelques spécifications permettant de valider les choix techniques des équipes.

Après ces essais, il a été demandé aux étudiants d'écrire une nouvelle charte de projet, en modifiant le chef de projet et en ajoutant toutes les spécifications données pour la 2e phase, toujours pour s'approprier au mieux les outils de gestion de projet.

Les modèles définitifs se sont affrontés lors d'un concours sur plusieurs épreuves la dernière après-midi de l'activité. Chaque équipe devait amener son prototype et avoir la capacité de le régler pour les différentes épreuves basées sur les spécifications techniques données au moment même. Chaque équipe a également

rendu les documents finaux : charte de projet, sécurité du prototype, modélisation mathématique, comptabilité et rapports des réunions hebdomadaires.

V. ANALYSE CRITIQUE

V.1 Retour des enseignants

Du point de vue des enseignants, l'expérience globale a été très bien vécue. Tout d'abord, chacune des équipes est parvenue à fabriquer un prototype qui respectait plus ou moins bien les spécifications techniques attendues. Les enseignants ont perçu la motivation des étudiants pour le projet au niveau technique, mais également par le concept de concours.

Ensuite, dans le cadre d'un processus d'amélioration continue, quelques éléments doivent être réfléchis, améliorés pour lancer la seconde édition. Ainsi, les consignes n'étaient pas toujours claires au niveau des enseignants; il est donc arrivé de donner des consignes écrites et orales différentes, non cohérentes ou imprécises. La gestion des ressources matérielles internes et leur facturation n'a pas été évidente. Les dates butoirs de commande et les dates de livraison ont été mal définies au départ, bloquant par moment les étudiants en attente de pièces. Des dates supplémentaires ont été insérées par la suite de manière à débloquer les choses. Certains enseignants ont omis de facturer certaines "expertises", rendant les rapports financiers incomplets. L'atelier mécanique de l'école a été saturé, ce qui a mis beaucoup de pression sur son gestionnaire.

Les défauts cités ici sont également présents dans le monde industriel réel, de sorte qu'ils peuvent être aussi vus comme facteurs d'apprentissage obligeant les étudiants à réorganiser leur travail en fonction des contraintes extérieures. Il conviendrait pourtant de les contrôler, pour les simuler plutôt que les subir.

V.2 Retour des étudiants

L'expérience fut jugée globalement intéressante par les étudiants. En effet, pour la première fois, ils devaient partir d'une idée abstraite pour aller jusqu'à une réalisation concrète et pas uniquement une modélisation. Ils ont également eu l'occasion de faire des liens directs entre calculs et réalité (et parfois d'en constater les écarts). Ils n'ont cependant pas réellement perçu les bienfaits en termes de gestion de projet directement dans leur stage (effectué en parallèle).

Logiquement, ils ont identifié comme défauts : trop de documents à réaliser, ce qui leur demandait de consacrer du temps "administratif" plutôt que sur les aspects techniques du projet, manque de cohérence entre les informations reçues des différents enseignants et informations orales et écrites, deadlines pas toujours respectées pour les livraisons - à nouveau une réalité industrielle qu'ils n'ont pas encore eu l'occasion de découvrir.

VI. CONCLUSION

De plus en plus, les ingénieurs sont amenés à gérer des projets dans leur ensemble, avec une équipe, un budget, un timing à respecter. En tant qu'enseignant, nous nous devons de donner à nos étudiants ces compétences recherchées par le milieu professionnel. C'est ainsi que, dans le cadre d'un bureau d'étude de 3^e bachelier durant 12 semaines, nous avons introduit un certain nombre d'éléments de l'entrepreneuriat tels que la gestion de projet, l'utilisation du diagramme de Gantt, la maîtrise d'un budget ou encore la gestion de réunions. Cela s'est fait sur un projet ludique, consistant à fabriquer un lanceur de balles n'utilisant que des ressorts comme force motrice, et sous la forme d'un jeu de rôles industriel où chaque groupe d'étudiants représentait une entreprise fictive. L'expérience a été globalement très positive, toutes les équipes ayant pu finaliser une réalisation. Bien que ludique, l'activité restait centrée sur les compétences techniques principales de la formation d'ingénieur industriel mécanicien ainsi que sur des compétences sociales, organisationnelles et réflexives. Quelques défauts ont été identifiés, qui - bien que présents également dans la vie professionnelle réelle - doivent être mieux maîtrisés dans le cadre d'une activité pédagogique.

L'avis général des enseignants, et la tendance récoltée auprès des étudiants, nous encourage à conserver et peut-être étendre cette approche pour les années futures, en imaginant d'autres contextes industriels et d'autres champs d'application. Selon Jonnaert, « dans cette perspective, la tâche de l'enseignant devient complexe : créer des situations pour permettre à l'élève d'y construire des connaissances et de développer des compétences » [Jonnaert. Ph., 2002].

A nous, enseignants, d'être également entrepreneurs, innovants et sans limite, pour transmettre avec enthousiasme et engagement ces compétences à nos étudiants.

REFERENCES

- ISIB (Institut Supérieur Industriel de Bruxelles) (2013). Référentiel de compétences du Master en Sciences de l'Ingénieur Industriel à l'ISIB <http://www.isib.be/formation-isib/referentiel-de-competences-isib.html>
- FIE (2013). Projet pilote FIE, Formation Intégrée en Entrepreneuriat <http://www.fie-entrepreneuriat.be/>
- B. Bottin, G. Georges. Teaching engineering project principles at the undergraduate level using water rockets design. AIAA 2008-491, 46th AIAA Aerospace Sciences Meeting and Exhibit, Reno (USA), Janvier 7-10, 2008
- Ph. Jonnaert (2002). Compétences et socioconstructivisme. Un cadre théorique. De Boeck.

EN ROUTE VERS L'INDUSTRIE 4.0 RETOUR SUR EXPERIENCE DANS NOS ENSEIGNEMENTS

Pascal Vrignat¹, Florent Duculty¹, Manuel Avila¹, Stéphane Begot¹, Jean-François Millet¹, David Delouche²

¹ *Université d'Orléans, IUT de l'Indre, Laboratoire PRISME, Châteauroux, France*

² *HEI campus Centre, Laboratoire PRISME, Châteauroux, France*
pascal.vrignat@univ-orleans.fr

Résumé

L'ensemble du secteur industriel est entré dans une phase de profonde mutation voyant les technologies numériques s'intégrer au cœur des processus. Cette quatrième révolution industrielle donne naissance à une nouvelle génération d'industrie : l'industrie 4.0. Cette rupture technologique majeure offre, un extraordinaire champ d'innovations. Cet article tente de donner des pistes de travaux (résultats issus de différents projets tuteurés), afin de les intégrer dans des enseignements universitaires (de l'IUT aux écoles d'ingénieurs).

Mots-clés

Innovation, Internet des objets, industrie 4.0, pédagogie par projet.

I. INTRODUCTION

De nombreux indicateurs nous montrent que nous sommes à l'aube d'une révolution majeure, porteuse de nombreuses innovations et créatrice d'une nouvelle dynamique de marché. Plusieurs termes peuvent nommer cette révolution [Siegfried, 2013] : "Cyber-Usine", "Usine digitale", "Integrated Industry", "Innovative Factory" ou "Industrie 4.0". Les technologies liées à Internet s'intégreront obligatoirement dans un processus de fabrication. Internet ne sera plus seulement utilisé par les Internaute. Des objets communicants et autonomes viendront se greffer à la "toile" pour créer un écosystème informationnel utilisant le concept de "l'Internet des objets" ou "Internet of things". Cette révolution technologique n'est pas sans impact sur nos modèles de pensée et les enseignements que nous devons distiller devant des étudiants de L1 à M2. Nous présentons dans cet article, les grandes migrations

technologiques au sein de notre département GEII¹ de l'IUT de l'Indre. Ces migrations ont suivi l'évolution technologique vécue aux mêmes moments dans les entreprises. Nous terminons nos propos par une conclusion.

II. QUELLES ONT ÉTÉ NOS GRANDES MIGRATIONS TECHNOLOGIQUES DEPUIS 16 ANS DANS NOTRE IUT POUR ABOUTIR AU CONCEPT DE L'INDUSTRIE 4.0 ?

Ces évolutions technologiques ont été guidées d'une part, par la volonté de suivre l'évolution des technologies et des sciences (vitrine technologique) et d'autre part, par la volonté de collaborer avec le tissu industriel régional. Les grands sauts technologiques ont été réalisés en corrélation directe avec les projets tuteurés que nous menons avec les étudiants depuis la création de notre Institut Universitaire de Technologie.

II.1 La période 1998 - 2004

Cette période correspond à la troisième révolution industrielle. A cette époque, les réseaux de communication dits "de terrain" étaient largement déployés dans le concept CIM². Dans le cadre d'un projet tuteuré, quatre étudiants de 2^{ème} année DUT³ GEII ont proposé et développé une solution de contrôle-commande industrielle sur un processus en régulation de température, débit d'un fluide [Vrignat, 1998] (Figure 1).

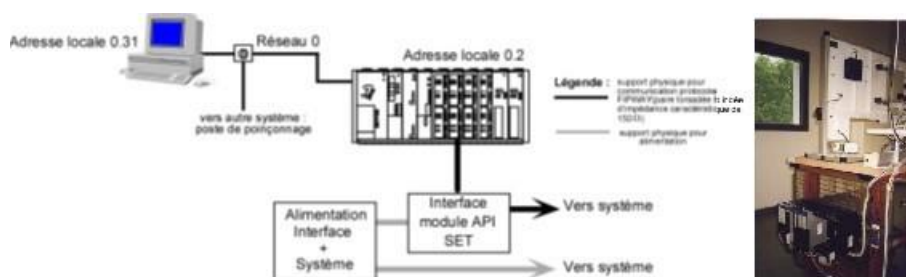


Figure 1 : Système de régulation contrôlé via un réseau de communication

Une année de travail nous avait permis d'aboutir à la solution. A la suite, des travaux pratiques avaient été développés pour les promotions suivantes d'étudiants. Durant cette période, les premières contraintes liées à la traçabilité des produits fabriqués au sein des entreprises se font ressentir. Un fabricant de bâches plastiques

¹ GEII : Génie Electrique et Informatique Industrielle

² CIM : Computer Integrated Manufacturing

³ DUT : Diplôme Universitaire de Technologie

nous sollicite pour répondre à son besoin : gestion des stocks, gestion des recettes de fabrication sur une ligne de production [Vrignat et Begot, 2002] (Figure 2).

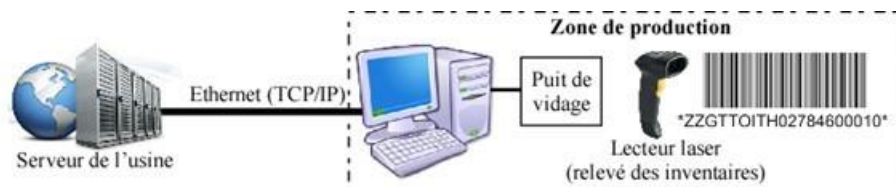


Figure 2 : Architecture choisie pour répondre au besoin du client

Trois étudiants étaient en mission sur ce projet. Le client avait sollicité en parallèle un prestataire de service sans nous informer de cette situation concurrentielle. Nos préconisations de l'époque avaient confirmé le choix du prestataire. Cette solution fut installée afin d'optimiser la production.

II.2 La période 2005 - 2009

Cette période englobe un bouleversement majeur dans notre quotidien : le déploiement d'Internet à grande échelle sur la zone Europe. L'année 2005 avait fait l'objet d'appel à projet pour la création d'une nouvelle formation à l'Université : la licence professionnelle. Nous lançons dès 2006, une des seules formations sur le territoire universitaire français alliant compétences en informatique et compétences en automatique (science des automatismes) : la licence professionnelle Automatismes Réseaux et Internet. Depuis plusieurs années, nous avons constaté qu'il était nécessaire voire indispensable de faire cohabiter les informations de gestion (comptabilité analytique, gestion des ventes, gestion des clients...) et les informations de description (issues du processus (données temps réel), du terrain, de l'atelier de fabrication, de la maintenance...). En 2005, un projet tuteuré avec trois étudiants a validé la capacité de faire cohabiter différents types d'information [Vrignat, 2005] (Figure 3).

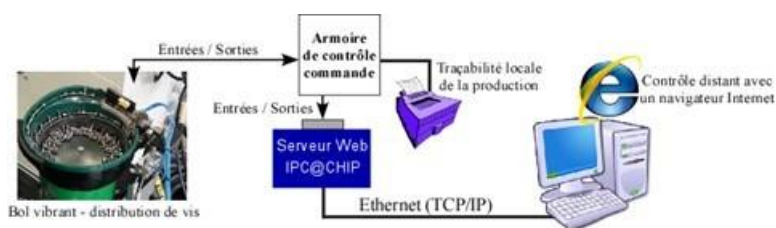


Figure 3 : Traçabilité d'un sous ensemble sur une ligne de production via une solution Internet

A cette époque, nos activités en recherche nous ont amenés à effectuer dans un premier temps une expertise pour un industriel (fabricant de pâtisseries). En pleine réflexion sur le bilan carbone qu'il faut optimiser, nous validons avec le client dans

un second temps, une solution technique reprenant le concept de contrôle-commande d'un processus en réseau associé à une cohabitation d'information [Vrignat et al, 2008] (Figure 4). Le projet aboutit encore une fois, avec un projet tuteuré suivi d'un stage pour des étudiants de L2 et L3 de notre département.

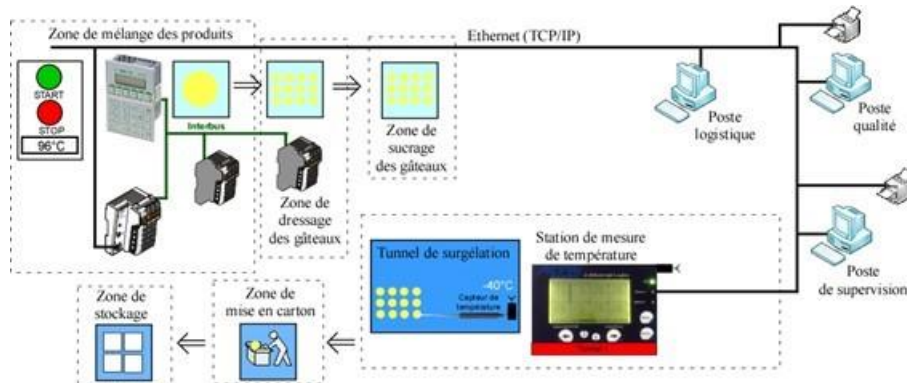


Figure 4 : Installation sur une ligne de produits

II.3 La période 2010 - 2014

Cette période nous amène tout droit vers l'Internet des objets. Les nouveaux composants sur le marché intègrent de nouvelles fonctionnalités comme la fonction serveur Web. A cette époque, nous coopérons avec des collègues de l'IUT de Bourges, dans le cadre d'une mise en place de la pédagogie par projet. Nous apportons une couleur ludique dans la solution à valider : le suivi d'une ruche à distance [Duculty et al, 2010] (Figure 5).

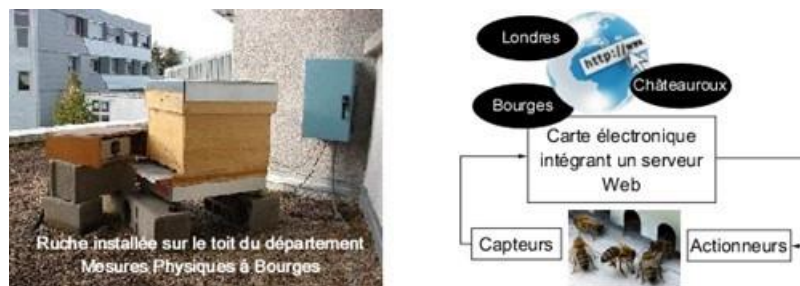


Figure 5 : Suivi d'une ruche par Internet

Dans le concept de l'industrie 4.0, il y a également la volonté de virtualiser en 3D, une future machine, un futur processus à concevoir. La modélisation 3D, la simulation numérique, la réalité virtuelle apparaissent comme des bouleversements incontournables et définitifs [Duculty et al, 2011]. Cette possibilité virtuelle permet à nos enseignements de dupliquer très facilement les postes de travail. Les étudiants

peuvent apprendre à leur rythme et cette solution numérique est bien en corrélation avec la génération du "clic". L'accélération des solutions technologiques est majeure ces dernières années. Les entreprises ont besoin d'être de plus en plus performantes dans un monde global et fortement concurrentiel. Pour cela, il faut mettre en place une stratégie de mesures afin de faire émerger un certain nombre d'indicateurs judicieux pour un grand nombre de besoins : gestion de la maintenance, gestion de la qualité, gestion clients (reporting). Ces solutions deviennent consultables, paramétrables voire programmables avec des objets portables de types, tablette, Smartphone (Figure 6).

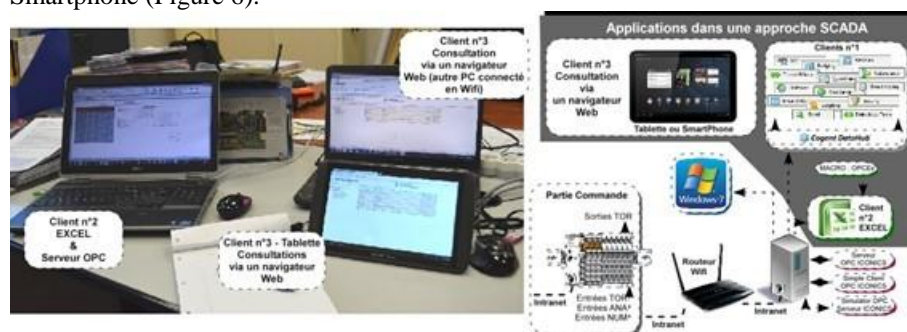


Figure 6 : De l'information de terrain à la tablette ou au Smartphone

Ce travail, qui a été validé suite aux résultats d'un projet tuteuré avec des étudiants de notre licence professionnelle, commence à être utilisé lors des travaux pratiques pour des étudiants de L2 à M2 (Figure 6).

Une dernière collaboration avec Bosch-Rexroth vient d'être activée cette année. Avec Open Core Engineering (environnement logiciel de développement), cette collaboration ouvre en effet, de nouvelles perspectives en offrant davantage de liberté dans la mise au point des solutions logicielles en matière de contrôle-commande. Avec cet environnement de développement, les concepteurs pourront développer des programmes avec Java par exemple et les utiliser dans une application Smartphone. Ils intégreront ainsi facilement les Smartphones ou les tablettes aux processus d'automatisation et assisteront les opérateurs au moyen d'un nouveau concept de diagnostic. Cette collaboration met en action trois étudiants de notre licence accompagnés par deux enseignants.

III. CONCLUSION

Nous avons montré dans cet article, que les technologies au service de l'industrie ont énormément évolué ces dernières années. Notre volonté et nos motivations nous ont permis de suivre cette évolution technologique. Néanmoins, cette évolution n'est pas toujours facile à suivre avec des étudiants et des volumes horaires qui ne sont pas toujours en corrélation avec nos réels besoins. Comme nous l'avons montré, les projets tuteurés permettent d'offrir un panel de sujets relevant de l'actualité technologique et scientifique. Ces projets réussissent dans le cadre

d'engagements forts du client et du maître d'œuvre au respect d'un cahier des charges fonctionnel [Vrignat et al, 2014]. L'industrie 4.0 aspire à grande vitesse les besoins, les services et les technologies numériques. Les compétences nécessaires sont en forte expansion. Dans ce contexte, deux questions sont soulevées : Comment ajuster ces compétences par rapport aux différents niveaux de formations et au temps alloué par les différents programmes ? Comment palier aux contraintes de coûts budgétaires liées aux investissements afin, de mettre en œuvre ces technologies pour les étudiants ? Nous avons néanmoins montré, que la mise en œuvre d'une solution technologique innovante, pouvait aboutir avec la mise en place de projets tuteurés.

REFERENCES

- Duculty, F., Avila, M., Begot, S., Vrignat, P., Josserand, L., Novales, C. (2010) "Web embarqué : du projet tuteuré aux travaux pratiques sur un module d'E/S communicant", CETSIS, Colloque sur l'Enseignement des Technologies et des Sciences de l'Information et des Systèmes, Grenoble.
- Duculty, F., Avila, M., Vrignat, P., Millet, J-F., Bardet, J-C., Begot, S. (2011) "Du besoin à la cible, une démarche générique : travaux pratiques en automatisme et en informatique industrielle", CETSIS, Colloque sur l'Enseignement des Technologies et des Sciences de l'Information et des Systèmes, Trois-Rivières, Québec.
- Siegfried, L. (2013). "Industrie 4.0 – L'usine connectée - Executive summary". Gimélec, 27 septembre.
- Vrignat, P. (1998). "Supervision de Process", Gesi n°52, Revue des Départements : Génie Electrique et Informatique Industrielle en IUT.
- Vrignat, P., Begot, S. (2002). "Traçabilité dans l'entreprise", Gesi n°59, Revue des Départements : Génie Electrique et Informatique Industrielle en IUT.
- Vrignat, P. (2005). "Supervision d'un processus industriel par Internet", Gesi n°65, Revue des Départements : Génie Electrique et Informatique Industrielle en IUT.
- Vrignat, P., Avila, M., Etienne, C. (2008) "Ecology and passion for taste", XPLORE, New Automation Award, Munich.
- Vrignat, P., Millet, J.F, Duculty, F., Begot, Avila, M. (2014) "Rédaction d'un cahier des charges fonctionnel dans le cadre d'une organisation au sein d'un projet : retour sur expérience avec des étudiants Bac+2", AIPU, Association Internationale de Pédagogie Universitaire, 28ème Edition, Mons, Belgique.

INTRODUCTION A L'ART DE L'INGENIEUR : FONDER UNE PRATIQUE ET UN PROJET PROFESSIONNELS

Comment accompagner et évaluer la «transformation» des étudiants ?

Angeline Aubert¹, Philippe Fortemps², Fabian Lecron³

¹ *Université de Mons, QAP-Polytech, Mons, Belgique*

² *Université de Mons, Faculté polytechnique MARO, Mons, Belgique*

³ *Université de Mons, Faculté polytechnique MANA, Mons, Belgique*

angeline.aubert@umons.ac.be

Résumé

Susciter chez les étudiants ingénieurs une démarche réflexive sur leurs études et leur carrière constitue une belle pierre angulaire pour une ingénierie de formation. Dans ce cadre, l'évaluation des étudiants dépasse son rôle habituel de sanction, pour devenir davantage une occasion d'accompagnement de la transformation des étudiants. Et finalement, c'est le rôle des enseignants qui est fondamentalement transformé.

Mots-clés

Ingénieur, projet professionnel, évaluation, accompagnement, CDIO.

I. CONTEXTE ET ORIGINE DU DISPOSITIF

Les Facultés de Sciences appliquées de la Fédération Wallonie Bruxelles ont fait le choix d'associer la démarche formative menée par l'Agence pour l'Evaluation de la Qualité de l'Enseignement Supérieur (AEQES) à une procédure d'accréditation de ses masters par la Commission des Titres d'Ingénieur (CTI), ce en vue du label européen EUR-ACE® (EUROpean ACcredited Engineer). Le label obtenu pour les six masters de la Faculté Polytechnique de Mons (FPMs) marque une reconnaissance internationale explicite au regard de standards académiques et professionnels européens. Pour autant, reconnaissance ne signifie pas aboutissement mais plutôt valorisation des atouts et invitation à poursuivre.

La démarche de préparation de l'accréditation a consisté en une approche participative mettant en regard les attentes et les objectifs des parties prenantes :

académiques, étudiants, diplômés, monde industriel, société. La Faculté s'est engagée à concrétiser les décisions prises pendant la phase d'auto-évaluation, décisions qui ont été renforcées par les constats et conclusions des experts. L'exigence de mieux prendre en compte certaines évolutions des formations des ingénieurs s'est articulée avec une valorisation des atouts propres à la FPMs et son équipe. La conduite du changement a pu s'appuyer sur le processus d'objectivation des attentes des parties prenantes, la vision de l'Ingénieur civil Polytech Mons(1) et différents modèles de formation des ingénieurs au niveau international, en particulier l'initiative CDIO™(2).

Ainsi, il est apparu fondamental de conserver le caractère polyvalent de nos ingénieurs au sens de : une culture générale de l'ingénieur civil (sciences fondamentales, sciences et démarche de l'ingénieur, sciences humaines et sociales, ouverture au monde) construite comme une base « générique »... associée à une spécialisation scientifique pointue... permettant à nos diplômés de mettre en œuvre leur « technique » dans des métiers et des contextes (culturels, industriels, économiques, sociétaux, etc.) variés... et d'interagir avec des professionnels d'autres spécialités.

Pour les étudiants, le cycle de bachelier (3) est la base sur laquelle se construit leur approche des études et du métier. C'est donc à ce niveau que l'accent doit être mis pour développer au sein d'un programme cohérent, les « valeurs » de l'ingénieur (polyvalence, autonomie, ouverture généraliste, responsabilité, etc.) tout en veillant à ce qu'ils se dotent de solides connaissances et compétences génériques qui leur permettront d'évoluer, quels que soient leurs choix de spécialisation puis de carrière.

II. CARACTERISTIQUES PRINCIPALES DU DISPOSITIF PEDAGOGIQUE

En référence au standard 4 du CDIO™, la Faculté a décidé d'intégrer un module "Introduction à l'Art de l'Ingénieur" dans son programme de première année (4). Le standard 4 présente ce cours introductif comme un enseignement sur lequel pourra se fonder et se structurer la pratique de l'ingénieur. Ainsi ce module doit permettre aux étudiants de prendre connaissance des différentes tâches et responsabilités d'un ingénieur et d'expérimenter sa démarche de travail à travers la résolution, seul et en équipe, d'un problème complexe. Si les étudiants s'appuient pour ce faire sur des connaissances disciplinaires, ils sont avant tout mis en position de développer leurs compétences personnelles et interpersonnelles.

1 Voir www.umons.ac.be/polytech

2 Voir www.cdio.org

3 Premier cycle universitaire, 180 ECTS.

4 Standard 4 - Introduction to Engineering: An introductory course that provides the framework for engineering practice in product, process, and system building, and introduces essential personal and interpersonal skills.

Cet enseignement, mis en œuvre dès le premier quadrimestre de la première année universitaire, a également pour objectifs la motivation des étudiants, la facilitation de leur intégration à l'université et leur mobilisation active dans une dynamique de travail coopératif.

Plus formellement, en référence aux référentiels de compétences du diplôme les acquis d'apprentissage visés sont : être capable de ...

1. formuler une réflexion personnelle sur la profession d'ingénieur et ses souhaits de développement personnel et professionnel.
2. décrire et exploiter les étapes d'un projet, selon la démarche CDIO™.
3. mettre en œuvre des compétences de travail en équipe et de résolution de conflits.
4. évaluer une solution, recommandation ou décision en prenant en compte un questionnement éthique simple.
5. utiliser des outils de base pour soutenir la conception et l'analyse d'une solution.

Les modalités de mise en œuvre du module sont :

- six séances de deux heures sur des thématiques clés de l'Art de l'Ingénieur :

1. Le génie, une tradition – histoire, grandes réalisations et défis contemporains
2. L'ingénieur, un "problem-solver" – CDIO™ et référentiel de compétences FPMs
3. L'ingénieur, des paradoxes créatifs – articulations entre normes et innovation, ...
4. L'ingénieur face à la Société – impact global et sociétal, éléments d'éthique
5. Devenir un ingénieur – enrichissement continu d'un portefeuille de compétences
6. L'ingénieur, entre précision et imprécision – de l'imprécision et du calcul d'erreur

- six séances de deux heures de témoignages d'ingénieurs choisis pour représenter les différentes spécialités ainsi que la variété des métiers et des fonctions

- douze après-midi d'activités liées à la dynamique de projet selon la démarche CDIO™, par la réalisation d'une mission en équipe de 6 à 8 étudiants.

L'ensemble de ce module a été conçu et est accompagné au quotidien par un "Comité de Pilotage" composé d'une douzaine d'enseignants. Issus des différents départements de la Faculté, ils veillent à la fois à la pluridisciplinarité des activités, en particulier l'activité de projet, et à leur convergence. Ainsi, les activités ne sont pas juxtaposées les unes aux autres : lors des témoignages, des liens ont pu être faits avec les thématiques clés. Plus encore, l'activité de projet a permis d'interroger les thématiques clés dans un contexte précis.

Parmi les différents acquis que l'on peut associer à un projet, le Comité de Pilotage a privilégié ici l'assimilation d'une démarche de projet (les 4 étapes préconisées par le CDIO™) et la pratique du travail en équipe (avec distribution de rôles prédéterminés), réservant au projet de 2e année les acquis complémentaires de planification de projet et de relation au client ainsi que de communication

scientifique et professionnelle. Parmi les rôles prédéterminés au sein de l'équipe, on retiendra surtout ceux d'ingénieur chef de projet et d'ingénieur adjoint au chef de projet. Ces deux rôles visent à (commencer à) stimuler une compétence en leadership indispensable dans le milieu professionnel. On veillera, au long de la formation, à donner à un plus grand nombre d'étudiants l'occasion de s'exercer à ces deux rôles.

La démarche de projet recommandée par le CDIO™ est composée de 4 étapes (Conceive, Design, Implement, Operate). À chaque changement d'étape, un point de contrôle est organisé: le Comité de Pilotage rencontre chaque équipe pour valider son état d'avancement et discuter des options qui se dessinent. Il s'agit donc d'un accompagnement des équipes sur le contenu de leur mission. En parallèle, chaque équipe s'est vu attribuer un coach, en la personne d'un jeune enseignant-chercheur (ou chercheur): au minimum sur le même rythme que les points de contrôle, le coach rencontre l'équipe et la guide sur son fonctionnement, en assurant une attention particulière auprès du chef d'équipe. Il s'agit donc ici d'un accompagnement sur la forme de la mission: travail en équipe et distribution des rôles.

Enfin, l'évaluation, dont nous reparlerons ci-dessous, fait partie intégrante de la dynamique d'accompagnement des étudiants.

III. L'ENJEU CENTRAL : EVALUATION DES ETUDIANTS ET EVALUATION DU MODULE

Dans son état des lieux sur le développement des approches par problèmes (APP) dans les formations d'ingénieurs au Royaume-Uni, Ruth Graham (2010) pointe trois défis à relever pour renforcer et pérenniser cette démarche :

- intégrer, incorporer significativement l'approche par problème dans les programmes en l'appuyant sur l'engagement d'un collectif enseignant. Elle relève les risques à moyen terme d'une APP isolée dans un cours, portée par un seul titulaire.
- déployer des ressources adéquates en termes d'encadrement (nombre et formation des intervenants), d'espace de travail, de matériel pédagogique, etc.
- élaborer et mettre en œuvre des démarches d'évaluation pertinentes, tant des étudiants que du module lui-même. Elle souligne le poids généralement représenté par l'évaluation des étudiants dans ce type de dispositif sans que, pour autant, elle ne permette de vérifier l'atteinte des acquis d'apprentissage visés.

L'analyse d'expérience relatée ici s'intéresse plus particulièrement au troisième défi. Dans notre dispositif, l'évaluation des étudiants combine une part collective liée au projet technique (rapport écrit et présentation du résultat du projet, sous forme d'une compétition amicale entre les équipes et débriefing sur le travail en équipe: 80%) et une part individuelle (20%). Ainsi chaque étudiant doit rédiger un court rapport de 5 pages sur les défis contemporains, son projet professionnel personnel et l'articulation de cet enseignement avec ce projet professionnel personnel. Ce rapport

fait l'objet d'une présentation orale et d'une discussion avec un membre de l'encadrement.

L'équipe de pilotage a développé des grilles d'évaluations afin de guider le repérage, dans les rapports et les présentations, de signes objectivés d'atteinte des acquis d'apprentissage visés. La question de l'évaluation du développement du projet professionnel personnel pose de nombreuses questions, notamment :

- compte tenu des phases de construction d'un projet personnel (questionnement, exploration, structuration, remise en cause, etc.), comment distinguer l'évaluation de l'engagement réel dans un processus (réflexion sur le projet) de l'évaluation du produit fourni par l'étudiant (projet rédigé) ?

- dans la "transformation" de l'étudiant (de l'élève du secondaire vers l'apprenti-ingénieur), comment repérer les éventuels effets du module ?

Moins dans la perspective de sanctionner l'atteinte de certains niveaux que dans celle de susciter et encourager la réflexion personnelle, chaque étudiant est invité à une entrevue personnelle avec un membre du Comité de Pilotage. S'appuyant sur un embryon de portfolio, cette entrevue prend la forme d'une discussion à bâtons rompus et vise à entamer une réflexion que l'étudiant devra mener tout au long de ses études et même tout au long de sa carrière. L'échange pourra parfois permettre à l'étudiant de percevoir combien l'enseignant-chercheur poursuit cette même réflexion pour lui-même.

S'appuyant sur les travaux de Bernard Fraysse (1998) sur la construction des représentations de leur futur métier de la part d'élèves ingénieurs en formation, nous avons recueilli, caractérisé puis comparé les représentations de nos étudiants sur le métier d'ingénieur au début (octobre 2014) et à la fin (décembre 2014) du module "Introduction à l'art de l'ingénieur". Ainsi, les étudiants devaient indiquer, pour 50 termes, dans quelle mesure ils correspondaient à l'image qu'ils se faisaient du métier d'ingénieur. Les 50 termes relèvent de 4 rubriques : les qualités ou caractéristiques personnelles de l'ingénieur (autonomie, curiosité, femme, intelligence, etc.), les missions d'un ingénieur (gestion, industrie, international, etc.), les études (mathématiques, diplôme, etc.) et sa carrière (réussite, argent, manager, prestige, etc.). Le premier questionnaire était complété d'items relatifs à l'orientation de l'étudiant (choix des études, ingénieurs dans l'entourage, etc.). Le deuxième questionnaire permet de recueillir l'avis des étudiants sur le module, tant sur son utilité perçue (développement des compétences) que sur des aspects organisationnels (choix des intervenants, charge de travail, etc.)

Puisque les 50 termes ont été choisis pour représenter effectivement le métier de l'ingénieur, nous ne nous attendions évidemment pas à des bouleversements complets entre les deux questionnaires. Et de fait, le rho de Spearman calculé entre les deux tests (0,89) conclut à une corrélation positive forte entre les deux rangements (p -value < 0,001). Toutefois, nous pouvons observer l'affinement de la représentation du métier auprès des étudiants. Nous notons d'abord l'émergence dans le haut du classement des compétences en langues étrangères (anglais), de

leadership et éthique (responsabilité) et de travail en équipe, au détriment par exemple des mathématiques.

Outre la position des mots-clés dans le classement, on peut aussi considérer le score obtenu par les mots-clés les moins bien classés. Le score est ici déterminé comme le pourcentage des étudiants ayant mis une évaluation positive au mot-clé concerné. Ainsi, des mots-clés qui semblaient initialement peu/mal perçus sont maintenant pleinement inclus dans la représentation que les étudiants se font du métier de l'ingénieur. Ces évolutions fortes dénotent la prise en compte de dimensions nouvelles: dimension relationnelle (travail en équipe, leadership, psychologie, communication, etc.), dimension centrée sur le client (client, commercial, etc.) et dimension sociétale (éthique, responsabilité, etc.).

Outre la représentation du métier, le dispositif visait un certain nombre d'AA. Pour la plupart, il leur a permis d'atteindre l'ensemble des objets.

Toutes les équipes sont allées au bout de la démarche et les prototypes développés, comme les rapports remis, montrent la capacité des étudiants à exploiter les étapes d'un projet selon la démarche CDIO™ et à utiliser des outils de base pour soutenir la conception et l'analyse d'une solution.

Au niveau individuel, seul 1% des étudiants inscrits au cours ont abandonné en cours de quadrimestre. Les coachs ont pu constater la force de l'engagement vis-à-vis des équipes et, spontanément, de nombreux étudiants ont reformé les mêmes groupes pour les séances d'exercices ou de laboratoires. Ceci est confirmé par le niveau de satisfaction des objectifs "m'inscrire dans une dynamique de travail régulier" (63,5%) et "nouer des contacts avec d'autres étudiants" (84,5%). Toutefois, l'item "faire des liens avec les cours plus théoriques" (43,2%) apparaît résonner comme une invitation aux enseignants à faire davantage de liens entre ce dispositif et le contenu de leurs cours théoriques. Ces faits semblent témoigner d'un impact positif sur la motivation et l'intégration des étudiants de première année, d'autres études seront cependant nécessaires pour confirmer cet effet.

Par ailleurs, les étudiants plébiscitent la forme "projet" adoptée pour la mise en œuvre de la démarche d'ingénieur selon le mode CDIO (95,8%). Ils reconnaissent à la fois avoir appris à "travailler efficacement avec d'autres étudiants pour réaliser un travail commun" (95,0%) et être capable d'"analyser leur propre fonctionnement au sein d'un groupe" (94,2%). À ce sujet, on peut toutefois noter que les coachs sont en demande d'une formation pour cadrer leurs interventions en la matière.

Concernant le développement d'une réflexion personnelle sur le projet d'études et professionnel, les étudiants déclarent "se faire une idée plus précise des métiers de l'ingénieur" (93,2%) et "une idée plus précise des études en sciences de l'ingénieur" (80,0%). Toutefois, il faut nuancer sur l'orientation du projet de formation (46,6%). Il s'agit en effet d'étudiants en 1^{re} année d'un parcours de formation intégré en 5 ans. Il est donc raisonnable que leur choix doive encore s'affiner au cours des années; d'autant plus que le programme de formation est identique pour tous nos étudiants durant les 2 premières années, le premier choix de spécialisation intervenant au début de la 3^e année. Le Comité de Pilotage prévoit d'exploiter plus finement les

rapports rédigés par les étudiants sur leur projet professionnel personnel pour mieux distinguer les démarches authentiques de questionnement personnel des rédactions "scolaires" sur le thème du projet professionnel.

Pour terminer cette analyse, nous faisons ici l'écho d'une demande formulée par les étudiants, lors des entretiens ainsi que lors du second questionnaire: accorder plus de place à l'éthique et à la déontologie. Cette demande peut être considérée a posteriori comme un effet du dispositif et de la sensibilisation à cette dimension. Sans présager des évolutions à venir de ce dispositif, on peut déjà noter qu'il s'accompagne au second quadrimestre de la BA1 d'une unité d'enseignement consacrée exclusivement à l'environnement et à la réflexion de procédés industriels prenant en compte les impacts écologiques. Quant au projet de BA2, outre la dimension de prise en compte d'un client réel, il comporte aussi des préoccupations de développement durable. Ainsi, par une pratique continue, nos étudiants sont stimulés à dépasser le cadre d'une simple exécution d'un projet par la prise en compte des dimensions sociétales inhérentes à toute démarche responsable.

IV. CONCLUSION

Plusieurs perspectives de travail s'ouvrent sur base de cette première expérience. L'exploitation de l'outil utilisé pour recueillir les représentations des étudiants pourrait être intégrée au module afin de contribuer à la réflexion des étudiants. Du point de vue des modalités organisationnelles, l'analyse du Comité de Pilotage comme les retours des étudiants incitent à affiner le dispositif (identification des témoins et de leur intervention, dénomination des rôles, etc.). Enfin, la problématique de l'accompagnement du développement du projet professionnel personnel relève d'un processus continu tout au long de la formation. La Faculté dans son ensemble travaille aujourd'hui à articuler et compléter les différents dispositifs existant actuellement dans le cursus : projet et évaluation de stage, compagnonnage des étudiants par des ingénieurs, etc.

REFERENCES

- Frayse, B. (1998). "Professionnalisation et représentation socioprofessionnelle". *Recherche et Formation*, n°29, pp. 127-142.
- Graham, R. (2010). "UK Approaches to Engineering Project-Based Learning". White Paper sponsored by the Bernard M. Gordon - MIT Engineering Leadership Program.

DEMARCHE PROGRESSIVE VERS L'APPRENTISSAGE PAR PROJET DANS UNE FORMATION SCIENTIFIQUE

Dispositif en trois étapes : l'apprentissage « pour le projet », « du projet » et « par le projet »

Cécile Narce¹, Franck Brouillard², Jeanne Parmentier¹,
Martine Thomas^{1,4}, Fabienne Bernard³, Ahmet Özgümüs⁴,
Etienne Blanc², Sylvain Chaillou⁵, Elise Provost⁶, Thomas
Boddaert⁴

¹ *Institut Villebon - Georges Charpak, Orsay, France*

² *Université Paris Descartes, Paris, France*

³ *Institut d'optique, Palaiseau, France*

⁴ *Université Paris-Sud, Orsay, France*

⁵ *AgroParistech, Paris, France*

⁶ *ENSTA ParisTech, Palaiseau, France*

Résumé

Cet article présente comment les étudiants de la licence Sciences et Technologies / Villebon - *Georges Charpak* sont placés à plusieurs reprises en situation de projet de façon à leur permettre d'acquérir progressivement un rôle actif dans leur apprentissage : un premier projet permet de découvrir la démarche et les écueils possibles de l'exercice, un second permet d'apprendre à tirer le meilleur profit de la démarche par l'acquisition de compétences transversales, un troisième projet permet de consolider la pratique et de construire leur apprentissage.

Mots-clés

Méthodes pédagogiques, enseignants, innovation, projet.

I. CONTEXTE

I.1 La licence Sciences et Technologies

L'institut Villebon - *Georges Charpak* est un laboratoire d'innovation pédagogique créé à l'initiative de l'établissement public de coopération scientifique ParisTech, de l'Université Paris-Descartes, de l'Université Paris-Sud, de l'Université Paris-Saclay et de la Fondation ParisTech. Labellisé "Initiative d'Excellence en Formations Innovantes (IDEFI)" en 2012, l'institut a pour mission de mettre en place, des apprentissages permettant de former les scientifiques de demain. Une première promotion de 32 étudiants a intégré l'Institut en septembre 2013, une seconde avec 34 étudiants lui a succédé en septembre 2014¹.

La licence est généraliste et s'étend sur trois années universitaires, soit six semestres en tout. Les enseignements couvrent un vaste éventail de disciplines (mathématiques, physique, biologie, chimie, informatique, ingénierie, sciences humaines et sociales et Anglais). Les enseignements de 1ère et 2ème année sont organisés en unités d'enseignements (UE) interdisciplinaires organisées autour de thèmes transversaux (par exemple, "Qu'est-ce que la vie?", "Nombres : comment représenter le réel ?", etc). Trois unités d'enseignement entièrement articulées autour d'un projet sont proposées au cours des semestres 2, 3 et 4.

I.2 Pourquoi des projets en licence Sciences et Technologies ?

Les apprentissages par projet sont une pratique courante des formations professionnalisantes : BTS, DUT, Masters et plus particulièrement des écoles d'ingénieurs qui doivent assurer la formation de cadres pour lesquels les projets constitueront une activité professionnelle courante. Mais pourquoi mettre en place une telle pratique pédagogique dans une licence généraliste ?

Les profils des étudiants de l'Institut Villebon - *Georges Charpak* sont très hétérogènes, 70% d'entre eux sont boursiers, 30% sont titulaires de bacs technologiques² et 7% sont en situation de handicap. Ces étudiants ne sont pas recrutés en fonction de leurs résultats scolaires mais parce qu'ils présentent un potentiel et montrent un réel intérêt pour les sciences, malgré un profil souvent mal adapté aux méthodes de formation traditionnelles et des difficultés de parcours. De ce fait, l'équipe enseignante cherche en priorité à actionner le levier de la motivation pour que ces étudiants s'engagent activement dans leur apprentissage à l'Institut. La

¹ Les effectifs sont volontairement faibles pour les premières années de fonctionnement de l'Institut, afin de garantir la souplesse nécessaire à l'expérimentation. Une montée en puissance par paliers est prévue au bout de 3 et 6 ans, pour atteindre un volant de 270 étudiants simultanément en formation.

² Baccalauréats STI2D (Sciences et Technologies de l'Industrie et du Développement Durable) 15%, STAV (Sciences et Technologies de l'Agronomie et du Vivant) 1,5% et STL (Sciences et Technologies de Laboratoire) 13.5%

démarche de projet présente l'avantage de rassembler assez facilement les dix conditions, mentionnées par Viau [Viau, 2000], permettant de susciter la motivation : être claire, être diversifiée, être signifiante, rendre l'étudiant responsable, représenter un défi, exiger un engagement cognitif, avoir un caractère interdisciplinaire, permettre l'interaction et la collaboration, se dérouler sur une période suffisante, avoir un caractère authentique. Mais comme l'a décrit Perrenoud [Perrenoud,1998], l'impact positif de la pédagogie par projet en termes d'apprentissage peut très vite être compromis si l'on ne prend pas garde au conflit naturel entre l'envie de réussir le projet et l'objectif d'apprentissage, entre projet de formation et projet d'action. Pour tenter de minimiser cette contradiction, l'équipe pédagogique de l'Institut Villebon - *Georges Charpak* met en place une démarche en trois étapes, à travers trois projets, que nous allons décrire dans cet article.

II. PLACE ET OBJECTIFS DES PROJETS DANS LA FORMATION

Les projets proposés aux étudiants au cours de trois semestres successifs de la licence sont i) la production d'électricité par une pile à combustible microbienne (semestre 2), ii) la production de biocarburant à partir de microalgues (semestre 3), iii) l'épuration d'eau usée par biofiltration (semestre 4).

Dans les trois cas, le projet implique la conception et la réalisation d'un objet technique (une biopile, un photobioréacteur, un biofiltre). A chaque fois, les objectifs d'apprentissage concernent différents champs disciplinaires : biologie, chimie, physique, ingénierie. Trois séquences sont définies, correspondant aux différentes phases de progression d'un projet scientifique : i) recherche bibliographique/réflexion puis conceptualisation d'un premier prototype, ii) fabrication, tests et améliorations, iii) rendu et présentation devant des experts. Ces séquences sont jalonnées de séances de restructuration avec les enseignants référents des principales disciplines. Avant chaque séance de restructuration, les étudiants, par équipe de six, produisent une partie du rapport final et une présentation correspondant aux notions travaillées d'une séance à l'autre. Ces rapports sont corrigés par les enseignants de façon à permettre aux étudiants d'obtenir un retour sur leur apprentissage et des suggestions pour combler d'éventuelles lacunes avant leur présentation.

Le projet est présenté aux étudiants sous la forme d'un concours d'ingénierie, avec un règlement, un cahier des charges définissant les limites techniques du projet et une date de soutenance finale devant un jury d'experts. Cette scénarisation génère une émulation et paraît à la fois plus stimulante pour les étudiants et plus proche de la "vraie vie" professionnelle, mais elle expose aussi plus fortement les étudiants au dilemme "réussir ou comprendre?" [Perrenoud,1998].

Parmi les dix objectifs de la pédagogie par projet identifiés par Perrenoud [Perrenoud,1999], tous ne sont pas envisagés de façon égale à chaque étape. En effet, l'expérience menée à l'Institut Villebon - *Georges Charpak* consiste à

augmenter progressivement l'autonomie des étudiants pour leur laisser le temps de réaliser et de résoudre le conflit entre réussir le projet et apprendre via le projet.

II.1 Découvrir le projet et la dynamique collective

Au semestre 2, le programme des enseignements disciplinaires se déroulant pendant la période du projet "Biopile" est défini par l'équipe pédagogique en fonction des savoirs qui doivent être obligatoirement mobilisés pour la réalisation de ce dernier. Le projet est l'occasion d'une découverte de certaines parties du programme et les séances de cours permettent alors une restructuration des connaissances acquises de façon autonome par les étudiants. D'autres notions théoriques jugées plus difficiles à s'approprier sont quant à elles présentées en cours "expositif" pour être mobilisées ensuite dans le projet.

Ce scénario pédagogique cible certains des objectifs décrits par Perrenoud [Perrenoud,1999] :

- "entraîner la mobilisation de savoirs et savoir-faire acquis,"
- "découvrir de nouveaux savoirs, de nouveaux mondes, dans une perspective de sensibilisation ou de " motivation "
- "développer la coopération et l'intelligence collective"
- "développer l'autonomie et la capacité de faire des choix et de les négocier"

Lors de la première occurrence au printemps 2014, la constitution des équipes (5-6 membres) a été laissée à l'initiative des étudiants, avec néanmoins la consigne de respecter la diversité au sein de chaque groupe (parcours scolaire, genre, boursier, handicap). Assez rapidement les étudiants ont pu observer :

- qu'un bon camarade ne fait pas forcément un bon collègue de travail (apparition de tensions dans certains groupes)
- que travailler ensemble ne suffit pas pour être performant
- que beaucoup de temps et d'énergie peuvent être dépensés pour faire aboutir un projet quand on ne vise pas les bons objectifs
- qu'il ne suffit pas qu'un projet réussisse pour apprendre
- qu'il est nécessaire d'organiser et planifier le travail collectif et individuel.

II.2 Gérer le collectif et se fixer des objectifs

Au semestre 3, pour le projet "Biocarburant", l'apprentissage dans les champs disciplinaires est laissé à la responsabilité des étudiants, mais les connaissances et savoir-faire qui doivent être acquis ("le programme") sont imposés. En parallèle, des séances de méthodologie de la gestion de projet sont organisées, avec un contenu adapté en temps réel au vécu des étudiants durant leur projet, pour leur apporter les clés d'analyse et les outils nécessaires à l'amélioration de leur dynamique collective.

Ces séances visent l'acquisition de compétences transversales de type organisationnelles, communicationnelles et réflexives.

Ce scénario pédagogique vise principalement les objectifs suivants [Perrenoud,1999] :

- "Donner à voir des pratiques sociales qui accroissent le sens des savoirs et des apprentissages"
- "Placer devant des obstacles qui ne peuvent être surmontés qu'au prix de nouveaux apprentissages, à mener hors du projet"
- "Aider chaque étudiant à prendre confiance en soi, renforcer l'identité personnelle et collective à travers une forme d'empowerment, de prise d'un pouvoir d'acteur"
- "Former à la conception et à la conduite de projets"

Lors de la première expérimentation à l'automne 2014, les étudiants (les mêmes qui avaient fait le projet biopile au printemps) ont ainsi pu observer, au fil de l'avancement du projet, l'importance i) de se fixer des objectifs clairs et partagés, ii) d'avoir des échanges honnêtes et objectifs au sein d'une équipe,iii) de l'engagement et de la responsabilisation de chacun pour la réussite collective

II.3 Utiliser le projet et le collectif pour apprendre efficacement

Au semestre 4, le projet "Biofiltre" est une occasion pour les étudiants de consolider leurs acquis méthodologiques et compétences transversales. Cette maîtrise de la démarche de projet leur permet d'être immédiatement disponibles pour leur apprentissage. Les différentes phases correspondant au déroulement d'un projet scientifique et les séances de restructuration régulières sont maintenues, mais les étudiants doivent définir quels sont les connaissances et savoir-faire qu'ils vont devoir acquérir, individuellement et collectivement, pour mener à bien leur projet.

Ce scénario pédagogique a l'ambition alors [Perrenoud,1999] :

- de "Permettre d'identifier des acquis et des manques dans une perspective d'autoévaluation et d'évaluation-bilan"
- de "Provoquer de nouveaux apprentissages dans le cadre même du projet"
- de "Construire des compétences"

La première mise en œuvre de ce scénario aura lieu au printemps 2015.

III. CONSEQUENCES SUR LA CONCEPTION DES DISPOSITIFS

Pour chacun de ces dispositifs pédagogiques, la conception a constitué un projet en soi pour les enseignants. Elle a nécessité un travail collaboratif, mené par une véritable équipe pédagogique, afin que chaque enseignant puisse exploiter la problématique au regard de sa discipline et veille comme le conseille Marx

[Marx,1997], à ce que les apprentissages disciplinaires visés ("le programme") soient possibles.

III.1 La méthode de conception

L'équipe pédagogique a tout d'abord défini les objectifs d'apprentissage, et a choisi la problématique commune permettant aux apprenants d'explorer tous les aspects disciplinaires au programme. Ce faisant, l'équipe a pu constituer une base de données bibliographique à mettre à la disposition des étudiants.

Puis elle s'est lancée elle-même dans la réalisation du projet pour en vérifier la faisabilité technique (temporalité, contraintes techniques, aléas) et évaluer les risques de dérive par rapport au programme (solutions techniques divergentes). Une liste du matériel nécessaire a été constituée et certains matériaux indispensables au projet ont été achetés pour être mis à la disposition des étudiants.

Enfin, la dernière étape a été de prévoir ce que serait le "rapport idéal", permettant de justifier l'atteinte de tous les objectifs d'apprentissage. Ce rapport sert d'étalon pour jalonner les apprentissages et organiser les séances de restructuration.

III.2 Retour d'expérience

L'expérience montre que la réalisation de l'objet technique par les enseignants avant le démarrage du projet est cruciale pour la réussite du projet technique des étudiants. Elle permet non seulement de prévoir les aspects logistiques (disponibilité des salles et du matériel pour les expériences, achat des matériaux, présence des enseignants, mais aussi d'en évaluer la faisabilité par les étudiants (niveau scientifique et technique atteignable par le public cible), et d'anticiper les problèmes ou risques éventuels (consignes de sécurité). Elle confère une expertise technique aux enseignants qui leur permet de faire face aux questions et aux difficultés des étudiants.

Les séances de restructuration sont coûteuses en encadrement car elles nécessitent, à chaque séance, des référents dans les principales disciplines, mais cela s'est avéré indispensable pour faire face aux imprévus qui nécessitent une expertise scientifique.

Par ailleurs, il est d'autant plus aisé pour les enseignants de transmettre la démarche de projet par l'exemplarité, en se plaçant eux-mêmes en mode projet. Les étudiants peuvent en particulier observer l'importance de la communication dans une équipe, si l'équipe d'encadrement communique bien et est en mesure de parler d'une même voix, évitant d'embrouiller les étudiants par des signaux contradictoires.

IV. CONCLUSION

L'expérience menée à l'Institut Villebon - *Georges Charpak* sur la conception de projets interdisciplinaires pour l'apprentissage des sciences montre l'importance d'avoir une vision et des valeurs partagées au sein d'une équipe pédagogique pour permettre que l'innovation ne soit pas la juxtaposition d'initiatives décousues mais une dynamique collective qui entraîne enseignants et étudiants dans un même élan vers la réussite. Elle permet également de voir comment un projet peut émerger pour structurer un semestre entier, et nourrir l'ensemble des enseignements dispensés.

REFERENCES

- Viau, R. (2000). Des conditions à respecter pour susciter la motivation des élèves, *Bulletin Correspondance*, Vol.5, N° 3, Ed. Centre Collégial de Développement de Matériel Didactique (<http://correspo.ccdmd.qc.ca/Corr5-3/Viau.html>).
- Perrenoud, P. (1998). Réussir ou comprendre ? Les dilemmes classiques d'une démarche de projet, Faculté de psychologie et des sciences de l'éducation, Université de Genève (http://www.unige.ch/fapse/SSE/teachers/perrenoud/php_main/php_1998/1998_39.html, page visitée en décembre 2014)
- Perrenoud, P. (1999). Apprendre à l'école à travers des projets : pourquoi ? comment ?, Faculté de psychologie et des sciences de l'éducation, Université de Genève 1999 (http://www.unige.ch/fapse/SSE/teachers/perrenoud/php_main/php_1999/1999_17.html, page visitée en décembre 2014)
- Marx, R.W., Blumenfeld, P.C., Krajcik, J.S., Soloway, E. (1997). Enacting Project-Based Science. *The Elementary School Journal*, vol. 97, n° 4, p. 341–358, Ed. The University of Chicago Press.

TRANSFORMATIONS DES PROJETS TECHNIQUES LONGS

Objectifs, activités, accompagnement, évaluations

Hélène Thomas, Olivier Reynet

ENSTA Bretagne, STIC/OSM, Brest, France

Résumé

Cet article présente le nouveau dispositif pédagogique du projet technique longue-durée de deuxième année ingénieur à l'ENSTA Bretagne. Ses caractéristiques principales sont décrites et discutées avant de dresser un bilan après trois ans de mise en œuvre.

Mots-clés

Projets techniques, ingénierie système, accompagnement, évaluation.

I. INTRODUCTION, CONTEXTE ET PROBLEMATIQUE

Les projets techniques font partie du programme d'enseignement des étudiants ingénieurs de l'ENSTA Bretagne depuis de nombreuses années. Suite à une réforme mise en œuvre en 2010, le projet de deuxième année, toutes spécialités confondues, a été éclaté en deux unités de valeur (UV) sur deux semestres consécutifs qui représentent un total de 240 heures de travail étudiant. La première UV fut dédiée à l'avant-projet et la seconde à la phase de réalisation technique.

Suite au départ en retraite de leur collègue, les auteurs de cet article, nouveaux responsables de ces deux UV pour la spécialité SPID (Systèmes, Perception, Information, Décision), ont souhaité poursuivre la modernisation de cette activité par: 1) la volonté de faire travailler les étudiants en équipes composées d'au moins quatre membres pour qu'ils puissent réellement appréhender la problématique du travail de groupe alors que jusqu'à présent ils travaillaient par binôme ou trinôme, 2) l'intégration d'une pratique de l'ingénierie système, jusque-là enseignée qu'en troisième année et sans pratique réelle, 3) la mise en place d'un suivi formalisé des étudiants et d'un soutien aux accompagnants, 4) l'émergence de sujets multidisciplinaires plus riches, permettant une plus grande adhésion des étudiants à leur spécialité, 5) la volonté de voir systématiquement aboutir les projets et 6) la mise en place d'une journée de démonstration pour matérialiser la fin du projet et communiquer sur la spécialité SPID.

Notons que les projets sont des enseignements très énergivores. Parmi les facteurs contre lesquels il a fallu lutter pour les faire évoluer, citons le nombre d'acteurs impliqués, les disciplines transverses peu prisées par les enseignants-chercheurs, la dispersion des séances dans l'année et le manque de prérequis des étudiants.

L'introduction de projets techniques dans les formations d'ingénieurs et de l'apprentissage coopératif est imposée en France, par la Commission des Titres d'Ingénieur [CTI 2012]. Il est possible de synthétiser cet intérêt par les quatre verbes suivants empruntés à [Raucent et al, 2006]: contextualiser, apprendre, produire et s'entraîner. Ainsi, les deux UV projet visent à développer les compétences techniques, humaines et organisationnelles des étudiants, à les professionnaliser et à les rendre plus autonomes, en leur proposant la conception et la réalisation d'un projet technique sur deux semestres.

II. ORGANISATION PEDAGOGIQUE ET ACTIVITES

II.1 Objectifs d'apprentissage

Les objectifs d'apprentissage, déclinés en compétences attendues de l'élève dans le cadre du référentiel de l'école, peuvent se résumer ainsi : 1) s'initier à l'Ingénierie-Système (IS) par la pratique, 2) développer ses aptitudes au travail en équipe d'une manière agile, 3) découvrir et maîtriser des outils professionnels, 4) valoriser son travail et 5) s'accomplir personnellement.

Pourquoi introduire l'IS dans les projets techniques longs ? Tout d'abord parce qu'elle constitue un cadre professionnalisant nécessaire à l'activité des futurs ingénieurs ainsi qu'au suivi par les enseignants chercheurs. Les projets constituent par ailleurs un cadre particulièrement adapté à la pratique de cette discipline qui peut être définie comme un ensemble d'activités ad-hoc pour capturer et comprendre le besoin des utilisateurs, concevoir, faire réaliser, réceptionner et intégrer les constituants, vérifier et valider le système, le déployer, le mettre en service et le maintenir, le faire évoluer. Les projets permettent d'aller au-delà de son enseignement théorique [Reynet, 2013]. De plus, la tutelle de l'école, la Délégation Générale à l'Armement (DGA), a formulé des exigences claires en IS.

II.2 Déroulé du projet

Les étudiants sont invités à se positionner librement sur les sujets des projets, proposés par les enseignants-chercheurs de l'école ou par leurs partenaires après avoir échangé avec les autres étudiants et les enseignants. Puis, une séance plénière entre les étudiants et les responsables d'UV permet de constituer les équipes selon des règles prédéfinies (nombre d'étudiants, mixité et multiculturalité dans l'équipe). Ce mode de constitution d'équipes est privilégié dans le but de renforcer la motivation et l'adhésion des étudiants pour le projet. Cependant il reste source de

difficultés. En effet, si l'utilisation d'une interface web dès la 2^{ème} année de mise en œuvre a permis d'éviter une absence de positionnement ou un positionnement unique, en les invitant à formuler obligatoirement 3 vœux, si les responsables d'UV ont été inflexibles sur le nombre maximal d'élèves par équipe, force est de constater que la constitution actuelle des équipes engendre toujours d'âpres discussions avec les étudiants. De plus, il est très difficile de respecter scrupuleusement les règles prescrites, avec pour conséquence des impacts parfois négatifs sur la dynamique de groupe de certaines équipes. Une réflexion est ainsi engagée sur la déclinaison de règles plus contraintes et sur l'attitude à observer pendant la phase d'attribution des sujets pour arriver à un compromis satisfaisant entre respect des ambitions pédagogiques et adhésion des élèves à leur projet dès le départ.

La première phase de notre dispositif est consacrée à l'introduction de l'IS et de la conduite de projet. Puis, plusieurs phases d'avant-projet (incluant une pratique de l'IS et de la conduite de projet) alternent avec des ateliers techniques qui visent à renforcer les connaissances/compétences techniques des étudiants dans des thèmes adressés par leur projet. A la mi-projet, un rapport d'avancement est exigé et évalué entre pairs à l'aide de documents d'évaluation produit par les enseignants. Les étudiants ayant acquis une certaine autonomie, des outils de conduite de projet et d'ingénierie-système et développé des habiletés de travail en équipe, la majorité de la seconde UV projet est consacrée à la réalisation technique. La fin de l'UV est dédiée à la conception du démonstrateur, à sa validation fonctionnelle, à la rédaction du rapport et la conception du poster ainsi qu'à la préparation de la soutenance orale.

Tout au long du projet, de nombreuses activités sont réalisées par les étudiants : interview, réunions, points d'avancement avec tenu d'un wiki, ...

Dans le but d'expérimenter le travail en équipe, les auteurs ont fait le choix d'imposer des équipes de 4 à 6 étudiants, taille qui semble faire consensus pour les projets/travaux de production par équipe [Raucent, 2010], tout en étant conscients que : 1) « se réunir est un début. Rester ensemble est un progrès. Travailler ensemble est la réussite » (Henri Ford), 2) le travail de groupe, ça s'apprend, et travailler en groupe n'est pas inné ni facile et 3) un dysfonctionnement de l'équipe a un impact négatif sur la productivité, sur la solidarité entre les membres, sur la cohésion du groupe et sur l'accomplissement personnel de chacun. Il y avait donc nécessité de construire la cohésion du groupe dans un esprit de collaboration face aux problèmes rencontrés. Afin d'aider les étudiants dans cette démarche, nous imposons des séances périodiques d'auto-évaluation de la dynamique de groupe, tout au long du projet, construites autour de documents à compléter individuellement par les étudiants et inspirés de [SUP]. Puis, le débat est amorcé au sein de l'équipe lors de la restitution des écrits de chacun. Si des conflits sont mis à jour lors de ces séances, l'équipe pourra être accompagnée pour les gérer.

III. ACCOMPAGNEMENT

Parce que de tels projets ne pourraient être menés dans de bonnes conditions sans un suivi des étudiants et sans un minimum d'accompagnement des encadrants [Paul, 2004] [Raucent et al. 2010], nous les décrivons ci-après.

III.1 Accompagnement des étudiants : encadrant, consultant IS, responsable d'UV

Chaque équipe-projet possède un ou plusieurs encadrants sur l'année. Le rôle de l'encadrant peut être décrit par le modèle CQFD (Conduire, Questionner, Faciliter, Diagnostiquer) qui pourra aboutir à plusieurs rôles spécifiques selon les phases du projet [Raucent, 2010]. En plus d'un encadrant, les étudiants se voient attribuer un consultant IS dont le rôle est de conseiller les étudiants dans leur mise en pratique des enseignements d'IS dans leur projet. Le responsable de l'UV accompagne également les étudiants mais en arrière-plan en : a) facilitant leur progression par un séquençement adapté intégrant des jalons représentés par des livrables à déposer sur la plate-forme numérique (état de l'art, cahier des charges fonctionnel, plan de validation fonctionnelle, diagramme de Gantt, comptes rendus de réunions, rapport final, lien vers les page(s) du ePortfolio, poster); b) en utilisant le forum du cours autant de fois que nécessaire et c) en accompagnant les encadrants si besoin.

III.2 Accompagnement des enseignants

Si l'encadrant apparaît comme l'interlocuteur privilégié pour le suivi régulier de l'avancement collectif et individuel des travaux et l'observation de la dynamique du groupe, il est apparu nécessaire, en plus de l'informer de nos attentes (par une réunion et des documents supports), de lui apporter un soutien. En effet, si ceux-ci sont habitués à suivre l'avancée technique de projets lorsqu'ils sont menés par un ou deux étudiants, ils éprouvent plus de difficultés lorsque leur nombre atteint 4, 5 ou 6: la quantité de travail produite attendue est plus grande et la dynamique de groupe revêt un caractère plus important qu'il convient d'observer. Certains encadrants ont rencontré des difficultés de rétroaction dans le cas d'équipes présentant des dysfonctionnements et étaient demandeurs de l'intervention d'une tierce personne. Un des responsables d'UV a alors joué le rôle de "consultant en dynamique de groupe" et cette collaboration étroite a permis de débloquent certaines situations. Afin d'outiller davantage les encadrants au suivi de groupes d'étudiants, une formation de 3h par des collègues du département Formation Humaine et Sociale de l'école a été mise en place. Malheureusement, très peu de collègues l'ont suivie : par manque de temps ? Par manque d'intérêt pour ce second rôle ?

Les consultants IS sont des collègues qui sont ou bien familiers de l'IS de par leur spécialité ou bien de par leur expérience dans l'industrie. La première année, une réunion d'information et des échanges avec un collègue expert en IS a permis de

les informer de leur rôle attendu et de répondre à leurs questions. Ils ont également été invités à suivre les cours de notre expert en IS. Cependant, des différences d'accompagnement ont été ressenties par les élèves, que l'on peut expliquer peut-être par la personnalité du consultant qui parfois attend d'être sollicité au lieu de solliciter les élèves, par une faible disponibilité de celui-ci ou bien par un niveau d'investissement insuffisant dans son rôle. Les solutions qui ont été mises en place jusqu'à aujourd'hui sont de trois types: ne plus proposer à un consultant IS ce rôle, solliciter de nouveaux collègues pour jouer ce rôle avec une sensibilisation ad-hoc, outiller davantage les élèves et les consultants IS en IS.

IV. EVALUATIONS

IV.1 Evaluations des étudiants

Contrairement à ce qui se faisait auparavant dans ces UV, des évaluations formatives ont été introduites et viennent compléter les évaluations normatives. Elles ont pour but de mieux faire prendre conscience aux étudiants de nos attentes en termes de contenus de livrables par exemple et surtout de leur permettre de prendre du recul par rapport à leur production tout en développant leur capacité d'analyse quand ils doivent évaluer le travail de leur pair.

Celles-ci portent sur plusieurs activités et peuvent être réalisées par les étudiants eux-mêmes, les encadrants/consultants IS, les responsables d'UV : a) la pratique des activités de conduite de projet par des retours directs des encadrants et/ou des responsables d'UV, b) l'analyse pair-à-pair d'un rapport d'avancement d'après une grille de critères spécifiques, à l'aide de la plateforme numérique, c) la pratique de l'IS avec le consultant IS.

Deux autres types d'évaluation par les pairs (outre celui du point b ci-dessus) ont été mises en œuvre avec moins de succès. Ce fut notamment le cas de la revue d'un dossier d'architecture physique, réalisée conjointement par les pairs et par les enseignants d'IS. En effet, peu d'étudiants ont lu le dossier à évaluer en amont de la revue, les étudiants qui l'ont lu ont posé peu de questions à leurs camarades et un taux d'écoute faible a été noté pendant les 2h de la revue, ce qui nous laisse penser que l'activité n'a pas été aussi bénéfique pour chaque étudiant que nous le souhaitons! Avec du recul, différents éléments nous permettent d'expliquer ce résultat mitigé: le mauvais positionnement de la revue dans le séquençage du projet, l'absence de critères d'évaluation détaillés, l'absence d'enjeu pour les étudiants, une exigence insuffisante du responsable d'UV sur la préparation de la revue par les étudiants, la possible présence des enseignants (sur lesquels se seraient reposés les étudiants?)

Les évaluations sommatives sont majoritairement réalisées par le corps enseignant à travers l'évaluation des différents livrables. Chacun est évalué selon une grille de critères qui lui est propre et qui est communiquée aux étudiants. A titre d'exemple, la grille d'évaluation de fin de projet est constituée de 37 items déclinés

sur une échelle de A à F. Cette note collective peut être pondérée par une note individuelle afin de prendre en compte l'investissement individuel de chaque élève dans le projet.

Notons que nous avons mis en place un workshop des projets durant lequel les démonstrateurs sont évalués. Cette demi-journée permet aux étudiants de montrer leur production et d'en démontrer la qualité à un public varié : étudiants d'autres promotions et d'années, personnel enseignant et non enseignant de l'école.

IV.2 Evaluation du dispositif

Dans un souci d'amélioration constante du dispositif, les différents acteurs de ce dispositif sont mis à contribution, chaque année, pour en fournir un avis : les étudiants, à qui on impose de rendre une carte conceptuelle sur les points positifs, négatifs, à améliorer en termes de livrables, contenu, accompagnement, évaluations, fonctionnement en groupe; les encadrants/consultants IS qui sont conviés à une réunion de débriefing. Les regards croisés qui sont ainsi portés sur les projets sont très enrichissants pour les encadrants, les consultants et les étudiants.

Les remarques, propositions, réponses sont dépouillées et synthétisées pour une prise en compte l'année suivante. A titre d'information, 165 fiches-bilan individuelles manuscrites étudiantes sur 165 étudiants ont été recueillies par les présidents de jury au moment de l'évaluation des démonstrateurs et analysées qualitativement. Parmi les points positifs/apprécies par les étudiants, nous pouvons citer : la mise en place de jalons par le dépôt échelonné de livrables qui aide les équipes à progresser, les retours constructifs sur ces livrables, l'autonomie, l'adhésion au projet et la motivation des enseignants, l'évaluation finale sous la forme d'une soutenance et d'une démonstration, l'alignement entre les objectifs du projet, le dispositif mis en place et les modalités d'évaluation dont l'évaluation pair-à-pair du livrable du 1er semestre, la communication via le portfolio.

Outre des gains en motivation, nous notons des gains en compétences techniques (particulièrement en IS) et organisationnelles (en conduite de projet et gestion d'équipe: animation de réunion, gestion du temps, gestion des relations interpersonnelles).

V. CONCLUSION

Nous avons présenté dans cet article une activité projet de l'ENSTA Bretagne pour les étudiants de la spécialité SPID, activité qui intègre différents développements publiés dans la littérature sur les pédagogies actives dont les pédagogies par projet. Après trois années de mise en œuvre, l'équipe enseignante considère que le bilan est extrêmement positif au regard des rendus finaux et des avis récoltés. Quelques ajustements spécifiques ont été apportés en 3 ans: ancrage de l'IS et évaluation individuelle de cette matière, mise en place d'une autoévaluation de groupe plus tôt dans le temps, amélioration de la grille d'évaluation multicritériée,

introduction d'une 1/2 journée de sensibilisation des encadrants à la dynamique de groupe, ...

Nous poursuivons aujourd'hui notre réflexion sur ce que devrait être l'implication des encadrants dans l'observation, l'analyse et la rétroaction de la dynamique de groupe et sur les moyens à mettre en place pour que celle-ci soit plus forte, sachant que les activités de projets, bien que comptées dans la charge d'enseignement, restent très chronophages.

REFERENCES

- CTI (commission des titres d'ingénieurs) (2012). Références et orientations, Tome1, version 2012-2015, p56-57 : http://fond-documentaire.cti-commission.fr/fr/fond_documentaire /document/6/chapitre/156 ; Tome 2, version 2012-2015, p. 54: http://fond-documentaire.cti-commission.fr/fr/fond_documentaire /document/10/chapitre-element/489, pages visitée en décembre 2014).
- Paul M. (2004). L'accompagnement : une posture professionnelle spécifique, Paris : L'Harmattan, 351 p.
- Raucent, B et Vander Borgh, C. (2006). Etre enseignant - Magister ? Metteur en scène ? Bruxelles : De Boeck Université
- Raucent, B et al (2010). Accompagner des étudiants. Bruxelles : De Boeck Université
- Reynet, O. (2013). De l'Ingénierie système à l'Apprentissage système (p. 38). Actes du 3ème colloque Questions de pédagogies dans l'enseignement supérieur. Université de Sherbrooke, 3-5 juin 2013, Sherbrooke : Canada
- SUP/UPS (Service Universitaire de Pédagogie/Université Paul Sabatier - Toulouse 3) Outils et ressources - Guide du projet tutoré, <http://sup.ups-tlse.fr/projettutore/fiches-outils.php> (page visitée en 2014).

LES A.L.P.E.S. : APPROCHES AGILES POUR L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR

Retour d'expérience en école d'ingénieurs

Mathieu Vermeulen¹, Anthony Fleury², Kathy Fronton¹,
Jannik Laval²

¹ Mines Douai, cellule Imagine, Douai, France

² Mines Douai, DIA, Douai, France

Résumé

Une équipe d'enseignants propose d'introduire des méthodes de gestion de projet issues du monde de l'entreprise (*extreme et pair programming*, SCRUM) dans les dispositifs pédagogiques en école d'ingénieurs. Ces approches, dites agiles, offrent une manière innovante d'enseigner. L'introduction des approches agiles a été bien accueillie par les étudiants. Nous décrivons, dans cet article, l'approche utilisée et le retour obtenu.

Mots-clés

Méthodes pédagogiques, innovation, créativité, accompagnement.

I. INTRODUCTION

Les approches agiles de gestion de projet sont utilisées pour le suivi de projets informatiques en permettant notamment d'adapter en continu les projets au besoin du client dans les entreprises. Un groupe d'enseignants a choisi d'adapter ces approches à la pédagogie en enseignement supérieur, les A.L.P.E.S. (<http://approchealpes.info>). Dans cet article, nous proposons un retour d'expérience suite à leur mise en application sur un cours de bases de données à Mines Douai (école d'ingénieurs généraliste de l'Institut Mines-Telecom), sur une promotion d'environ 180 étudiants, impliquant 6 enseignants. L'article est structuré de la façon suivante : nous présentons en Section II les problématiques soulevées. La Section III décrit le dispositif pédagogique des A.L.P.E.S. La Section IV offre un bilan de l'expérience menée. Nous concluons l'article avec des perspectives de l'approche.

II. CONSTAT, CONTEXTE ET PROBLEMATIQUE

L'expérience menée ici a été réalisée durant un cours de bases de données dispensé aux étudiants de première année de l'école et destiné à recevoir un diplôme généraliste (donc pas des étudiants spécialisés en informatique). Les objectifs pédagogiques initiaux de ce cours sont multiples : à l'issue de celui-ci, les étudiants devront savoir extraire l'information d'une source documentaire, savoir modéliser un problème d'organisation de données et savoir structurer et concevoir une base de données. Basé sur un modèle transmissif traditionnel (cours, Travaux Dirigés - TD, Travaux Pratiques - TP), le cours est réputé difficile à appréhender par les étudiants, d'autant plus pour ceux qui visent des filières non liées à l'informatique. Nous sommes face à un contexte classique : une matière unique (les bases de données), des notions issues d'autres champs disciplinaires (gestion de projet, usage de l'informatique, etc.), pour les étudiants une inégalité de traitement due à la multiplicité des enseignants, pour les enseignants la répétition de TD et de TP identiques. À la suite des précédentes sessions de cours, nous avons noté un manque flagrant de motivation qui induit une absence d'engagement [Viau, 2001], un manque de performance et une passivité des étudiants dans les TD et TP. Dans ce contexte, plusieurs expériences ont été menées, mettant en place une classe inversée, montrant des résultats intéressants [Poitrat & Stoltz, 2013].

Partant de ces éléments et de l'expérience des enseignants, une problématique a émergé en vue de modifier profondément le dispositif et les modalités pédagogiques du cours. Elle se décline en cinq points :

1. Intégrer la complexité et la multidisciplinarité.
2. Utiliser les réflexions autour des classes inversées [Bishop et Verleger, 2013]
3. Donner des méthodes de travail et expérimenter les approches agiles (largement validées en entreprise, en particulier auprès des Sociétés de Services en Ingénierie Informatique [L'institut agile])
4. Appréhender/faciliter le travail en binôme et l'entraide [McDowell et al, 2002]
5. Passer d'un mode transmissif à une démarche socioconstructiviste en privilégiant la mise en situation et la collaboration [Jonnaert, 2002]

III. DISPOSITIF PEDAGOGIQUE, DEROULEMENT, OUTILS

Jannik Laval a intégré l'équipe enseignante en novembre 2012 et a de suite proposé une évolution des pratiques basées sur son expérience en gestion de projet et sur ses propres pratiques de travail expérimentées dans sa vie professionnelle. Suivi par ses collègues et soutenu par l'équipe IMAGINE (en charge de l'innovation pédagogique et des TICE à Mines Douai), ses travaux ont abouti à la mise en place d'un dispositif déployé à la rentrée 2013 à Mines Douai. Le cours de bases de données se déroule sur 28 heures à l'emploi du temps décomposées comme suit :

1. Un amphi en mode inversé avec supports de cours en ligne,
2. Une étude de cas dirigée pour une première application des concepts en TD,

3. Cinq TP de 4 heures en mode gestion de projet agile et en binôme : ils sont le cœur des A.L.P.E.S., nous en décrivons le déroulement ci-dessous,
4. Une évaluation sous forme de TP de 4 heures.

Les A.L.P.E.S. s'inscrivent dans une démarche socioconstructiviste en valorisant « la co-construction en contexte des connaissances et des compétences plutôt que la transmission de savoirs, décontextualisés et désincarnés. » [Jonnaert, 2002]. Cet aspect est particulièrement visible dans les séances de TP où sont mis en avant les aspects collaboratifs et le travail en binôme en partant des principes de base du *pair programming* [McDowell et al, 2002]. Le dispositif reprend le principe des classes inversées selon la définition suivante : « interactive group learning activities inside the classroom, and direct computer-based individual instruction outside the classroom. » [Bishop & Verleger, 2013]. En particulier, la phase transmissive se fait via un ensemble de documents disponibles en ligne et consultable au fur et à mesure de l'avancement durant les séances, la phase applicative étant travaillée en TD et TP.

III.1 Déroulement d'une séance de TP avec les ALPES

L'expérience est menée sur 6 groupes de plus ou moins 30 étudiants, placés lors des TP en binôme avec un ordinateur à disposition. Une séance de TP baptisée « sprint » (terme emprunté à la méthode SCRUM [SCRUM]) dure 4 heures rythmée par les pomodori, c'est-à-dire des sessions de 25 minutes, entrecoupées de pauses de 5 minutes (étendue à 15 minutes en milieu de séance) comme illustré par la figure 1. La durée des pomodori, proposée par la méthode Pomodoro [Cirillo, 2013] est validée comme une durée optimale quant à la mobilisation des compétences et à l'assimilation des connaissances [Sousa, 2001]. Cette cadence est proposée par l'enseignant via un chronomètre affiché en permanence dans la salle et doit être respectée par l'ensemble des acteurs de la séance (étudiants et enseignants). Lors de la première séance de TP, les deux premiers pomodori sont réservés à l'explication de la méthode et à la présentation des objectifs pédagogiques. Le premier pomodoro de chaque autre séance est réservé à l'installation et à la compréhension du problème à aborder durant le sprint. Au deuxième pomodoro, les étudiants commencent le travail effectif, jusqu'à l'avant dernier pomodoro. Cela leur laisse 6 pomodori sur un sprint de 4 heures. Le dernier pomodoro est réservé à la finition de la tâche en cours, à la sauvegarde des données et à la rédaction du tweetback board.

L'approche est basée sur la création de *user stories* venant des approches agiles [SCRUM] qui doivent être indépendantes les unes des autres [Wake, 2014]. Ces *user stories* sont alors décomposées en tâches atomiques (symbolisées par des post-it). Pour le cours de bases de données, les étudiants doivent réaliser la base de données d'un outil de planification de réunions. L'une des *user stories* est « En tant qu'agent, lorsque je planifie une réunion, je veux créer un évènement afin de choisir une date adéquate » et comprend 5 tâches : Lecture des supports, création des données du test, modélisation de l'architecture, création de la base de données, écriture des requêtes SQL associés. Des « dojos » ou « teaching dojos » sont parfois placés au

sein des pomodoro. Le teaching dojo est une adaptation du coding dojo de la méthode SCRUM [SCRUM] : plusieurs personnes se penchent sur un même problème et tentent de le résoudre collectivement. L'objectif d'un dojo est d'apprendre ensemble à résoudre un problème rencontré par plusieurs étudiants.



Figure 1 : Découpage en pomodoro d'un TP avec ALPES

III.2 Les outils

Différents outils et supports sont utilisés tout au long des sprints et sont directement tirés des approches agiles utilisées en informatique [L'institut agile] :

1. un chronomètre vidéo-projeté (<http://tomato.st>),
2. des supports dématérialisés disponibles via une plateforme pédagogique,
3. des post-it symbolisant d'une part les user stories, d'autre part les objectifs et tâches à réaliser.



Figure 2 : Un task board

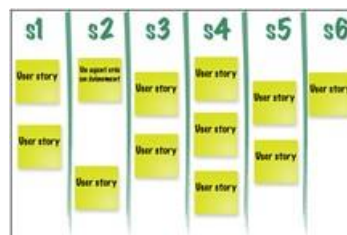


Figure 3 : Un planning board

4. Le task board, une feuille au format A2 donnée à chaque binôme contenant 3 (ou 4) colonnes : TO DO, DOING, DONE (et éventuellement HELP), comme illustré par la figure 2. Sur celles-ci vont naviguer les post-it, d'une colonne à l'autre. Le task board permet de visualiser rapidement l'avancée des étudiants mais aussi d'ajouter des tâches au fil de l'eau, en fonction des étudiants.
5. Le planning board, une feuille au format A2 décomposée en plusieurs colonnes représentant les sprints (figure 3). Chacun est représentatif d'une séance de Cours/TD/TP. Il est donc limité en temps et a des objectifs pédagogiques clairement définis. Il permet de suivre l'avancement global des binômes et offre aux étudiants une visibilité sur les objectifs globaux du cours.
6. Le tweetback board, un tableau de bord reprenant l'idée du stand-up meeting issue de la méthode Extreme Programming [Wake, 2014] : il permet de rendre compte de l'avancement des tâches sans s'attarder sur les détails. Le tweetback board est matérialisé sur le planning board.

III.3 Evaluation des acquis

L'évaluation des acquis a été remaniée avec la mise en place du dispositif. Les A.L.P.E.S. donne une large part à l'autonomie et offre des pauses régulières aux étudiants. Le passage en mode projet induit de la rigueur et le respect des règles données en amont du dispositif (ces règles facilitent le travail collaboratif). Nous avons mis en place une note de travail continu basée sur ce respect des règles.

Le TP final est noté et se déroule sur le même schéma. Il est accompagné par un devoir classique sur les acquis théoriques.

IV. BILAN DE LA MISE EN PLACE DES ALPES

Afin de recueillir les avis et ressentis des étudiants de Mines Douai, nous utilisons la méthode d'évaluation des formations adoptée en septembre 2013. Un questionnaire en ligne anonyme est proposé à la fin du dernier sprint (avec un temps réservé). Après récupération et traitement des données recueillies, les A.L.P.E.S. est plébiscitée par les étudiants et enseignants. Pour les deux parties, le même argument est évoqué : chaque étudiant gère la séance à son rythme. Les étudiants ont mis en avant la plus grande disponibilité des enseignants tout au long des TP par rapport aux années précédentes (Figure 4). L'ambiance lors des séances a été nettement plus agréable, l'entraide et la communication entre étudiants grandement améliorées.

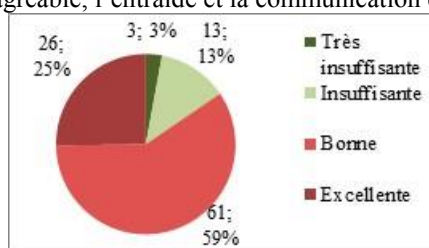


Figure 4 : Disponibilité des enseignants

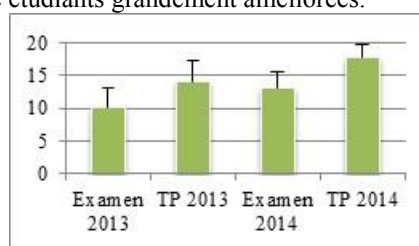


Figure 5 : Notes et écarts types

L'évaluation de la matière portait sur un TP et un examen final. La figure 5 montre les notes données lors de l'année 2013 (pré-A.L.P.E.S., 180 étudiants) et celles de l'année 2014 (mise en place des A.L.P.E.S., 182 étudiants). Nous y voyons d'une part une nette évolution et également un écart-type plus faible dans les distributions.

V. CONCLUSION

Fort de ce bilan, nous souhaitons étendre l'approche à d'autres disciplines, thématiques et niveaux. Nous avons d'ores et déjà intégré ALPES à un cours d'initiation à la robotique en mars 2014 (niveau L3, formation initiale, 30 étudiants, cursus ingénieur généraliste) et son usage a été étendu à d'autres cours d'informatique à Mines Douai (cours de programmation PHP par exemple).

Il s'agit par ailleurs de faire connaître les A.L.P.E.S., d'en promouvoir l'usage et de partager nos expériences avec d'autres enseignants dans d'autres contextes (ISEN Brest, Institut Mines-Telecom, universités, etc.). Pour ce faire des formations et ateliers sont proposés au niveau régional, national et européen (francophonie). Nous travaillons à la mise en place d'une communauté de pratique (baptisée la cordée) centrée sur les usages et retours d'expérience des enseignants et étudiants. De cette cordée doit émerger des propositions d'amélioration et des usages innovants.

Enfin l'émergence des MOOC (Massives Open Online Courses) pose la question de leur intégration aux structures d'enseignement que sont les écoles d'ingénieurs et universités. Les A.L.P.E.S. prévoit de les utiliser comme des ressources en ligne utilisées au sein de dispositif de type « classe inversée » en apportant une plus-value pour nos étudiants en présentiel (par rapport aux autres apprenants de ces MOOC).

REFERENCES

- L'institut agile, <http://institut-agile.fr> (page visitée en décembre 2014)
- SCRUM, [http://en.wikipedia.org/wiki/Scrum_\(software_development\)](http://en.wikipedia.org/wiki/Scrum_(software_development)) (page visitée en décembre 2014)
- D.A.Sousa (2001). Un cerveau pour apprendre : Comment rendre le processus enseignement-apprentissage plus efficace. Chenelière Education.
- P. Jonnaert (2002). Compétences et socioconstructivisme : Un cadre théorique. Bruxelles, De Boeck.
- F. Cirillo (2013). The pomodoro technique. Berlin : FC Garage.
- J.Y. Poitrat, G. Stoltz (2013). Classe inversée en formation d'ingénieurs. 7ème édition, "Questions de Pédagogies dans l'Enseignement Supérieur", Université de Sherbrooke, 3-5 juin 2013. Sherbrooke, Canada.
- R. Viau (2001). La motivation des élèves : pourquoi s'en préoccuper ? Et comment ? "Colloque du conseil provincial de l'AEFNB", Université de Sherbrooke, août 2001. Sherbrooke, Canada.
- J.L. Bishop, M.A. Verleger, (2013). The Flipped Classroom: A Survey of the Research. 120th ASEE Annual Conference & Exposition, Atlanta, 23-26 juin 2013. Atlanta, USA.
- C. McDowell, L. Werner, H. Bullock, J.Fernald (2002). The Effects of Pair-Programming on Performance in an Introductory Programming Course. SIGCSE'02, 33rd ACM Technical Symposium on Computer Science Education, Covington, 7 février-3 mars 2002. Covington, USA.
- B. Wake. Extreme programming, <http://xp123.com> (page visitée en décembre 2014).

LE LEGO4SCRUM, UN DISPOSITIF AGILE POUR ENSEIGNER LE MANAGEMENT DE PROJET

Quelle lecture didactique dans le cadre des situations problèmes et de la problématisation ?

Florian Ouitre¹, Jean-Luc Lambert²

¹ *ESPE de l'Académie de Caen, CERSE EA 965, Caen, France*

² *Université de Caen, GREYC UMR 6072, Caen, France*

florian.ouitre@unicaen.fr

Résumé

Cette communication relate une expérience de démarche de projet dans une approche « agile » pour l'analyser avec les cadres conceptuels des didactiques disciplinaires. La situation proposée dans la session de formation, un lego4scrum, est envisagée dans le contexte des situations problèmes et de la problématisation. L'idée est de voir à plus long terme comment et à quelles conditions l'agilité pourrait permettre de repenser certains dispositifs d'étude et de formation à l'Université.

Mots-clés

Etudiants, démarche de projet, implication, approche agile, didactique.

I. INTRODUCTION

Dans l'enseignement supérieur, le constat est souvent fait que les étudiants, comme les élèves des autres degrés d'enseignement, manifestent dans leurs comportements des problèmes d'implication et d'engagement dans leurs études. On pourrait penser naïvement que ce phénomène n'existe pas dans l'enseignement supérieur et qu'il n'a pas de raison d'être dans la mesure où l'inscription dans ce niveau d'étude relève d'un choix qui se voudrait être plutôt positif. Cette orientation choisie aboutissant souvent à une spécialisation devrait finalement prémunir « le supérieur » de ces difficultés. Or force est de constater que les enseignants de l'enseignement supérieur décrivent régulièrement des étudiants qui ne s'engagent pas réellement dans leurs études, des étudiants consommateurs de cours, des étudiants pour qui on se demande de façon récurrente s'ils sont dans la bonne filière, s'ils ont effectué les bons choix.

C'est dans ce contexte qu'un groupe de travail et de recherche s'est constitué à l'ESPE de l'Académie de Caen en collaboration avec des enseignants de l'université qui travaillent dans le domaine des « Sciences de l'ingénieur ». Ce groupe de travail s'est imposé au regard des constats effectués ci-dessus et des difficultés rencontrées en termes de pédagogie pour impliquer les étudiants dans leur formation¹. Les travaux du groupe se sont orientés vers des réflexions autour de la pédagogie et de la démarche de projet avec l'idée qu'elle pourrait être/qu'elle est une solution au problème d'engagement des étudiants. Nous nous sommes interrogés sur les conditions pour qu'une telle démarche ait lieu et sur les indicateurs comportementaux qui nous permettent de mettre en évidence un gain d'engagement de la part des étudiants. Deux idées fortes se sont dégagées à propos de cette démarche ; la première est relative à l'authenticité des situations d'enseignement-apprentissage proposées aux étudiants et en conséquence à leur degré de complexité ; la seconde est liée au fait que ces situations d'enseignement-apprentissage prennent souvent de fait, sans forcément en avoir pleinement conscience, le statut de situations problèmes pour lesquelles les étudiants n'ont pas de réponse a priori et pour lesquelles les savoirs à construire seront une solution potentielle.

Dans une première partie nous présenterons quelques éléments de ce cadre didactique. Le projet de cette communication est d'interpeller à partir de celui-ci une séance de formation dans le domaine du management de projet. Cette séance s'inscrit dans le cadre d'une démarche agile dont nous présenterons les caractéristiques plus loin. Elle a été vécue par un des auteurs de cette contribution. Nous allons témoigner de cette expérience et l'analyser dans le contexte des situations problèmes et de la problématisation. L'idée est de comprendre ce qui s'est joué en termes d'engagement des acteurs au regard des caractéristiques du dispositif proposé et du problème qu'il pose aux différents protagonistes.

II. QUELQUES ELEMENTS AUTOUR DE LA DIDACTIQUE

Nous pouvons dans un premier temps proposer une définition de la recherche en didactique. Pour Johsua et Dupin (1989)

« La didactique d'une discipline est la science qui étudie, pour un domaine particulier, les phénomènes d'enseignements, les conditions de la transmission de la culture propre à une institution et les conditions de l'acquisition des connaissances par un apprenant ».

Faire de la didactique suppose donc de penser les interactions entre les propositions de l'enseignant et la façon dont elles sont reçues par les élèves. Nous pouvons d'ores et déjà poser comme une espèce de postulat le fait que « ces conditions de l'acquisition des connaissances » par les étudiants comme par les élèves en termes d'engagement ne préexistent pas forcément à la situation d'étude.

¹ Il est composé d'enseignants-chercheurs en didactiques des disciplines et en didactique professionnelle pour ce qui de l'ESPE et d'enseignants-chercheurs dans différentes spécialités des « Sciences de l'ingénieur »

Ces conditions pour s'engager se construisent dans et par l'activité. L'enseignant a une part de responsabilité dans cette construction. Il se doit, d'une manière ou d'une autre, de prendre en charge la construction et le maintien du sens du travail scolaire/universitaire. Faire de la didactique s'est penser l'enseignement comme un moyen et l'apprentissage comme un but. Pour P. Pasté (2007), l'objet de l'activité de l'enseignant est le savoir à acquérir et les connaissances à transformer. L'activité d'enseignement vise à faire en sorte que ces acquisitions et que cette transformation se produisent.

Ces principes généraux ainsi posés, poursuivons notre réflexion dans le champ de la didactique.

La démarche de projet s'appuie souvent sur des situations problèmes auxquelles elle confronte les élèves en début de séquence avec l'idée de leur poser un problème pour lequel ils n'ont pas immédiatement de réponse. Ces situations, outre le fait qu'elles confrontent les élèves à des savoirs consistants, sont conçues pour permettre leur enrôlement ; faire naître le désir et le besoin d'apprendre, identifier ce qui sera déterminant pour progresser. Elles doivent aussi permettre aux élèves de se situer et d'acter des progrès réalisés et des compétences construites.

Les situations d'enseignement-apprentissage proposées dans la démarche de projet sont souvent des situations qui essayent de composer authenticité et complexité.

Les principales caractéristiques de la situation problème sont² :

« *L'élève doit pouvoir s'engager dans la résolution du problème. Il doit pouvoir y engager certaines de ses connaissances antérieures* »

« *La situation doit permettre à l'élève de décider si une réponse trouvée est bonne ou mauvaise, et ceci, sans que le professeur n'intervienne. (Autocontrôle de la validité)* »

« *Les connaissances de l'élève sont en principe insuffisantes pour qu'il résolve le problème* »

« *La connaissance visée doit être l'outil le plus adapté à la résolution du problème* »

En cohérence avec ces caractéristiques, nous faisons le choix de définir ces situations à partir d'une structure ternaire ; un but, des contraintes et un critère de réussite (Le Bas, 2008). Ces différents éléments permettent de poser aux élèves les problèmes « didactiques » retenus. Pour autant, il ne faudrait pas voir dans les situations problèmes des dispositifs qui font apprendre par magie. La situation problème n'exclut pas l'intervention de l'enseignant qui va permettre les mises à distance de l'action et le questionnement sur les procédures pour assurer la compréhension des phénomènes mis à l'étude. Réussir n'est pas comprendre et apprendre n'est pas simplement réussir. C'est dans ce contexte d'apprentissage que nous souhaitons préciser quelques éléments autour de la problématisation³.

2 Douady (1989) et Fabre (1999)

3 Nous nous inscrivons dans les travaux du CREN (notamment Fabre 1999 ; Orange, 1995 ; Fabre & Orange, 1997) autour de la problématisation dans les disciplines scolaires.

Pour M. Fabre (2005), la problématisation est « *un processus multidimensionnel impliquant position, reconstruction et résolution de problèmes* ». Dans ce processus, le plus important est de construire les problèmes⁴ et les solutions n'ont de sens que par rapport aux problèmes dont elles découlent. Mais, inversement les problèmes ont les solutions que la pertinence de leur formulation permet. Dit autrement, la qualité des solutions retenues (problème technique) ou des explications fournies (problème théorique) est donc directement liée à la manière dont le problème a été envisagé et construit.

Dans le cadre de l'enseignement « par situations problèmes » deux écueils sont possibles : le premier est de privilégier les solutions sans véritablement construire les problèmes ; le second est de ne pas avoir identifié a priori la nature des problèmes posés et de mettre en scène des problèmes qui n'en sont pas ou des problèmes trop éloignés des ressources des élèves.

C'est avec ces « outils » didactiques que nous souhaitons questionner l'expérience relatée dans la partie suivante.

III. UNE EXPERIENCE DE MANAGEMENT DE PROJET EN DEMARCHE AGILE : LE LEGO4SCRUM

III.1 Le contexte de l'atelier Lego4scrum

Nous allons dans cette partie décrire une expérience vécue de management de projet. Il s'agit d'un « atelier agile »⁵ dans lequel les participants de tous horizons qui ne se connaissent pas ou très peu sont réunis autour d'un objectif commun, celui de construire ensemble une ville en légo.

La démarche de type agile se réclame de quelque chose de souple et de rapide. Elle touche le plus souvent les organisations et leur fonctionnement. Une organisation agile est une organisation qui s'adapte et qui comprend vite. L'agilité peut se décliner pour différents niveaux d'organisation ; on peut parler alors d'une famille agile, d'un individu agile ou d'une entreprise agile...

L'environnement agile considère qu'il est difficile pour un client de définir a priori ce dont il a besoin. L'expression de ces besoins et de la fonctionnalité du produit qu'il désire est à construire avec le concepteur de celui-ci. Il y a de fait une co-activité de conception entre le client et le « fabricant ». Plus globalement, les méthodes agiles considèrent qu'il est inutile avant de développer un produit d'en spécifier les moindres détails. L'approche agile prend le contre-pied des approches prédictives et séquentielles de conception de produit. Dans la démarche agile, les objectifs sont définis au fur et à mesure que le projet avance. Plus que de « gestion

4 « Avant tout, il faut savoir poser des problèmes. Et quoi qu'on en dise, dans la vie scientifique, les problèmes ne se posent pas d'eux-mêmes » (Bachelard, 1938).

5 Pour un complément d'informations voir par exemple ; <http://www.club-agile-caen.fr>

de projet », les méthodes agiles parlent davantage de « gestion de produit ». Les méthodes agiles demandent une plus grande implication du client et permettent une meilleure réactivité des développeurs face à ses demandes. Dans la complexité des choses, elles permettent aussi de faire des choix et de prioriser ce qui doit être réalisé. L'approche agile reconnaît l'intelligence collective comme une force efficace où la valorisation des compétences de chacun participe à une ambiance de travail sereine permettant la satisfaction de tous.

Le tableau suivant pose une comparaison entre la démarche de projet classique et la démarche de projet en contexte agile :

Démarche de projet Agile	Démarche de projet classique
Répondre au changement	Un plan
Une collaboration avec le client	Un contrat
Un produit qui fonctionne	Une documentation
Des interactions entre des individus	Un process et des outils

Il est à noter que les caractéristiques de la démarche de projet en contexte agile n'annulent pas les caractéristiques de la démarche de projet classique. La démarche agile n'exclut pas par exemple le contrat et le plan qui reste nécessaire dans une démarche commerciale. Ils ne doivent pas pour autant bloquer le processus de création du produit et sa co-conception en collaboration avec le client.

III.2 Le déroulement de l'atelier Lego4scrum⁶

L'atelier consiste à construire une ville à plusieurs groupes de 3 ou 4 personnes qui ne se connaissent pas à partir d'un « cahier des charges ». Celui-ci est notifié sous la forme de post-it de couleurs différentes affichés sur un tableau.

Il faut par exemple une gare (et donc une voie ferrée), une usine, un lotissement, un hôpital, une église, une rivière, etc. Chaque élément du « cahier des charges » se voit attribuer une valeur de points qui va de 100 à 1000 points. Cela permet de donner un ordre de priorité dans le traitement des desiderata du commanditaire/maître d'ouvrage. Le client Jean-Luc⁷ était par exemple très attaché au fait qu'il y ait une gare dans sa ville. La valeur des éléments construits, permet aussi d'attribuer un score collectif par étape de la réalisation du projet. Chaque groupe dispose d'une boîte de légos standardisée (référence 6177) comme on en trouve dans le commerce. L'animateur (scrum-master) a préalablement disposé sur une grande table une nappe

⁶ <http://www.lego4scrum.com/>. Le légo4scrum a été inventé par Alexey Krivitsky.

⁷ Jean-Luc Lambert joue le rôle de client dans cet atelier, il est accompagné par quelqu'un qui joue le rôle d'animateur du légo4scrum. Jean-Luc Lambert est Professeur en Informatique à l'Université de Caen Basse-Normandie. Il est spécialisé dans le management de projets informatiques et dans l'approche agile qu'il souhaite importer dans l'enseignement universitaire.

en papier blanc qui servira de support pour réaliser la ville. A la demande du scrum-master, les équipes se sont attribuées des noms.

A partir du cahier des charges et des post-it porteurs d'un élément de construction ou d'un élément de structuration, le travail s'organise de la manière suivante :

- Un premier temps de planification collective inter-équipes est réalisé. Sa durée est de 5 minutes. Il s'agit ici de se répartir le travail à effectuer en termes de construction. Les post-it correspondant aux différentes constructions sont mis en dessous du nom des équipes.

- S'en suit un deuxième temps de travail cette fois-ci par équipe. On parle de sprint. Sa durée est de 10 minutes. Il faut à présent construire réellement les éléments constitutifs de la ville. Les premières réalisations seront posées sur la table à l'issue de ce premier sprint.

- Une deuxième planification inter-équipes a lieu, elle est l'occasion de réguler le travail, d'ajuster la conception de la ville et de créer de nouveaux post-it sur lesquels de nouvelles constructions ou de nouveaux éléments de structuration de la ville qui n'étaient pas prévus initialement sont notifiés.

- Vient ensuite un nouveau sprint.

- L'atelier se termine par une nouvelle planification inter-équipes suivie par un dernier sprint. La dernière planification est une nouvelle occasion de réguler le projet. A la fin du dernier sprint, la ville doit être finie et « livrable ».

Au cours des différents moments de l'atelier, le scrum-master rappelle régulièrement les échéances de temps et fait valoir une certaine pression temporelle. A l'issue des sprints et au cours des planifications le client valide ou invalide les réalisations.

Il est important de préciser que le lego4Scrum est avant tout un exercice « pédagogique » visant à enseigner le management de projet. Le lego4scrum permet d'enseigner, via une expérience concrète, les principes du travail en équipe et de la relation client. Le client, souvent joué par un enseignant, est l'unique référence du besoin. Il juge la production de l'équipe et la corrige si elle ne correspond pas à ce qui est attendu. Il a investi dans le projet. Il est donc impliqué pour que le projet réussisse, il se doit donc d'être cohérent. Il peut se tromper, mais le reconnaît. Il est ouvert à la discussion. Il ne doit en aucun cas être capricieux, mais il découvre par contre son besoin au fur et à mesure du projet et le précise à l'équipe ce qui peut générer des tensions que celle-ci devra apprendre à gérer.

Un second enseignant joue le rôle de coach et aide l'équipe à s'organiser. Il introduit les concepts d'organisation d'équipe et anime l'atelier en gérant les différentes séquences et leur durée.

III.3 Les comportements observés chez les pratiquants

D'un point de vue méthodologique, un des auteurs de cet article se situe dans une situation d'observation participante. Il n'a pas d'hypothèses a priori dans la mesure où il découvre l'atelier. De par son positionnement (travail sur l'engagement des étudiants et didacticien), il « perçoit » l'atelier avec le filtre de l'implication des participants et du problème que la situation leur pose.

Au cours de la réalisation de l'atelier, nous constatons :

- Des participants qui jouent le jeu et qui se prennent au jeu ; une vraie émulation.
- Des participants qui coopèrent avec les autres équipes lors des planifications et au sein de chaque équipe lors des sprints. Les collaborations sont de plus en plus efficaces au fur et à mesure que le projet avance.
- Des échanges timides et réservés lors de la première planification et lors du premier sprint, puis les comportements se libèrent.
- Aucune relation de hiérarchie dans les équipes et entre les équipes ne semble se manifester. Des participants (dont un étudiant parmi des enseignants) « prennent la main » lors des planifications pour organiser le travail.
- Des initiatives sont prises pour « combler les blancs » de la commande ; des post-it pour les routes et pour la rivière ont été ajoutés.
- Des participants qui justifient leurs « choix architecturaux » ; le toit végétalisé de la gare ou l'unité des couleurs de l'usine, etc.
- La dernière planification intègre la nécessité de finir le projet. Elle permet de prioriser ce qui sera réalisé. Certaines choses ne le seront pas.
- Au cours du dernier sprint, les participants intègrent davantage l'échéance de temps pour finir dans de bonnes conditions le travail.
- En réaction à nos propositions, Jean-Luc, le client, a eu de nouvelles idées/envies pour sa ville. Il redéfinit la commande en cours de route.

Plus globalement, nous avons vu un collectif au travail qui devient de plus en plus efficace dans sa façon de mener le projet et d'intégrer la commande.



De gauche à droite : le tableau qui organise les sprints, les différents groupes au travail, la ville en légo construite

IV. UNE LECTURE DIDACTIQUE DE L'ATELIER LEGO4SCRUM

Cette lecture va se faire de deux points de vue ; le premier autour du statut et des fonctions de la situation problème que peut représenter le lego4scrum et le second à partir du processus de problématisation qui a pu s'engager pour construire cette ville. Ces deux points de vue portent indirectement nos hypothèses initiales.

IV.1 Le Lego4scrum, une situation problème ?

Nous pouvons transformer les consignes du lego4scrum dans la structure de la situation problème évoquées en amont (un but, des contraintes, un critère de réussite). Le but est facilement identifiable, ainsi que le système de contraintes qui obligent et orientent l'activité des participants. Nous émettons cependant une réserve par rapport au critère de réussite. Nous y reviendrons.

Nous reprenons ici les caractéristiques de la situation problème évoquées plus haut.

Pour la première (les possibilités de l'engagement de l'élève), le but et le système de contraintes permettent et facilitent l'engagement. L'activité proposée, bien qu'éloignée de nos préoccupations et de nos activités professionnelles, est plutôt agréable si nous nous laissons prendre au jeu. Notre participation est volontaire. Nous avons là un défi collectif qu'il faut relever. Un certain nombre d'éléments participe à mettre de l'enjeu et à rendre le jeu « sympathique » ; les contraintes de temps, le nom des équipes, les incertitudes du client, etc. Enfin, nous pouvons dire que nous avons les ressources pour réaliser l'activité.

Pour la deuxième caractéristique (la validation de la réponse de l'élève), le critère de réussite n'est pas spécifiquement précisé. Il s'explique au fur et à mesure de l'atelier et reste fluctuant. D'un point de vue didactique au regard des fonctions que l'on souhaite faire jouer à la situation problème, cet aspect est un peu perturbant, même si nous en comprenons l'intérêt dans une telle démarche. Cela ne nous a pas empêché de nous situer et d'évaluer notre travail, mais nous n'avons pas eu accès directement aux critères de satisfaction du client ; une ville fonctionnelle, une ville architecturalement innovante, une ville avec des belles couleurs (de légos) ... ou tout cela à la fois. Le fait que le client ne soit pas capable de définir a priori son besoin et ses envies introduit une certaine incertitude qui est peu courante dans les situations problèmes.

La troisième caractéristique (les connaissances disponibles a priori) est à raisonner par rapport à ce que nous savions faire avant cet atelier. Nous savions jouer au légo et nous avons quelques connaissances sur ce qu'est l'organisation d'une ville. Nous n'avons peut-être pas été confrontés à une telle organisation collective du travail avec des contraintes aussi fortes. La première planification et le premier sprint ont mis en avant une certaine difficulté de notre part à organiser le travail. S'agit-il d'un véritable problème de connaissances dont nous ne disposons pas ou d'une simple difficulté à s'organiser collectivement ?

La quatrième et dernière caractéristique (la connaissance visée comme outil) interpelle le lego4scrum du point de vue de ses contenus d'apprentissage. Au final quelle est dans cet atelier agile la connaissance/le savoir en jeu ? De quelle nature est le problème posé ? S'agit-il d'un problème d'urbanisation ou d'un problème d'organisation du travail et/ou de méthode de travail ? Nous pencherions plutôt pour la deuxième solution, mais il conviendrait d'en définir la spécificité par rapport à d'autres mises en situation qui poserait des problèmes de même nature. D'un point de vue didactique, est-il possible de nommer le savoir comme on nommerait en mathématiques « les propriétés des figures planes » ? Enfin, si nous sommes parvenus à traiter le problème posé en quoi sommes-nous individuellement et collectivement devenus plus compétents ?

Dans une logique commerciale (management de projet informatique pour concevoir des applications de Smartphones), on se doute que le constat de la réussite est lié à l'étendue de l'usage qui va être faite de l'application. Cette logique nous paraît difficilement transférable dans le champ de l'école, même si pour certains secteurs d'intervention (enseignement technique au sens large), la présence d'un vrai usager/ client serait de nature à garantir l'authenticité des situations proposées.

IV.2 Lego4scrum et problématisation

Pour finir il nous semble intéressant de penser le lego4scrum dans le cadre de la problématisation au regard de la position/identification du problème et de sa reconstruction.

Notre engagement dans l'atelier et la prise en charge des tâches à effectuer semblent plaider pour le fait que nous ayons identifié le problème et que la situation aidée par l'animateur en ait permis la position. La situation a effectivement posé des problèmes d'organisation et de priorisation des tâches à effectuer pour atteindre le but escompté. Pour autant, malgré le résultat atteint avons-nous tous reconstruit le même problème ? Des problèmes d'urbanisation, d'esthétisme architectural ou de solidité des constructions (harpage et chainage) n'ont-ils pas pu « polluer » le problème d'organisation du travail collectif que l'atelier est censé poser ? Si ce n'est pas le cas ou si ces « pollutions » ont été minimales, avons-nous accédé aux conditions de possibilités d'une telle organisation du travail ? Avons-nous conceptualisé la situation et ses contraintes au regard des solutions apportées pour dégager les conditions susceptibles d'être réengagées dans des situations appartenant à la même classe de problème ? Ceci est déterminant pour qu'il y ait apprentissage ; passer de la simple action dans un dispositif à l'apprentissage dans et par ce dispositif. Il nous semble que le débriefing de fin d'atelier a permis en partie cela.

Pour conclure sur la problématisation et la spécificité du problème posé, nous pouvons dire que celui-ci est assez ouvert, voire évolutif. Nous pouvons aussi le situer dans la catégorie des problèmes techniques⁸ où il s'agit dans un régime de contraintes et de ressources de produire une solution. Par problème évolutif, nous

⁸ Par rapport aux problèmes théoriques où il faut produire l'explication d'un phénomène observé.

voyons un problème qui n'est pas défini à l'avance et qui se spécifie en progressant dans la réalisation de la solution. C'est un problème de conception qui s'élabore à partir des contraintes et des usages anticipés, mais les opportunités d'usages qui apparaissent en cours de construction redéfinissent le problème. La solution finalement n'existe pas a priori, elle se spécifie à l'usage et dans les interactions entre les différents membres de l'organisation à laquelle le client est fortement associé. Les possibles sont nombreux d'où la difficulté à rendre compte de la réussite puisqu'il y a des réussites. De ce point de vue, nous sommes un peu dans la logique des activités artistiques où il n'y a pas de bonne et de mauvaise solution, mais des solutions qui « touchent » ou « ne touchent pas » ceux qui reçoivent les œuvres.

V. CONCLUSION

Le Lego4scrum est un dispositif visant à enseigner le management de projet. Nous l'avons interrogé à partir du cadre didactique des situations problèmes et de la problématisation entendue comme une démarche d'intervention permettant de dépasser la réussite sans compréhension. Les principes du travail en équipe et de la relation client peuvent être considérés comme les savoirs qu'il va falloir s'approprier pour résoudre le problème d'organisation collective que le légo4scrum pose. Dans ce contexte problématique, il serait intéressant d'étudier les obstacles susceptibles d'empêcher la prise en charge des problèmes posés. L'obstacle est à envisager comme ce que sait déjà le sujet à propos du savoir en jeu. Cette connaissance est à la fois un point d'appui qui permet de s'engager dans la situation, mais elle est aussi à l'origine de résistances. Il est probable que la méthode agile et sa façon spécifique d'aborder le management du travail génèrent des obstacles.

Le légo4scrum et plus généralement l'approche agile de part son approche originale interpellent comme nous l'avons vu le cadre des didactiques disciplinaire qui se réclament des situations problèmes et de la problématisation. Le croisement des deux approches nous paraît prometteur et nous laisse entrevoir de belles perspectives de travail d'ingénierie de formation dans le champ de l'enseignement supérieur.

REFERENCES

- Douady, R. (1986). Jeux de cadres et dialectique outil-objet. Recherches en didactique des mathématiques, Vol. 7.2 (La pensée sauvage).
- Fabre, M. (1999). *Situations problèmes et savoir scolaire*. Paris : PUF.
- Fabre, M. (2005), « Éditorial », *Recherche et Formation*, n° 48.
- Josuah S. et Dupin J.-J. (1993). *Introduction à la didactique des Sciences et des mathématiques*. Paris : PUF.

- Le Bas, A (2008). *Situation de pratique scolaire, transposition didactique et problématisation*. Communication présentée au colloque international : Les didactiques et leurs rapports à l'enseignement et à la formation. Quel statut épistémologique de leurs modèles et de leurs résultats. Bordeaux, mai.
- Pastré, P. (2007). Quelques réflexions sur l'organisation de l'activité enseignante. *Recherche et formation*, 56, 81-93.

DE L'AGILITE DANS LA FORMATION DES ETUDIANTS- PROFESSEURS DES ECOLES STAGIAIRES

Le cas des préparations de séquences d'enseignement

Jean-Philippe Georget¹, Jean-Luc Lambert²

¹ *Normandie Univ, France ; CERSE EA 965, F-14032 Caen, France*

² *UFR Sciences, Unicaen, GREYC - UMR 6072, Caen, France France*

jean-philippe.georget@unicaen.fr

Résumé

Cette contribution présente et discute l'introduction d'une approche agile de la gestion de projets dans la formation universitaire des enseignants de l'école primaire et la préparation de séquences d'enseignement de mathématiques.

Mots-clés

Agilité, démarches de projet, formation d'enseignants, préparation de séquences d'enseignement, ergonomie des outils de formation.

I. INTRODUCTION

La présente contribution témoigne d'une collaboration prolixue entre deux enseignants-chercheurs que rien ne prédisposait a priori à travailler ensemble – un didacticien des mathématiques et un agiliste, enseignant-chercheur en informatique. Elle illustre comment la pédagogie universitaire peut se travailler au sein d'une université, ici dans le cadre d'un groupe de travail de l'Université de Caen Basse-Normandie s'intéressant à l'« Appropriation scolaire et universitaire de démarches de projet ».

Plus précisément, il s'agit ici d'illustrer un rôle possible de l'agilité comme outil structurant l'activité d'étudiants-professeurs : instrument ergonomique [Tricot et al, 2003] pour préparer un enseignement et instrument de formation à l'enseignement. L'expérimentation menée permet de questionner et repenser les modalités de formation à l'enseignement pour, peut-être, laisser la place à d'autres plus efficaces. Elle se situe dans un contexte où les étudiants ne voient pas toujours les liens qui peuvent unir leur pratique professionnelle, débutante ou future, et les unités d'enseignement suivies, ici les unités de « Mise en situation professionnelle » et d'« Enseignement et de didactique des mathématiques ». Le contexte est aussi celui

d'une diminution des horaires de formation des professeurs stagiaires à l'université et d'une augmentation du temps de stage en classe qui entraînent une remise en question des pratiques de formation existantes.

Ce contexte n'est pas sans rappeler celui qui conduit les entreprises à adopter l'agilité pour leurs projets informatiques : une diminution du financement associée à une exigence de qualité de plus en plus élevée avec des besoins exprimés de plus en plus complexes.

L'expression « étudiants-professeurs » désigne ici les étudiants-professeurs des écoles stagiaires en formation à l'École supérieure du professorat et de l'éducation (ESPE), « formateurs » désigne les enseignants qui forment ces étudiants-professeurs à l'ESPE, « séquence d'enseignement » désigne une succession organisée de séances d'enseignement dans des classes de l'enseignement primaire.

II. LA FORMATION DES ETUDIANTS-PROFESSEURS ET LA PREPARATION DE SEQUENCES D'ENSEIGNEMENT

II.1 Le contexte de formation

Les étudiants-professeurs admis au concours de recrutement suivent une formation en master 2 des Métiers de l'enseignement, de l'éducation et de la formation (MEEF) à l'ESPE. Ils ont le double le statut d'étudiant et de fonctionnaire stagiaire avec un service d'enseignement en responsabilité de 2 jours et demi par semaine dans une école impliquant la préparation régulière de leur enseignement.

La plupart de ces étudiants-professeurs préparent leurs séquences d'enseignement en s'appuyant essentiellement sur les manuels scolaires et les guides pédagogiques qui les accompagnent. Ils perpétuent ainsi la pratique traditionnelle de quantité d'enseignants titulaires. Or, pour plusieurs disciplines d'enseignement telles les mathématiques, ces ressources sont peu pertinentes car peu compatibles avec les sciences de référence, par exemple lorsqu'il s'agit d'apprendre aux élèves à résoudre de vrais problèmes en mathématiques [Coppé et Houdement, 2002]. Des contraintes d'édition et le manque de formation continue des enseignants titulaires expliquent en grande partie ce contexte peu favorable à la formation des étudiants-professeurs.

Un des enjeux de la formation consiste alors à permettre aux étudiants-professeurs d'échapper aux modèles d'enseignement-apprentissage transmissif ou behavioriste dominants dans les manuels scolaires, les guides pour l'enseignant qui les accompagnent, et les pratiques ordinaires souvent observées des enseignants titulaires. Autrement dit, il s'agit pour les formateurs de leur présenter et de valoriser des situations de type (socio-)constructiviste et d'enrichir leurs références et leurs perspectives d'action à cet égard.

Pour cela, il existe des ressources pertinentes à mobiliser mais elles manquent fréquemment d'ergonomie, ce qui contribue à expliquer qu'elles restent sous-exploitées par les enseignants, novices comme experts [Georget, 2009]. Par ailleurs,

le temps dédié à la formation à l'ESPE peut conduire les formateurs à en faire une présentation trop sommaire alors qu'elles nécessiteraient plutôt une appropriation accompagnée sur la durée. Différentes stratégies de formation sont utilisées mais elles montrent leurs limites. S'ajoutent à cela des questions de contrats plus ou moins implicites de formation que nous ne détaillerons pas ici.

Enfin, selon nos constats, certains étudiants-professeurs ont une vision stéréotypée de la préparation d'une séquence d'enseignement, vision due en partie à des effets de la formation dispensée. C'est particulièrement le cas des « fiches de préparation », traces les plus visibles de cette préparation. Ces fiches, souvent très proprement dactylographiées, présentent des éléments composant les séances d'une séquence d'enseignement : modalités de travail des élèves, consignes prévues, durée de chaque phase, etc. À l'analyse, ces « beaux outils » se révèlent souvent aussi peu ergonomiques et pertinents que des nains de jardin dans le champ d'un agriculteur, ils sont donc des objets à travailler et à repenser dans une formation plus cohérente.

Ce constat est proche de celui fait pour le développement des produits informatiques par les approches classiques : le respect scrupuleux du cahier des charges initial ne permet pas de répondre de façon pertinente au besoin réel. Seule une confrontation régulière avec le besoin permet de le comprendre avec suffisamment de finesse pour y répondre. C'est pourquoi les approches agiles prônent des cycles courts de livraison qui, seuls, permettent d'avoir un retour sur la pertinence de la solution logicielle proposée et de l'adapter pour répondre à la réalité, nécessairement complexe, du besoin. Nous sommes convaincus qu'il est possible de s'inspirer de ces principes pour la préparation de séquences de cours.

II.2 Les composants d'une séquence d'enseignement

Dans le contexte décrit ci-dessus, la préparation de séquences pertinentes est une tâche complexe et coûteuse en temps pour les étudiants-professeurs. Pour mieux préciser l'ampleur et la complexité de cette tâche, il est utile de lister un certain nombre de composantes dont doit tenir compte un enseignant pour préparer son enseignement et l'adapter à ses élèves.

Les étudiants-professeurs doivent fixer un nombre réduit d'objectifs qui décrivent précisément à quoi sert la séquence ; faire des liens avec les objectifs généraux du socle commun de connaissances et de compétences et ceux du programme du niveau d'enseignement concerné, tenir compte de la cohérence ou de l'incohérence des programmes des différents niveaux d'enseignement et des pré-requis supposés des élèves ; prévoir autant que possible une activité de type (socio-)constructiviste ; préparer des traces a priori d'institutionnalisation des notions et techniques que les élèves devraient retenir ; de prévoir à l'avance des moyens d'évaluations plus ou moins formels susceptibles de témoigner de l'évolution des connaissances des élèves ; et prévoir des idées d'exercices d'approfondissement pertinents.

Par ailleurs, toujours dans le respect des instructions officielles, les étudiants-professeurs devraient aussi tenir compte a priori de l'hétérogénéité des élèves et prévoir des moments de travail et d'évaluation autonomes, des outils individuels ou collectifs pour aider les élèves, et des moments d'intégration des nouvelles technologies en s'assurant de la pertinence de leur utilisation.

La séquence préparée devrait pouvoir supporter des modifications en cours de mise en œuvre car, par exemple, les activités prévues peuvent s'avérer trop faciles ou trop difficiles pour les élèves. Les étudiants-professeurs doivent donc apprendre à préparer leur enseignement sans pour autant tout préparer a priori, prenant sinon le risque d'avoir travaillé en partie pour rien. Nous observons que cet aspect de la préparation de l'enseignement est peu ou pas pris en charge dans la formation.

Ainsi, d'une part la préparation d'une séquence d'enseignement au niveau de l'école primaire constitue un véritable projet à mener, une tâche complexe avec ses buts, ses contraintes, ses ressources, ses risques, ses échéances, et ses livrables, d'autre part la question de la formation des étudiants-professeurs à cet égard reste une question ouverte à laquelle l'agilité peut apporter un élément de réponse.

III. L'AGILITE ET LA PREPARATION DE SEQUENCE D'ENSEIGNEMENT

III.1 L'agilité : définitions et principes

L'agilité est née au début des années 2000 dans le domaine de la gestion des projets de développement logiciel du constat, fait par 17 consultants en management de projet informatique, de l'inadéquation des schémas classiques descendants appliqués aux projets industriels qui reposent sur les principes suivants : une définition précise et exhaustive du besoin au tout début du projet ; la conception du ou des produits dérivant de cette analyse du besoin ; une planification du projet découlant de la connaissance des produits ainsi conçus et des contraintes liées à leur développement ; la réalisation des produits en suivant le plan prévisionnel ; l'intégration, le test et le déploiement des produits développés.

Cette approche, qu'on qualifie de classique, appliquée à l'informatique conduit à des dérives importantes : des produits logiciels inadaptés au besoin, voire parfois nuisibles, ce qui est souvent dû à ce que le besoin ne peut être que très imparfaitement spécifié au début d'un projet ; un dépassement très significatif des délais et des coûts, soit que les délais et des coûts aient été excessivement sous-évalués, soit que les corrections liées à la mauvaise définition du besoin conduisent à des dépassements ; une qualité technique et fonctionnelle médiocre, les tests utilisateur étant naturellement sacrifiés lorsque les délais sont dépassés puisqu'ils arrivent en fin de projet sans valeur ajoutée évidente.

C'est en partant d'une analyse de terrain des projets logiciels réussis, que les 17 fondateurs de l'agilité ont exprimé 4 valeurs et 12 principes qui constituent le

« Manifeste agile » [Beck et al, 2001]. Plutôt que de détailler ces valeurs et principes, nous allons les illustrer en présentant 3 d'entre eux qui peuvent être exprimés comme suit :

La règle des 80/20 – 80% d'un besoin client est couvert par 20% de sa demande initiale.

Le cœur du besoin client (les 20% de la demande mentionnés ci-dessus) ne peut être identifié que par une expérimentation de versions préliminaires du produit.

La gestion de l'incertitude liée à l'identification du cœur du besoin nécessite que l'équipe soit à la fois autonome et soudée.

Les approches agiles proposent de nombreux outils permettant la production de versions préliminaires tout en assurant des conditions adéquates de gestion de l'équipe et de la relation client. Un certain nombre de pratiques agiles ont déjà été utilisées dans le cadre d'enseignements en management des projets informatiques¹. Cette contribution concerne, elle, une expérimentation novatrice en formation des enseignants.

Notre hypothèse de départ est qu'il existe une analogie de fait entre les contraintes du développement logiciel (développer avec des contraintes très strictes de coût, délai et qualité un produit logiciel répondant de façon satisfaisante à un besoin complexe) et ceux de la création de séquences d'enseignement.

III.2 L'agilité pour préparer des séquences d'enseignement

Les contraintes d'élaboration d'une séquence d'enseignement sont nombreuses et cette élaboration a lieu dans un contexte peu propice, ce qui rend les composants d'une séquence difficiles à mobiliser et à concrétiser par les étudiants-professeurs. Les « belles » fiches de préparation peu ergonomiques décrites plus hauts, emblématiques mais pas forcément pertinentes sur le plan didactique ou pédagogique, sont des outils nés en formation et qui y vivent davantage que dans la profession. Il paraît donc plus intéressant d'attendre d'un étudiant-professeur une réflexion bien construite autour d'une séquence plutôt qu'une fiche bien dactylographiée, comme les agilistes attendent de leur côté davantage le développement d'un bon logiciel plutôt que de la documentation.

L'affirmation explicite des agilistes selon laquelle suivre un plan ne serait pas toujours une bonne idée nous intéresse dans le contexte des préparations de séquences d'enseignement. Les objectifs sont de dé-risquer au plus tôt les problèmes qui ne manquent pas de surgir dans toute démarche de projet, c'est-à-dire de diminuer le risque que ces problèmes apparaissent. Il faut alors régulièrement mettre à jour et re-prioriser les tâches à effectuer, afin de s'assurer que les tâches prioritaires seront réalisées dans le temps imparti à la réalisation du projet.

¹http://www.canal-u.tv/video/centre_d_enseignement_multimedia_universitaire_c_e_m_u/printemps_agile_2014_03_l_agilite_c_est_aussi_une_facon_d_enseigner_hellip_l_agilite.14486

Pour autant, l'introduction de l'agilité dans la formation des étudiants-professeurs des écoles stagiaires ne va toujours pas de soi du fait de la transposition de ses principes du monde commercial du développement logiciel au monde de l'enseignement. La transposition de certains principes semble aller de soi, comme le principe selon lequel « La simplicité – c'est-à-dire l'art de minimiser la quantité de travail inutile – est essentielle » [Beck et al., 2001]. Ce principe rejoint la recherche d'outils et de méthodes ergonomiques à proposer aux enseignants [Georget, 2009].

D'autres principes paraissent plus difficilement transposables au monde enseignant. C'est, par exemple, le cas du principe « Accueillez positivement les changements de besoins, même tard dans le projet. Les processus agiles exploitent le changement pour donner un avantage compétitif au client ». Ici, que devient « l'avantage compétitif au client » dans le contexte de la formation des enseignants ? Ceci dit, il y a des modalités de transposition pertinentes à étudier en s'inspirant des pratiques agiles.

IV. UNE EXPERIMENTATION EN FORMATION

IV.1 Méthodologie expérimentale et analyse a priori

Les professeurs stagiaires sont prévenus que la séance expérimentée, 2h en fin de premier semestre sur le temps normal de cours avec la participation d'un agiliste, est consacrée au travail d'élaboration d'une séquence, par groupes libres de 3-4. La séquence, centrée sur un thème de géométrie qui n'a pas déjà été préparé, doit pouvoir être mise en œuvre dans la classe d'un des membres du groupe.

La séance de formation expérimentée est une sorte de jeu de rôles. Le formateur de mathématiques joue le rôle du « client » : il donne les consignes, répond aux questions concernant la séquence proprement dite, critique et accepte ou non les différents éléments du projet formulés à différents moments par les étudiants-professeurs.

Le formateur en agilité joue le rôle d'agiliste : il apporte son expertise en agilité, tente de mieux comprendre ce qui est attendu des étudiants-professeurs, analyse le fonctionnement de la séance, décrit à des moments choisis les liens qu'il identifie entre le monde de l'enseignement et le monde du développement logiciel, participe à légitimer l'expérimentation auprès des étudiants-professeurs.

Les étudiants-professeurs préparent et présentent donc, en temps contraint, une séquence d'enseignement qui satisfasse le formateur de mathématiques.

La mise au point itérative, incrémentale et adaptative propre au développement agile de logiciels se traduit par des présentations courtes, répétées et informelles des étudiants-professeurs au formateur de mathématiques de leur projet de conception de séquence lors de la phase de mise au point et d'élaboration de séquences. Ces présentations sont accompagnées de mises au point rapides sur ce qui est attendu.

<i>Phase et durée</i>	<i>Description</i>
Installation et présentation (10')	Installation des étudiants dans la salle, présentation du formateur agile, présentation de l'expérimentation.
Consigne (10')	Consigne de production et rappel qu'il est possible et souhaitable de réinvestir les ressources présentées en cours. Distribution de Post-its vierges pour noter les différents « composants » utiles pour travailler leur séquence.
Mise au point avec le « client », élaboration de la séquence (45')	La durée de cette phase ne permet pas a priori de préparer intégralement la séquence, à lier au fait que des adaptations seront généralement nécessaires au cours de la mise en œuvre en classe. Les groupes appellent le « client » dès qu'ils ont quelque chose à présenter.
Consigne de présentation (2')	Les étudiants-professeurs préparent une présentation en 5' des éléments essentiels de la trame de séquence devant le groupe entier. L'objectif est de convaincre le formateur de mathématiques de la pertinence de la séquence préparée et de répondre à ses réactions et ses attentes.
Préparation de la présentation (3')	Les étudiants se mettent d'accord sur ce qu'ils vont présenter dans le temps imparti pour mettre en valeur leur travail.
Présentation des séquences (40')	Présentation successive de chaque séquence par leurs auteurs (5' par présentation). Échanges sur la pertinence de la séquence (5' par présentation).
Rétrospective (10')	Rétrospective simplifiée en fin de séance sous forme d'un oral collectif de « ce qui a marché » vs « ce qui n'a pas marché ».

Tableau récapitulatif des phases de la séance de formation expérimentée.

L'approche et les outils agiles sont présentés comme des moyens de travailler de façon plus efficiente en minimisant l'effort pour répondre de façon pertinente à un besoin mal exprimé. Ils sont d'autant plus susceptibles d'intéresser les étudiants-professeurs qu'il s'agit de préparer une séquence qui pourra être mise en œuvre dans un avenir proche. Il est possible qu'ils perçoivent cette séance comme un exercice de style imposé et peu utile étant donné le décalage possible avec les pratiques des enseignants titulaires ou certaines recommandations faites par d'autres formateurs.

Le formateur de mathématiques joue le rôle du client « content/pas content », ce qui le met explicitement en position de dire ce qui lui plaît ou non. Cette approche tranche avec le contrat didactique [Brousseau, 1998] habituel puisque que le formateur apparaît comme ayant des demandes subjectives, pas toujours complètement et clairement explicitées, alors qu'il est censé adopter une position essentiellement objective et non ambiguë. Ce rôle inhabituel en formation peut démobiliser les étudiants mais les rapproche de la réalité du terrain : une classe

n'ayant pas, c'est le moins qu'on puisse dire, des demandes clairement explicitées. À l'inverse, le caractère « jeu de rôles » peut, par son aspect ludique, contribuer à conserver leur implication dans la tâche.

Il est attendu que les étudiants notent les différents composants d'une séquence sur des Post-its pour s'organiser et ne pas en oublier. La distribution de feutres et de Post-its (76 × 127 mm) vierges oblige à la concision et favorise les échanges.

Les Post-its ont été photographiés après 20' de travail de préparation, puis après 40'. Le tableau de rétrospective a été photographié. Des notes ont été prises par les formateurs en cours de séance concernant les réactions des étudiants-professeurs et les interventions réalisées. Étant donné son caractère très expérimental, la séance n'a pas été enregistrée pour éviter une prise de risque supplémentaire.

IV.2 Déroulement effectif de l'expérimentation et premiers résultats

Les phases présentées plus haut ont été mises en œuvre comme prévu.

Comme attendu, les Post-its, par la concision des écrits qu'ils imposent, ont favorisé des échanges entre les étudiants-professeurs et le formateur de mathématiques. Ils ont permis au formateur de prendre connaissance de la façon dont la séquence était élaborée, de gérer l'hétérogénéité des étudiants-professeurs en termes de connaissances du cours et en termes de pratique professionnelle. La taille des Post-its et la distribution de feutres ne permet pas de tout écrire, mais certains prennent des stylos plus fins pour préciser les choses. Les Post-its favorisent des discussions entre les étudiants-professeurs qu'il faudrait étudier plus finement.

Pour l'essentiel, les contenus des Post-its ne reprennent pas les composants attendus mais évoquent plutôt des activités à proposer aux élèves. Les échanges avec le formateur de mathématiques montrent que cela peut correspondre à des cas où les étudiants-professeurs n'ont pas pensé à ces composants. Les composants impliqués apparaissent alors dans la deuxième série de photos prises pendant la séance : précisions sur la portée du thème mathématique traité, rappels ou présentations d'activités pertinentes pour la séquence, ou demandes de travail sur des composants oubliés. Ceci pourrait témoigner d'un manque d'efficacité de la formation dispensée, au moins au premier semestre, mais il est difficile d'en juger sans une méthodologie plus poussée. Les composants peuvent aussi ne pas apparaître car les étudiants n'ont pas jugés utiles de les écrire.

Un groupe fait exception, il est le seul à comprendre une étudiante tutorée par le formateur de mathématiques, ce qui a pu orienter les choix effectués : dès la première série de photos, ce groupe s'appuie explicitement sur une trame générale présentée en formation.

La rétrospective a été orientée par le formateur en agilité vers la forme « ce qui a marché » vs « ce qui n'a pas marché », dispositif suffisant adapté au temps court disponible. Elle a mis en évidence que les étudiants-professeurs ont bien apprécié l'utilisation des Post-its et leur caractère facilement manipulable. Ils ont aussi apprécié la pression du temps qui a calibré leur travail. Ceci est intéressant d'une

part parce que notre projet global consiste en partie à étudier une optimisation du temps de travail de préparation de séquences et d'autre part parce que certains étudiants-professeurs ne semblaient pas convaincus de la faisabilité de l'expérimentation. Concernant les points « qui n'ont pas marché », les étudiants-professeurs, ainsi que les formateurs, concluent que le rôle du « client » est à mieux présenter. Ce serait donc à prendre en compte lors d'une autre expérimentation. Enfin, le formateur en agilité pense qu'il aurait été utile de proposer un autre outil agile : la story-map [Patton, 2005], sorte de carte conceptuelle mêlant priorisation des tâches/composants et ordonnancement chronologique utilisée initialement dans la conception de sites Web. Cette piste est apparue en constatant que l'utilisation des Post-its par les étudiants-professeurs en était proche et que cet outil semble utile pour les aider à mieux organiser leur travail en temps contraint.

Pour le formateur de mathématiques, cette expérimentation a constitué un stress en changeant en cours de semestre le contrat de formation avec les étudiants-professeurs, même si ce changement paraissait pertinent au regard des contraintes de formation. La forme implicite de jeu de rôles a facilité l'implication et le bon déroulement de la séance. Il n'y a apparemment pas eu d'effet démobilisateur.

Pour le formateur en agilité, l'expérience a été très enrichissante car elle a permis de montrer que les principes agiles peuvent être mis en application au-delà du domaine de la création des logiciels. La règle des 80/20 ainsi que l'interaction agile avec le formateur (vu comme le client) et l'animation d'équipes à base de Post-its (qui par leur aspect ludique et déplaçable suscite une discussion animée) ont montré une pertinence qui mérite d'être creusée. Une autre perspective de transfert de l'approche agile serait de revisiter la notion de client pour mettre la classe au cœur du projet-cours comme l'est un client au cœur d'un projet informatique.

V. DISCUSSION ET CONCLUSION

Cette première expérimentation prometteuse tend à accréditer la thèse de compatibilité des approches agiles avec la préparation de séquences d'enseignement et la formation d'enseignants. L'approche de l'élaboration de séquences d'enseignement en temps contraint, sorte de mise en musique du principe 80/20, est appréciée par les étudiants-professeurs. Ce résultat tend à valider l'intérêt d'avoir une vision ergonomie et agile des outils de formation et de (re)penser certains modèles des formations à l'enseignement. Des entretiens pourraient peut-être mettre en évidence des appropriations individuelles de la séance agile vécue par les étudiants-professeurs, sous forme de réutilisation d'outils agiles ou au moins sous la forme de changements dans la préparation de l'enseignement. En particulier, ces entretiens pourraient permettre de récolter des informations liées aux apports de l'agilité au dérisquage en situation d'enseignement.

L'utilisation des Post-its à la façon agile paraît appréciée par les étudiants-professeurs – outil agile en tant qu'instrument de formation et de préparation de l'enseignement – et susceptible d'amélioration sous la forme de story-map.

À l'inverse de ce qui était prévu, les étudiants-professeurs ont, d'eux-mêmes, majoritairement utilisé les Post-its pour spécifier des activités à mener aux élèves sans toujours penser aux différentes composantes d'une séquence d'enseignement. Ainsi, l'expérimentation ne permet pas de conclure sur l'intérêt de l'approche agile pour que des étudiants-professeurs aient en tête un squelette de composants pour élaborer une séquence. Au semestre suivant, il serait intéressant de voir si, sans rappel spécifique, les étudiants-professeurs montrent plus d'expertise dans l'élaboration de leurs séquences.

Concernant l'expérimentation proprement dite, plusieurs aspects du travail des étudiants-professeurs en cours de la séance et de leur perception de cette séance restent invisibles et pourraient être étudiés plus finement. Les rôles respectifs du formateur de mathématiques et du formateur agile doivent être développés. D'autres approches agiles, telles le binôme², paraissent pertinentes à transposer dans la formation des étudiants-professeurs : un étudiant-professeur préparerait la séquence d'enseignement, un autre l'observerait préparer et commenterait le travail réalisé, puis ils alterneraient leur rôle en cours de séance de formation.

Enfin, l'introduction de l'agilité en pédagogie universitaire ne nous paraît pas devoir se limiter à la formation des étudiants-professeurs ou au domaine de l'enseignement primaire. Cette expérimentation et ses développements peuvent intéresser tout enseignant, de la maternelle à l'université, mais cela reste à étudier.

REFERENCES

- Beck, K. et al. (2001). Manifesto for Agile Software Development, <http://agilemanifesto.org/iso/fr/> (page visitée en décembre 2014).
- Brousseau, G. (1998). Théorie des situations didactiques. Grenoble : La pensée sauvage.
- Coppé, S. et Houdement, C. (2002). "Réflexions sur les activités concernant la résolution de problèmes à l'école primaire". Grand N, n°69, pp. 53-62.
- Georget, JP. (2009). Activités de recherche et de preuve entre pairs à l'école élémentaire : perspectives ouvertes par les communautés de pratique d'enseignants. Thèse de doctorat. Université Diderot Paris 7.
- Patton, J. (2005). It's All in How You Slice. Design your project in working layers to avoid half-baked incremental releases. http://www.agileproductdesign.com/writing/how_you_slice_it.pdf (page visitée en janvier 2015)
- Tricot, A. et al. (2003). Utilité, utilisabilité, acceptabilité : interpréter les relations entre trois dimensions de l'évaluation des EIAH. Environnements informatiques pour l'apprentissage humain. Éd. par C. Desmoulins et al. ATIEF INRP, p. 391-402. <https://edutice.archives-ouvertes.fr/edutice-00000154/fr/> (page visitée en décembre 2014)

² http://fr.wikipedia.org/wiki/Programmation_en_bin%C3%B4me

CONCEPTION D'UNE BOITE A OUTILS PAR UN RESEAU D'ETABLISSEMENTS

Accompagner la pédagogie par apprentissage par projet dans le cas de projets d'innovation agroalimentaire

Camille Ponchon¹, Sylvain Claude², Pascal Boulon¹,
Bernard Cuq²

¹ *ISARA-Lyon, Lyon, France*

² *Montpellier SupAgro, Montpellier, France*

camille.ponchon@isara.fr

Résumé

Les apprentissages par projet sont profondément ancrés dans les établissements français d'enseignement supérieur en agroalimentaire. La boîte à outils IDEONIS, issue d'une démarche collective de 12 établissements, a pour objectifs de professionnaliser les apprentissages, en appuyant les formateurs dans l'encadrement des projets, et en favorisant les apprentissages des étudiants par la conduite de projets d'innovation.

Mots-clés

Pratiques pédagogiques, boîte à outils, auto-apprentissage, intégration de méthodes, développement de compétences.

I. UNE DEMARCHE COLLECTIVE POUR DEVELOPPER L'APPRENTISSAGE PAR PROJET D'INNOVATION

L'apprentissage par projet est une forme efficace de pédagogie active, qui permet une plus grande maîtrise des connaissances à court et à long terme [Raucent, 2010] et des compétences à long terme [Galand, 2005].

Les méthodes d'apprentissage par projet connaissent un succès grandissant dans les cursus pédagogiques des établissements français d'enseignement supérieur en agroalimentaire. Depuis 15 ans, une vingtaine d'établissements se sont fédérés dans le contexte très original d'un concours d'étudiants (le concours ECOTROPHELIA France) autour de projets d'innovation alimentaire, réalisés dans le cadre de formations de niveaux master 1 et 2 [Meyer, 2013]. Créé en 2000, le concours

ECOTROPHELIA réussit l'audacieux pari de mobiliser l'enseignement supérieur et les entreprises, pour former les futurs cadres de la conception d'aliments innovants à travers des projets d'innovation. Les recruteurs reconnaissent la qualité des apprentissages développés dans ces projets au moment des procédures d'embauche des diplômés.

Dans les établissements, les projets sont intégrés dans les curriculums des formations, et réalisés sur une durée de 9 à 18 mois par une équipe de 3 à 10 étudiants. Dans le contexte stimulant d'un concours, les projets sont dimensionnés selon un cahier des charges professionnel [Meyer, 2013]. Les étudiants sont confrontés à une quinzaine d'étapes, nécessitant un grand nombre de connaissances et compétences multidisciplinaires : créativité, étude de marché, marketing mix, formulation, business plan, packaging, simulation d'industrialisation, analyse sensorielle, éco-conception, business plan, etc. Face à l'ampleur disciplinaire du projet, les étudiants adoptent souvent une stratégie de répartition des rôles, qui se traduit par une individualisation des apprentissages.

Depuis 2012, douze établissements d'enseignement supérieur en agro-alimentaire s'impliquent dans le programme collectif IDEFI ECOTROPHELIA, financé par l'appel d'offre IDEFI 2012 de l'Agence Nationale de la Recherche. Le programme fédère les établissements au sein d'un réseau, avec pour objectif de développer un modèle pédagogique original et professionnalisant, appuyé par un dispositif de type boîte à outils, pour accompagner les étudiants et formateurs, et améliorer l'efficacité des apprentissages par la réalisation de projets d'innovation.

L'objectif de cette publication est de présenter la démarche collective mise en œuvre pour la conception de la boîte à outils IDEONIS, qui répond à une double ambition : (i) appuyer les formateurs dans leur mission d'encadrement des projets ; (ii) professionnaliser les apprentissages des étudiants. L'ambition du projet IDEFI est de disséminer ce modèle pédagogique innovant à l'ensemble des établissements français d'enseignement supérieur en agroalimentaire. La construction de la boîte à outils IDEONIS s'appuie sur l'analyse des dispositifs de formation au sein de douze établissements, sur des témoignages de formateurs et sur les résultats d'enquêtes réalisées auprès des étudiants impliqués dans les projets.

II. LE CONCEPT DE LA BOITE A OUTILS IDEONIS

La boîte à outils IDEONIS est conçue comme un dispositif support aux missions des formateurs et au service des apprentissages des étudiants. L'originalité d'IDEONIS réside dans la démarche de conception initiée par l'identification des besoins des utilisateurs. Les outils sont créés par les formateurs des établissements partenaires. IDEONIS est une plateforme numérique hébergée par le site internet du concours ECOTROPHELIA, et supervisée par le coordonnateur du programme IDEFI.

II.1 Les dispositifs existants

Il existe un certain nombre de dispositifs accessibles aux formateurs et aux étudiants pour trouver des informations : bases de données, sites web, wikipédia, sites institutionnels, *etc.* A titre d'exemple, on peut citer le dispositif conçu par ISEKI Food Association (Integrating Food Science and Engineering Knowledge Into the Food Chain) : une plateforme pour informer les étudiants sur les métiers de l'agroalimentaire [ISEKI, 2014]. Grâce au programme Lifelong Learning de la commission européenne, le jeu Can's Crime a été développé pour permettre aux étudiants d'apprendre les concepts clés de la sécurité alimentaire. Ces dispositifs restent cependant très incomplets, hétérogènes, et partiels. Ils ne répondent pas aux ambitions du projet IDEFI, ni aux besoins des établissements.

II.2 Les utilisateurs et leurs besoins

La boîte à outils IDEONIS a été imaginée comme une véritable opportunité de rassembler les acteurs des projets d'innovation, avec une vision systémique. Le dispositif vise 4 types d'utilisateurs, avec des enjeux spécifiques pour chacun.

(i) Les **étudiants** en formation initiale impliqués dans un projet d'innovation. IDEONIS doit les aider dans la professionnalisation de leurs apprentissages.

(ii) Les **formateurs** des établissements d'enseignement supérieur impliqués dans l'encadrement des projets d'innovation. IDEONIS doit les aider dans leurs missions d'encadrement des apprentissages par projet d'innovation.

(iii) Les "**anciens**" (*i.e.* les diplômés qui ont réalisé un projet d'innovation). IDEONIS doit les inciter à s'impliquer dans un réseau "d'anciens".

(iv) Les **industriels**, potentiels partenaires des projets et potentiels recruteurs des diplômés. IDEONIS doit les inciter à collaborer avec les établissements pour améliorer la professionnalisation des formations et le recrutement des diplômés, et également pour valoriser les projets.

II.3 Le cahier des charges

L'originalité de cette boîte à outils réside dans la démarche de conception initiée par l'identification des besoins. La boîte à outils IDEONIS n'est pas une simple plateforme d'e-learning. Elle est construite autour de clés d'orientation pour répondre aux besoins de chaque catégorie d'utilisateurs :

Je cherche à faire...

Je cherche à savoir...

Je cherche à apprendre...

Je cherche à me former...

Je cherche à comprendre...

J'ai besoin d'aide...

Les outils sont les éléments opérationnels (*i.e.* briques élémentaires) de la boîte à outils. De manière classique, le dispositif peut mobiliser un seul outil pour répondre à un besoin de l'utilisateur (*e.g.* je cherche à accéder à une information). De manière plus originale, le dispositif peut assembler plusieurs outils pour répondre

spécifiquement à un besoin (*e.g.* je souhaite développer un packaging). IDEONIS vise à intégrer des outils avec une ergonomie ludique pour être plus efficaces dans les apprentissages, et gagner en attractivité vis-à-vis des utilisateurs étudiants.

III. LA BOITE A OUTILS AU SERVICE DES APPRENTISSAGES DES ETUDIANTS

Dans le cadre du projet IDEFI, une enquête a été réalisée en 2013 et 2014 auprès de 220 étudiants issus de 12 établissements et impliqués dans 35 projets. Les étudiants ont été interrogés sur la disponibilité et la qualité des ressources mises à disposition par les établissements pour la réalisation des projets. La moitié des étudiants dit ne pas avoir eu suffisamment de ressources pour l'acquisition de connaissances, ressources considérées de bonne qualité (6,3/10). Pour accompagner le développement de compétences, deux tiers des étudiants disent ne pas avoir eu suffisamment de ressources de type "logiciels", notamment pour la gestion de projet, la recherche d'un partenariat industriel, ou les démarches éco-conception.

III.1 Les fonctions au service des étudiants

La boîte à outils IDEONIS est conçue pour assurer plusieurs fonctions opérationnelles au service des étudiants, en lien direct avec les projets d'innovation alimentaire. Ces fonctions peuvent être regroupées en 5 catégories.

(i) **Inform** les étudiants sur des thématiques en lien avec l'innovation alimentaire (*e.g.* démarches d'éco-innovation, métiers de l'innovation, concours ECOTROPHELIA, *etc.*). Pour cette fonction, les outils sont des supports classiques de communication, accessibles directement en lecture ou par téléchargement.

(ii) **Accompagner l'acquisition des connaissances** disciplinaires nécessaires à la réalisation de la quinzaine d'étapes des projets d'innovation. Pour chaque étape, les étudiants ont accès aux connaissances, sur différents supports (textes, diaporamas, vidéos, *etc.*). L'originalité d'IDEONIS réside dans la construction d'un outil d'accompagnement et d'auto-évaluation de l'acquisition des connaissances par les étudiants : les étudiants peuvent tester la qualité de leurs connaissances, et suivre la progression de leurs apprentissages. Cet outil est un dispositif simple, accessible, facile à appréhender, ludique et efficace. Il se présente sous la forme de courts questionnaires à réponses multiples [Albero, 2003].

(iii) **Accompagner le développement de compétences professionnelles** associées à la réalisation du projet. Cette fonction, définie sur 2 niveaux, constitue la principale originalité de la boîte à outils au service des étudiants. 1^{er} niveau : mise à disposition des outils nécessaires à la réalisation des étapes du projet (*e.g.* créativité, packaging, éco-évaluation *etc.*). Les étudiants ont accès à des interfaces et logiciels spécifiquement développés ou existants : ils peuvent développer des compétences opérationnelles spécifiques à chacune des étapes du projet. 2^{ème} niveau : proposer un

outil intégrateur pour accompagner la conduite globale d'un projet d'innovation alimentaire. C'est un outil d'aide au pilotage, à la planification et à la gestion de l'ensemble des étapes du projet d'innovation. Ce 2^{ème} niveau différencie IDEONIS des dispositifs existants, en apportant une vraie valeur ajoutée pour la formation des étudiants : une école virtuelle d'apprentissage en "*new food product development*".

(iv) Accompagner les étudiants dans la **gestion individuelle de la valorisation des acquis** des apprentissages. La boîte à outils ne se limite pas à réaliser une analyse a posteriori des apprentissages, au moment de la rédaction des CV et lettre de motivation. IDEONIS propose une démarche originale d'accompagnement avec une intervention avant, pendant et après le projet. Les étudiants peuvent identifier les apprentissages potentiels ; choisir les apprentissages qu'ils souhaitent développer ; suivre l'acquisition des apprentissages au cours du projet pour ajuster leur investissement au sein de l'équipe ; identifier les apprentissages acquis et valorisables. Cette fonction est particulièrement importante pour un projet réalisé en équipe, pour individualiser les apprentissages au sein d'un collectif.

(v) Aider à la **participation au concours**. IDEONIS fournit les informations (techniques, logistiques, etc.) utiles pour préparer la participation au concours (e.g. guide du concours, retours d'expériences, photos, etc). Cette fonction est particulièrement importante dans le cas d'une 1^{ère} participation d'un établissement.

III.2 Typologie des étudiants et enjeux d'apprentissage

La boîte à outils a été dimensionnée pour répondre aux besoins de différents profils, qui correspondent à différents types d'établissements, selon la place des projets d'innovation dans leur cursus.

- Profil 1. Tous les étudiants inscrits dans un établissement d'enseignement supérieur français. Ce périmètre le plus large a accès sans inscription, à des éléments **d'informations** générales sur l'innovation alimentaire, sur l'éco-innovation et sur le concours ECOTROPHELIA.

- Profil 2. Les étudiants inscrits dans une formation en agroalimentaire, au sein d'un établissement d'enseignement supérieur français. Ils ont accès, après inscription *via* un parrainage de leurs formateurs, à de l'information sur les métiers et les recrutements dans l'agroalimentaire, ainsi qu'à une partie du dispositif d'aide à **l'acquisition de connaissances disciplinaires**.

- Profil 3. Les étudiants impliqués dans un projet d'innovation alimentaire, et inscrits dans un établissement partenaire du projet IDEFI. Ces étudiants ont accès à un dispositif plus riche : outils d'accompagnement à **l'acquisition de connaissances disciplinaires**, outils pour accompagner **l'apprentissage des compétences**, et outils d'aide à la valorisation professionnelle des compétences développées.

- Profil 4. Les étudiants impliqués dans un projet d'innovation et participant au concours. Ces étudiants ont accès à la totalité du dispositif, et spécifiquement à des outils d'aide à la participation au **concours**.

IV. LA BOITE A OUTILS EN APPUI AUX FORMATEURS

L'intégration des projets d'innovation dans les cursus nécessite une implication forte des formateurs pour assurer l'encadrement pluridisciplinaire et le coaching de l'équipe. La cartographie des encadrants des projets au sein des 12 établissements partenaires a été réalisée entre septembre 2012 et août 2013. Un effectif moyen de 5,5 formateurs par établissement a été recensé pour accompagner 1 à 3 projets.

L'encadrement des apprentissages des savoirs et des compétences disciplinaires est réalisé par des formateurs "techniques", spécialistes des disciplines concernées. D'autres formateurs assurent le rôle de coach pour encadrer les équipes et le projet. Les formateurs sont des enseignants chercheurs, des ingénieurs ou des encadrants "techniques". Les formateurs ne sont généralement pas formés pour ces missions. Au travers de 15 années d'expériences, les formateurs du réseau IDEFI ont développé des pratiques pédagogiques efficaces, mais regrettent l'absence de dispositif support pour appuyer leurs interventions.

IV.1 Les fonctions au service des formateurs

La boîte à outils a été définie pour les formateurs des établissements d'enseignement supérieur qui contribuent à l'encadrement des étudiants dans les démarches d'apprentissage par projets d'innovation alimentaire. IDEONIS est conçue pour remplir 6 fonctions opérationnelles.

(i) **Communiquer sur le réseau IDEFI**, sur la pertinence et les opportunités de collaboration avec le réseau. L'explicitation des fonctions d'IDEONIS doit inciter les formateurs des établissements non partenaires à collaborer avec le réseau IDEFI.

(ii) **Inform** les formateurs sur des thématiques en lien avec l'innovation alimentaire (*e.g.* démarches d'éco-innovation, métiers de l'innovation, concours ECOTROPHELIA, *etc.*).

(iii) Aider les formateurs dans leurs pratiques pédagogiques pour les **activités de transmission de connaissances**. IDEONIS met à disposition des documents pour aider les formateurs à préparer leurs interventions dans les disciplines en lien avec les projets. Un fonctionnement collaboratif doit permettre d'améliorer et d'enrichir le contenu d'IDEONIS par les contributions des utilisateurs.

(iv) Aider les formateurs dans leurs pratiques pédagogiques pour les **activités de développement de compétences**. Les formateurs ont accès à des outils d'accompagnement, pour expliciter les clés d'apprentissage des compétences pour chacune des étapes du projet. Ce dispositif rend les formateurs vigilants.

(v) Aider les formateurs dans **l'encadrement du projet d'innovation**. IDEONIS met à disposition un guide pour aider à la gestion des projets. Il s'agit principalement d'apporter des éléments méthodologiques : accompagner le pilotage du projet sans interférer avec le rôle des étudiants ; accompagner le processus de créativité ; accompagner les étudiants dans la gestion des étapes clés et des verrous du projet ; orienter les étudiants vers des experts ; suivre l'avancement du projet.

(vi) Aider les formateurs dans les **activités de coaching des équipes**. IDEONIS propose un guide pour conseiller les formateurs dans leur posture et leurs interventions. Le guide est construit à partir de données académiques disponibles sur les démarches de coaching et des retours d'expériences issues des 15 années de coaching de projets d'innovation au sein des 12 établissements du réseau IDEFI. Le guide propose différentes stratégies de coaching et répertorie les situations problématiques à gérer. L'originalité du guide se situe dans l'analyse des retours d'expériences de formateurs "non experts du coaching".

V. CONCLUSION

La boîte à outils vise à renforcer la professionnalisation des apprentissages, au cœur de la stratégie d'un réseau d'établissements français d'enseignement supérieur en alimentaire. L'objectif est également de construire un réseau national regroupant la quarantaine d'établissements d'enseignement supérieur en agroalimentaire. En cours de construction, elle sera opérationnelle en septembre 2016. A noter que depuis 2008, le concours ECOTROPHELIA a été déclinée sous une version européenne, avec la participation de 20 pays et plus de 700 étudiants chaque année. La boîte à outils IDEONIS, dans un format anglophone, pourrait être au cœur de la stratégie de dissémination à l'échelle internationale du savoir-faire français en termes de stratégie d'apprentissage pour les projets d'innovation alimentaire.

REFERENCES

- Albero B. (2003). Autoformation et enseignement supérieur. Paris : Lavoisier.
- Galand, B. et al. (2005). "L'approche par problèmes et par projets dans l'enseignement supérieur: impact, enjeux et défis". Presses Universitaires de Louvain - ISBN 2.
- ISEKI (Integrating Food Science and Engineering Knowledge Into the Food Chain) Food 4 (2014), <https://www.iseki-food.net/> (page visitée en décembre 2014).
- Meyer, L. Boulon, P., Sotiriou, M. et Cuq, B. (2013). Pédagogie par la gestion de projet dans le cadre d'un concours d'innovation alimentaire : Mise en place du programme IDEFI-ECOTROPHELIA. 7ième colloque QPES, Questions de Pédagogies dans l'Enseignement Supérieur, Sherbrooke, 2-5 juin 2013.
- Raucent, B., Milgrom E., Bourret B., Hernandez A., Romano Ch. (2010). Guide pratique pour une pédagogie active, INSA-Toulouse et EPL.

LES EMULATEURS PEDAGOGIQUES

Une source d'innovations qui se construit à l'Université Joseph Fourier de Grenoble

Christian Hoffmann, Anne Briançon-Marjollet, Philippe
Brulard, Jean-Luc Cracowski, Julien Douady, Myriam
Houssay-Holzschuch, Pascal Lafourcade, Isabelle Le Brun,
Signe Seidelin, Sophie Térouanne

Université Joseph Fourier, Grenoble, France

christian.hoffmann@neel.cnrs.fr

Résumé

Nous décrivons et analysons dans cette communication le fonctionnement d'un groupe d'enseignants et d'enseignants-chercheurs qui contribue au développement professionnel de chacun de ses membres d'une part, et qui devient une source durable d'innovations pédagogiques dans notre établissement d'autre part.

Mots-clés

Enseignants, accompagnement, innovation, valeurs, identité.

I. INTRODUCTION

Cette communication tire les enseignements de plus de 3 ans de fonctionnement du groupe des "émulateurs pédagogiques" à l'Université Joseph Fourier de Grenoble, un groupe composé d'enseignants et d'enseignants-chercheurs souhaitant approfondir leurs réflexions en pédagogie de l'enseignement supérieur et contribuer à la diffusion de pratiques et ressources pédagogiques. Ce bilan a été établi conjointement par les membres du groupe et les conseillers pédagogiques (CP) qui l'accompagnent. La partie II décrit l'origine du groupe et ses objectifs initiaux. Deux dimensions distinctes y apparaissent : le développement individuel de chaque membre du groupe et la promotion de la pédagogie dans différentes composantes¹ de l'université. Ces deux dimensions et leurs dynamiques propres seront détaillées dans les parties III et IV respectivement. La partie V identifie certaines des clés qui ont permis de

¹ On entend par « composante » un département d'enseignement, une Unité de Formation et de Recherche (UFR),

pérenniser ce groupe malgré les défis posés par un environnement de travail très contraint. Enfin, dans la dernière partie nous examinons en quoi ce groupe constitue une source d'innovation.

II. NAISSANCE DU GROUPE ET OBJECTIFS INITIAUX

L'Université Joseph Fourier (UJF) de Grenoble, qui réunit les sciences, les technologies et la santé, a mis en place un Service Universitaire de Pédagogie (SUP) en 2008, dont les missions sont notamment la sensibilisation aux questions de pédagogie, la formation des enseignants-chercheurs à travers une offre d'une vingtaine d'ateliers, l'accompagnement des équipes enseignantes, et la valorisation de l'engagement pédagogique [SUP UJF, 2008]. Au printemps 2011, deux CP de ce service ont fait une double proposition à une dizaine d'enseignants, tous interlocuteurs réguliers du SUP :

- intégrer une nouvelle "communauté d'échanges avancés" sur les questions de pédagogie de l'enseignement supérieur, pour continuer à cheminer dans sa réflexion personnelle, au sein d'un collectif ;
- jouer chacun le rôle d'un "émulateur pédagogique" au sein de sa composante, pour favoriser les initiatives locales, diffuser les informations du SUP et sonder les besoins au plus proche du terrain.

Dès lors, 9 personnes ont répondu favorablement à cette proposition ; elles sont d'origines disciplinaires diverses (Mathématiques, Physique, Biologie, Informatique, Chimie, Géosciences) et ont des statuts différents : 2 enseignants à plein temps (PRAG), 6 enseignants-chercheurs (EC) et également un ingénieur pédagogique de la cellule TICE² de l'UJF. Le rythme des rencontres s'est rapidement ajusté autour d'une demi-journée par mois.

III. UN ESPACE DE DEVELOPPEMENT PROFESSIONNEL

Avec plus de 3 ans de recul, nous pouvons constater que le premier objectif, la création d'une communauté de pratique et d'apprentissage par les pairs, a été rempli. Plusieurs types d'activités, récurrentes dans les réunions, animent cette communauté : des lectures partagées (préparation en amont avec des questions de lecture) ; des temps dédiés au conseil collégial suivant un canevas bien formalisé qui garantit le respect de l'intégrité de tous les participants [Fallner et Grässlin, 2001], la discussion autour de dispositifs pédagogiques en place ou en cours de développement... Les émulateurs sont unanimes dans l'appréciation très positive qu'ils ont de leur participation à ce groupe. Les rencontres mensuelles sont vues comme « *un espace-temps sanctuarisé* » dédié à la métaréflexion sur l'activité d'enseignement, sans équivalent par ailleurs à l'UJF. La confiance et la liberté de parole qui existent dans ce groupe permettent à ses membres de développer leur

² Technologies de l'Information et de la Communication pour l'Enseignement

réflexion pédagogique en confrontant de façon constructive leurs points de vue. La formalisation de leurs pratiques et le travail réflexif et collectif sur le long terme ont engendré des changements à la fois dans leurs pratiques et dans leurs postures : « *ma constante remise en question de mes techniques suite aux discussions m'a clairement permis de progresser en tant qu'enseignante. ... Suite à nos réflexions de pédagogie, y compris les techniques de feedback (...), j'ai maintenant l'impression de m'adresser à une plus grande partie des étudiants, et j'ai l'impression de vraiment communiquer au lieu de réciter un cours.* ». Ou encore : « *A un cours "autocoherent" a fait place un enseignement qui s'appuie sur les apprentissages prérequis mais aussi sur la diversité des cursus des étudiants. Ma posture d'enseignant a changé : du détenteur de savoir à un guidage où l'étudiant décide lui-même le niveau d'approfondissement qui lui convient.* » Autrement dit, et en faisant référence au concept du Scholarship of Teaching and Learning (SoTL) [Boyer, 1990 ; Bélanger, 2010], les membres du groupe adoptent une posture de praticien réflexif, voire de praticien chercheur³. Les évolutions dans leurs pratiques sont également soutenues par une motivation accrue car les rencontres des émulateurs sont qualifiées de « *régénérantes* », « *ressourçantes* » et vues comme un lieu « *où l'engagement pédagogique est valorisé* ». Ce dernier point mérite d'être souligné car les émulateurs ne trouvent que rarement des lieux et des occasions pour donner une visibilité à leur travail pédagogique et le valoriser.

IV. UNE EVOLUTION DU STATUT D'EMULATEUR

Dans l'esprit des CP initiateurs du dispositif, le second objectif initial, à savoir la promotion de la pédagogie dans différentes composantes de l'UJF, était tout aussi explicite que le premier, mais il s'est révélé bien plus complexe dans son appropriation.

IV.1 Un statut difficile à endosser

Dès la formation du groupe, les membres se sont positionnés différemment par rapport à ce rôle d'émulateur dans leur composante. Si certains l'acceptaient et souhaitaient être identifiés comme tels, d'autres n'avaient pas du tout cette vocation. Mentionnons ici que les CP avaient fait le choix de constituer ce groupe sur invitation, en s'adressant à des personnes ayant préalablement manifesté un intérêt particulier pour des questions de pédagogie, sans chercher à avoir un émulateur dans chaque composante, sans vouloir non plus se limiter à un seul émulateur par composante. Ce rôle était pensé comme personnalisable à volonté, sans cahier des

³ comme caractérisé par Bédard (2014, p. 101) : « *le « praticien-chercheur » fera appel à des théories ou des modèles formels pour tenter de comprendre et d'expliquer ce qui se passe dans sa pratique ... ; ...adopter la posture de praticien-chercheur implique de confronter sa réflexion aux écrits scientifiques en pédagogie de l'enseignement supérieur ... ; ... suppose d'avoir recours à des méthodes ou des moyens rigoureux pour colliger des données sur son contexte d'enseignement ou son environnement pédagogique, interpréter les résultats et, éventuellement, étayer ses assertions.* »

charges préétabli, et pouvait donc prendre différentes formes. Malgré cette liberté, le simple fait d'être identifié comme membre de ce groupe, tout comme l'appellation même « d'émulateur », a suscité de nombreux questionnements.

Plusieurs sources d'inquiétudes liées à cet objectif d'émulation ont depuis été identifiées et discutées. Premièrement, assumer le statut de pionnier pédagogique, et y consacrer davantage de temps, est un défi permanent pour chaque enseignant-chercheur dans un environnement où l'activité de recherche reste largement déterminante pour la carrière. Deuxièmement, par manque d'une définition précise des actions attendues d'un émulateur, les membres du groupe se sont posé la question de leur légitimité vis-à-vis de leurs pairs. Si cette absence de définition était pensée par les CP comme une opportunité à saisir, le sens d'émuler étant à comprendre comme « participer à la stimulation pour faire mieux », elle était vécue par certains émulateurs comme insécurisante et déstabilisante, voire comme une certaine pression pour « faire plus ». La troisième difficulté provient d'une grande hétérogénéité des composantes quant au soutien à des actions d'émulation : les moyens (humains et matériels) accordés sont parfois limités ou demandent trop d'énergie pour pouvoir être mobilisés.

Nous sommes maintenant capables de mieux circonscrire ce que veut dire « émuler » pour un participant du groupe aujourd'hui, ce que nous explicitons dans la section suivante.

IV.2 Des voies diverses pour l'émulation

Aujourd'hui se sont dégagées clairement différentes voies pour l'émulation pédagogique, qui peuvent être regroupées en deux catégories.

Via le groupe des émulateurs lui-même

A travers certaines de ses activités, le groupe produit des documents et crée des actions qui participent à la stimulation pédagogique dans notre établissement. Parmi ces actions, citons des accroches de lectures diffusées dans la newsletter du SUP, ou encore l'organisation de forums d'échanges autour de certaines questions pédagogiques (le passage au contrôle continu intégral ou la place de l'innovation dans les enseignements, par exemple).

Les échanges d'informations au sein du groupe ont permis d'identifier des intérêts communs entre certains membres et abouti à la formation de sous-groupes de travail sur des thèmes spécifiques en complément et en dehors des rencontres mensuelles. Parmi les thèmes abordés, citons la création d'enseignements de méthodologie de travail pour les étudiants et leur animation, l'élaboration de fiches « mémo » sur des taxonomies pour exprimer les objectifs d'apprentissage, ainsi que sur l'organisation du travail en petits groupes d'étudiants.

Individuellement, dans son périmètre d'action, dans ses réseaux

Les émulateurs sont tous moteurs dans les équipes enseignantes dans lesquelles ils interviennent et qui sont, somme toute, très nombreuses : « *je pense que je contribue à un travail d'imprégnation (ou d'infiltration ?) en matière pédagogique au sein de la composante : j'ai des discussions d'ordre pédagogique avec bon nombre de mes collègues (sans que nous intervenions forcément dans les mêmes UE) ; je participe à la mise en place (ou je mets en place) d'autres façons de faire dans la plupart des UE dans lesquelles je suis impliqué.* ». Certains des émulateurs co-animent des ateliers de formation destinés à leurs pairs, dans le cadre de l'offre du SUP. Dans une des composantes de l'UJF, où une commission pédagogique locale existe, une collaboration fructueuse s'est établie entre le SUP et la commission, facilitée par l'intermédiaire de l'émulatrice concernée. Plus généralement, l'existence d'un émulateur au sein d'une composante rapproche celle-ci du SUP, ce qui a permis dans plusieurs cas l'identification de besoins individuels ou collectifs et l'organisation de forums ou d'ateliers de formation dédiés et adaptés à un contexte particulier. La présence d'un ingénieur pédagogique de la cellule TICE a permis de rapprocher les deux services : « *Je milite depuis la création des SUP pour un rapprochement des services TICE et SUP, il me paraît aujourd'hui difficile de parler de pédagogie universitaire en occultant les technologies et de la même manière on ne peut concevoir de dispositif techno-éducatif sans parler de pédagogie. L'un alimentant systématiquement l'autre. Ma participation à ce groupe fait donc tout naturellement sens.* ».

V. PERENNITE ET RENOUVELLEMENT DU GROUPE

Compte tenu de l'environnement de travail très contraint des EC et des PRAG auquel s'ajoute des contraintes personnelles et des priorités différentes pour chacun des membres, faire fonctionner un tel groupe sur le long terme est un réel challenge. Nous listons ci-après quelques éléments liés au fonctionnement du groupe et qui nous semblent être des clés pour réussir ce pari :

- la participation à ce groupe est reconnue par l'institution en termes d'équivalent d'heures d'enseignement, même si cela reste en-deçà de l'investissement réel (rapport 3/2 au minimum) ;
- nous avons établi une règle d'investissement minimum consistant à participer à toutes les rencontres mensuelles, avec une tolérance d'une ou deux absences par an. Cela représente un réel engagement pour tous les membres du groupe mais cette régularité sur le long terme a permis au groupe d'atteindre une profondeur remarquable dans le travail ;
- les membres du groupe ayant des envies et besoins différents en termes d'échange d'information, de formalisation de leurs pratiques et de production pour la communauté enseignante, nous avons coutume de questionner très régulièrement l'équilibre entre ces activités au sein du groupe afin de trouver le meilleur compromis possible. Nous avons par exemple externalisé une partie du temps

informatif en mettant en place un wiki pour les actualités à communiquer en amont de chaque réunion, ce qui nous laisse plus de temps pour des productions en présentiel. D'autre part, la possibilité d'approfondir certaines thématiques ou de finaliser des productions au sein de sous-groupes dédiés peut satisfaire des aspirations individuelles plus conséquentes ;

- les CP, eux-mêmes EC dans l'établissement, ont certes un statut de *primi inter pares*, mais conçoivent l'accompagnement de ce groupe dans le sens de « cheminer ensemble » et participent au même titre que les autres membres du groupe aux activités. Dans cette optique, l'animation des réunions tout comme la rédaction des comptes-rendus, permettant aux absents de rester informés, tournent entre les émulateurs et les CP. Un transfert des responsabilités pour assurer le bon fonctionnement du groupe s'est alors produit, même si les CP assurent toujours un dernier rempart en cas d'imprévu risquant de mettre en danger la qualité du travail. Indiscutablement, le travail avec ce groupe a contribué de façon significative au développement professionnel de tous ses membres, CP y compris ;

- naturellement, quelques membres initiaux ont quitté le groupe depuis 2011, pour diverses raisons : d'autres priorités professionnelles qui n'ont pas laissé le temps pour assurer l'assiduité minimum, comme définie ci-dessus ; un changement du lieu de travail ; un décalage entre leurs besoins individuels et l'équilibre information / réflexion / production adopté par le groupe. Au printemps 2014, le groupe s'est senti assez stabilisé pour inviter 3 nouveaux membres à le rejoindre, provenant de disciplines non encore représentées : médecine, pharmacie et géographie. Ce pas était devenu important pour assurer la richesse et la créativité du groupe. Avec quelques mois de recul, il semble que cette étape délicate ait été réussie, tout comme l'évolution récente d'une émulatrice vers la fonction de CP. Elle a intégré l'équipe du SUP depuis la rentrée 2014.

VI. UNE SOURCE DURABLE D'INNOVATIONS

La création de ce groupe peut en soi être considérée comme une innovation dans le sens de « *introduire une chose nouvelle dans un contexte existant* » [Lison et al, 2014], et elle rencontre particulièrement bien les 5 caractéristiques qu'en donne A. Prost (1996), cité par Cros (2004, p. 21), notamment celle-ci : « *les innovateurs accèdent à une existence collective face aux administrateurs et aux collègues* ». Mais ce processus a surtout fait émerger une source pérenne d'innovations pédagogiques dans notre établissement. De fait, comme l'approche-programme reste encore largement à développer dans les formations généralistes des universités françaises, la plupart des innovations s'inscrivent dans une logique de type bottom-up *via* les équipes pédagogiques, notamment celles fréquentées par les émulateurs [Lison et al, 2014]. Par moments, l'influence peut même être curriculaire: « *plusieurs enseignants à l'IUT⁴ 1 de Grenoble font partie des commissions consultatives nationales des IUT (CCN-IUT) qui proposent les*

⁴ Institut Universitaire de Technologie

programmes. Suite à l'expérience menée dans le cadre du semestre de remise à niveau, ceux-ci ont pu soutenir l'introduction de la méthodologie dans les nouveaux programmes nationaux.» L'impact des émulateurs de l'UJF peut donc dépasser largement le périmètre du site grenoblois.

Les changements impulsés par les émulateurs vont dans le sens d'un enseignement plus interactif, centré sur l'étudiant et visant l'alignement pédagogique. Ils se nourrissent de la collégialité et de l'interdisciplinarité qui caractérisent le groupe des émulateurs. Ils présentent ainsi au moins 4 caractéristiques d'un programme pédagogique innovant selon Bédard et al (2005). En attendant une approche programme portée institutionnellement, qui donnera un levier encore plus fort à ses actions en renforçant l'aspect curriculaire, ce groupe continuera à construire son identité ; il poursuivra son chemin afin de soutenir un fort engagement pédagogique individuel de ses membres, tout en stimulant l'évolution des pratiques de façon avertie à différentes échelles de l'établissement.

REMERCIEMENTS

Les auteurs de l'article remercient les autres émulateurs, Martial Billon, Éric Lewin, Daniel Seyve et Claire Rist pour leurs contributions.

REFERENCES

- Bédard, D., Viau, R., Louis, R., Tardif, J. & St-Pierre, L. (2005, septembre). Au-delà des réformes et des témoignages sur les pratiques pédagogiques innovantes... Communication présentée au 22e colloque de l'AIPU, Genève, Suisse.
- Bédard, D. (2014). Etre enseignant ou devenir enseignant dans le supérieur : telle est la question ... de posture ! In Lameul, G. Loisy, C. (dir). La pédagogie universitaire à l'heure du numérique. Bruxelles : de boeck, pp. 97 -109.
- Bélanger, C. (2010). Une perspective SoTL au développement professionnel des enseignants au supérieur : Qu'est-ce que cela signifie pour le conseil pédagogique? *The Canadian Journal for the Scholarship of Teaching and Learning*: Vol. 1: Iss. 2, Article 6. Available at: http://ir.lib.uwo.ca/cjsotl_rcacea/vol1/iss2/6
- Boyer, E. (1990). *Scholarship reconsidered*. Washington, DC : The Carnegie Foundation for the Advancement of Teaching.
- Cros, F. (2004). *L'innovation scolaire aux risques de son évaluation*. Paris : L'Harmattan.
- Fallner, H. et Grässlin, H.-M. (2001). *Kollegiale Beratung – eine Systematik zur Reflexion des beruflichen Alltags* (2.Auflage). Hille : Ursel Busch Verlag.
- Lison, C., Bédard, D., Beaucher, C. et Trudelle, D. (2014). De l'innovation à un modèle de dynamique innovatrice en enseignement supérieur. *Revue*

internationale de pédagogie de l'enseignement supérieur [En ligne], 30-1, consulté le 08 novembre 2014. URL : <http://ripes.revues.org/771>

Prost, A. (1996). L'innovation. Paris : Intervention à la Biennale de l'éducation, 7 p.
SUP, UJF (Service Universitaire de Pédagogie, Université Joseph Fourier) (2008). <http://sup.ujf-grenoble.fr/> (page visitée en décembre 2014).

MISE EN PLACE DE SEMINAIRES DE COLLABORATION INTERPROFESSIONNELLE EN SANTE

Initiative du Pôle Santé de l'Université libre de Bruxelles

Marie Blondeau¹, Marco Schetgen², Pierre-Joël Schellens,
Kader Datoussaid, Philip Thibaut

¹ *ULB, Cellule PRACTICE, Bruxelles, Belgique*

² *ULB, Pôle Santé, Bruxelles, Belgique*

Résumé

La collaboration entre généralistes et paramédicaux est essentielle pour optimiser la première ligne de soins. Depuis un an l'Université Libre de Bruxelles organise des séminaires regroupant des étudiants de master inscrits en médecine générale, pharmacie, kinésithérapie, ostéopathie, santé publique et des futurs infirmiers.

Mots-clés

Pédagogie active, collaboration interprofessionnelle, santé.

I. INTRODUCTION

La prise en charge optimale des patients exige de plus en plus un travail multidisciplinaire amenant les différents agents de santé à collaborer régulièrement tant en milieu hospitalier qu'au sein de la première ligne de soins. Comme le précise Hammick & al. (2009), tous les acteurs de santé doivent faire preuve d'une capacité de travailler en équipe, d'une bonne connaissance des rôles revenant aux autres professions et d'une attitude positive à l'encontre de tous les membres de l'équipe pluridisciplinaire pour offrir aux patients des soins de meilleure qualité, plus efficaces et sécuritaires, correspondant à leurs besoins et attentes.

Dans ce contexte, une formation interprofessionnelle s'avère nécessaire. Cette formation est définie par le Center for the Advancement of Interprofessional Education du Royaume-Uni (CAIPE 1997 et 2006) comme l'engagement de deux professions ou davantage dans un processus d'apprentissage conjoint, réciproque et qui leur permet de mieux se connaître pour mieux collaborer et améliorer la qualité des soins.

Ainsi, afin de lutter contre le cloisonnement des professions, les enseignants du Pôle santé de l'Université libre de Bruxelles ont choisi de mettre en place des

séminaires transversaux mettant en situation de prise en charge interdisciplinaire les étudiants de master des différentes sections, ainsi que les étudiants en soins infirmiers de la Haute école libre de Bruxelles.

II. DISPOSITIF PEDAGOGIQUE

Avec l'aide d'un Fond d'Encouragement à l'Enseignement (crédits attribués aux initiatives pédagogiques à l'ULB), une version pilote des séminaires a été réalisée en 2013-2014. Beaucoup d'acteurs sont impliqués dans ce projet : un comité d'accompagnement composé d'académiques des différentes sections est chargé de superviser le dispositif, 6 assistants chargés d'exercices ont été engagés (chacun 0,1 ETP) pour préparer et animer les séminaires et 500 étudiants.

II.1 Objectifs

Améliorer la connaissance des différentes professions de la santé, apprendre à communiquer entre professionnels de la santé et optimiser la collaboration autour de cas cliniques concrets.

Quel que soit le type de séminaire organisé (duo ou multi), la finalité consiste à sensibiliser les étudiants à la collaboration entre les différents agents de santé.

Les objectifs visés sont ceux-ci :

- connaître le travail effectué par les autres professionnels,
- comprendre l'intérêt de chaque discipline dans le cadre d'une prise en charge interdisciplinaire,
- communiquer entre acteurs des différentes disciplines.

II.2 Méthode et moyens

Organisation de séminaires interprofessionnels entre étudiants de différentes facultés de la santé et de séminaires en duo entre futurs médecins généralistes et pharmaciens d'une part et entre futurs médecins généralistes et kinésithérapeutes d'autre part. Des cas cliniques servent de base à ces séminaires, aboutissant à des résolutions de problèmes complexes ou à des prescriptions interprétées et ensuite discutées par les étudiants des différentes sections de santé.

En 2013-2014, une version pilote des séminaires a été réalisée. Les étudiants en pharmacie, médecine générale, santé publique, kinésithérapie et ostéopathie ont chacun assisté à 2 séminaires. Organisés en sous-groupes de 8 ou 9, et encadrés par des professionnels de la santé, les étudiants échangent autour de cas cliniques. Lors du premier séminaire, ils sont amenés à expliquer aux autres participants les spécificités de leur métier au travers du cas étudié. Le second séminaire exige de chaque groupe d'élaborer de manière collaborative un projet de prise en charge du patient.

- Ils seront composés de 7-8 étudiants :
 - o 2 médecins (mélanger les médecins déjà diplômés, ceux qui s'orientent vers la médecine générale et les futurs méd spécialistes)
 - o 1 kiné (si assez d'inscrits)
 - o 1/3 d'ostéo > les faire participer 3 fois, ou concevoir un dispositif où ils peuvent tourner dans les groupes...
 - o 1 pharma
 - o 1 ou 2 ESP (mélanger les sections)
 - o 1 (ou2) infirmiers

Premier séminaire

- Présenter sa profession à travers un cas clinique simple
- Expliquer les rôles et responsabilités des professions présentes
- Echanger et communiquer avec les représentants des autres professions sur la complémentarité de leurs compétences

EVALUATION FORMATIVE : questionnaire d'évaluation portant sur la compréhension des rôles et fonctions des différentes professions : pré et post tests à compléter en ligne (UV).

Discussion sur base d'un cas clinique simple (lombalgie non compliquée). >> revoir la vignette pour les infirmiers.

Le cas est communiqué à l'avance et est accompagné de questions différentes pour chaque section. Tous les groupes travaillent sur le même cas.

Préparation :

La préparation des cas suppose une recherche documentaire des participants. Les étudiants en santé publique et les infirmiers bénéficient de séances de préparation.

Lors des séminaires :

1. Discussion : chacun explique sa fonction au travers du cas proposé. Chaque section découvre ainsi les compétences et le rôle des autres.
2. Mise en commun : les étudiants sont amenés à expliquer les rôles et fonctions de chacun des professionnels, les AEX complètent et restructure >>> à repenser, puisque les étudiants sont répartis dans 2 locaux (environs 10 groupes par local)

Deuxième séminaire (3h)

Le samedi matin. Une vignette clinique par groupe (3 vignettes).

Objectif :

- Collaborer avec les représentants des autres professions afin de proposer un plan d'intervention multidisciplinaire

EVALUATION FORMATIVE : réaliser un bilan personnel de ses capacités de collaboration

Méthodologie :

Proposition d'un cas clinique complexe, communiqué à l'avance, avec multipathologie (par exemple un diabète multicompliqué).

Préparation :

La préparation des cas suppose une recherche documentaire des participants, cette préparation se fera individuellement. Des consignes précises sont fournies pour chaque profession. Les étudiants en santé publique et les infirmiers bénéficient de séances de préparation.

Lors des séminaires :

1. Le groupe collabore à la préparation d'un plan d'intervention multidisciplinaire (analyse diagnostique et thérapeutique) et produit une synthèse de ses réflexions sur un flipchart.
2. Un rapporteur de chaque groupe rend compte du résultat de leur collaboration (éventuellement quelques questions de précision sont posées par les autres étudiants).
3. Débat sur les apports des différents groupes (convergences et divergences entre les présentations) et recadrage des animateurs sur les aspects disciplinaires liés au cas traité (relatifs aux différentes professions).

Utilisation de l'Université Virtuelle

Un cours interfacultaire intitulé « séminaire de collaboration interprofessionnelle » - POLE-S-001 a été créé dans l'université virtuelle. Il ne concerne que les SCI multidisciplinaires.

Tous les étudiants sont inscrits au cours « séminaire de collaboration interprofessionnelle ». Les kinés doivent remettre une liste des étudiants inscrits rapidement (avec matricule ou NetID), il faut aussi créer des identifiants pour les infirmiers.

Cette page nous permet aux étudiants de, dans l'ordre :

- Accéder à leur groupe de travail, connaître les dates des séminaires qui les concernent
- Remplir le pré-test
- Télécharger la vignette 1 en vue de la préparer (même vignette pour les 3 groupes)
- Remplir le post-test
- Télécharger la vignette 2 en vue de la préparer (vignette propre à chacun des groupes)
- Évaluer les séminaires et le développement des compétences en collaboration.

III. EVALUATION DU DISPOSITIF

L'évaluation développée au cours des 3 phases se fera en étroite collaboration avec la cellule Prac-TICE et avec les maîtres de stage impliqués.

Evaluation des apprentissages réalisés lors du premier séminaire : les étudiants remplissent un questionnaire sur les rôles et fonctions des professions représentées au début du premier séminaire, et le même questionnaire au début du second séminaire (pré et posttests).

Questionnaire de satisfaction aux étudiants à la fin des séminaires de collaboration interprofessionnelle et à la fin des séminaires duels.

Observations par un conseiller pédagogique

Une évaluation plus approfondie sera réalisée avec un Conseiller Pédagogique en interrogeant d'une part les maîtres de stage sur les capacités de raisonnements et d'actions multidisciplinaires des étudiants avant et après les séminaires, et d'autre part les jeunes diplômés qui ont participé à ces séminaires pour réaliser une évaluation liée plus directement à l'application multidisciplinaire sur le terrain professionnel.

Les résultats de l'évaluation seront partagés avec les étudiants et les enseignants de l'ensemble des 4 facultés.

Si l'évaluation est positive, les facultés s'engagent après deux ans à pérenniser cette innovation pédagogique, en prenant en charge chacun 25% des AEX engagés et à l'étendre tant en nombres de séminaires qu'en participants à d'autres sections dans le domaine de la santé.

Evaluation formative

- Les compétences disciplinaires

Auto-évaluation des étudiants lors des cadrages théoriques réalisés par les AEX à la fin des séminaires.

- La collaboration interprofessionnelle

Avant et après le premier SCI multidisciplinaire: les étudiants sont soumis individuellement à un questionnaire d'évaluation portant sur la compréhension des rôles et fonctions des différentes professions (pré et posttests).

Suite au deuxième séminaire : prise de recul des étudiants sur le fonctionnement du groupe et réalisation d'un bilan personnel sur les capacités de collaboration sur base d'une grille.

Plusieurs outils d'évaluation ont été utilisés. Les étudiants ont rempli, avant et après les séminaires, un questionnaire sur les rôles et fonctions de chacun de

professionnels concernés. Ils ont également complété des grilles d'auto-évaluation du développement de leurs compétences en collaboration interprofessionnelle ainsi qu'un questionnaire de satisfaction sur l'organisation des séminaires. Par ailleurs, un conseiller pédagogique a observé différentes séances.

Les résultats de ces évaluations sont très positifs. En effet, les résultats du posttest sont supérieurs que ceux obtenus au prétest (1/4 de points en plus). Les étudiants sont satisfaits des séminaires. Ils évaluent aussi positivement le fonctionnement des groupes multidisciplinaires, ainsi que le développement de leur compétences en collaboration. Par ailleurs, les posters réalisés par les étudiants représentant la prise en charge interdisciplinaire étaient intéressants et de bonne qualité.

IV. PERSPECTIVES

Lors de la deuxième année pilote, les étudiants en soins infirmiers, ainsi que les futurs médecins spécialistes ont rejoint les séminaires.

REFERENCES

- Frenk J, Chen L, Bhutta ZA, Cohen J, Crisp N, Evans T et al. (2010). Health professionals for a new century: transforming education to strengthen health systems in an interdependent world. *Lancet* 376 (9756):1923-1958.
- Hammick M, Olckers L, Champion-Smith C. (2009). Learning in interprofessional teams: AMEE Guide no 38. *Med Teach*, 31(1):1-12.

APPRENTISSAGE DU POINT DE SUTURE PAR LA SIMULATION

Les instructions sous forme de vidéo sont-elles plus efficaces que les photographies ?

Franck Ganier¹, Philine De Vries²

¹ *UBO, Lab-STICC, Brest, France*

² *CHU-UBO, LNB, Brest, France*

franck.ganier@univ-brest.fr

Résumé

Chaque année, à la Faculté de Médecine de Brest, près de 170 étudiants de FGSM2 apprennent certaines procédures médicales dans le cadre d'ateliers d'entraînement de gestuelle. Afin de déterminer le support de présentation d'instructions le mieux adapté à un tel apprentissage, nous avons comparé les effets de différents formats (vidéo + son, vidéo + texte et photo + texte) sur l'apprentissage du point de suture.

Mots-clés

Apprentissage procédural, compréhension d'instructions, geste technique, multimédia, simulation.

I. INTRODUCTION

À la fin de leurs études, les étudiants de Médecine doivent maîtriser un certain nombre de concepts théoriques et doivent faire preuve d'un certain niveau d'habileté dans la réalisation de gestes techniques ou de procédures complexes. Cependant, au cours des premières années de leur cursus, ces étudiants bénéficient de peu de cours pratiques. Ce n'est que lorsqu'ils sont en stage qu'ils découvrent par exemple comment réaliser un point de suture ou une intubation. Des ateliers d'entraînement de gestuelle visant l'apprentissage de certaines procédures telles que la réalisation d'immobilisations plâtrées, la pose d'une sonde urinaire, ou l'exécution de points de suture, ont été mis en place récemment à l'UFR de Médecine (et plus particulièrement au CESIM Santé). Toutefois, l'acquisition de tels gestes techniques demande une certaine quantité d'exercices pratiques, de répétition des gestes, et nécessite donc du temps. De ce fait, ces ateliers ponctuels s'avèrent insuffisants pour que le niveau d'habileté visé soit complètement atteint. En effet, l'acquisition de

connaissances procédurales - dont font partie les gestes techniques - nécessite un nombre relativement élevé de répétitions de la procédure, ce qui ne peut se produire sur un temps de formation court [Ganier, Hoareau & Devillers, 2013]. Afin d'optimiser l'apprentissage de procédures chez ces étudiants, nous avons conduit une réflexion visant à proposer une démarche de formation complémentaire, susceptible de s'inscrire en amont ou en aval des ateliers d'entraînement à la gestuelle. Dans cette perspective, nous avons réalisé une étude dont l'objectif était de déterminer quel support de présentation d'instructions pouvait être le plus efficace dans l'apprentissage de la réalisation d'un point de suture de façon autonome. Nous avons ainsi comparé trois formats de présentation d'instructions : de la vidéo accompagnée de commentaires sonores, de la vidéo accompagnée de commentaires écrits et de la photographie accompagnée de commentaires écrits. Préalablement à la présentation de cette étude, nous présenterons les éléments théoriques ayant guidé notre réflexion.

I.1 L'apprentissage de procédures

La mise en application de connaissances procédurales, souvent caractérisées comme des "savoir-faire", peut recouvrir des formes différentes. Toutefois, qu'il s'agisse de gestes techniques (la réalisation d'un point de suture), ou de l'application de connaissances plus abstraites (liées à la mise en oeuvre d'un défibrillateur), leur apprentissage, étudié notamment par Anderson (1982, 1983, 1995) sous la notion d'acquisition d'habileté, suit la même succession d'étapes. Ainsi, au cours de l'apprentissage de procédures, les individus semblent passer progressivement d'un traitement de l'information conscient à un traitement automatisé. Ce passage de l'un à l'autre nécessite une certaine quantité d'entraînement. À l'issue du processus d'apprentissage, c'est-à-dire au terme d'un certain nombre de répétitions, les connaissances procédurales sont considérées comme acquises lorsque l'apprenant est tellement familiarisé avec la tâche, le matériel et la procédure, qu'il devient capable de récupérer la procédure directement en mémoire à long terme. À ce stade, l'exécution des actions est rapide et précise. Sur le plan des ressources cognitives nécessaires à la réalisation de la tâche, la mise en oeuvre est très peu coûteuse car elle a été automatisée. Les travaux réalisés dans le domaine de la compréhension d'instructions, elle-même reliée sous certains aspects à l'apprentissage de procédure, ont permis de montrer que lors des premières étapes de l'apprentissage (c'est-à-dire lorsque la procédure est encore inconnue), les individus élaboreraient différents niveaux de représentations mentales à partir de la consultation des instructions [Dixon, Harrison & Taylor, 1993]. De ce fait, le traitement de l'information provenant des instructions nécessite un certain "effort" cognitif de la part de l'apprenant et s'avère donc très coûteux sur ce plan [Ganier, 2004 ; Heurley & Ganier, 2006]. Par exemple, Ganier, Hoareau et Devillers (2013) ont mis en évidence que la première réalisation d'une procédure était caractérisée par un recours systématique aux instructions. À ce stade, chaque instruction est susceptible d'être consultée plus d'une fois. Ces auteurs ont montré que le coût cognitif de cette phase

se traduisait par une durée d'exécution de la procédure plus longue qu'aux réalisations suivantes. Le recours aux instructions diminue ensuite, au fur et à mesure des essais : la consultation d'une seule instruction induit alors l'exécution de plusieurs actions consécutives. Ce processus de "procéduralisation" permettrait de réduire la charge cognitive qui pèse sur la mémoire de travail et d'augmenter la vitesse d'exécution de la procédure. Il conduirait à l'automatisation de celle-ci [Anderson, 1982, 1983, 1995]. Du fait que les premières étapes de l'apprentissage de procédure reposent sur la mémoire de travail, de capacité limitée, il est important de pouvoir réduire la charge cognitive pour faciliter cet apprentissage [Sweller, 1999]. Un certain nombre de travaux montrent justement que le format de présentation des instructions est susceptible d'avoir un effet direct sur le traitement des informations en mémoire de travail. Nous nous centrerons plus précisément sur l'effet que peuvent exercer les formats de présentation d'images fixes (comme la photographie ou le dessin au trait) et animées (comme la vidéo ou les animations graphiques) sur la réalisation de procédures.

I.2 Les effets de différents formats de présentation d'instructions sous forme d'images fixes ou animées sur la réalisation de procédure

Depuis une quarantaine d'années, la psychologie cognitive et l'ergonomie s'intéressent aux effets de la présentation d'instructions, notamment multimédia, sur la réalisation et/ou l'apprentissage de procédures [e.g., Spangenberg, 1973]. Les travaux réalisés sont multiples mais comparent rarement directement les effets de vidéos à ceux de photographies. Dans le meilleur des cas, les comparaisons portent plutôt sur la présentation d'images infographiques fixes ou animées (voir par exemple la méta-analyse de Höffler et Leutner, 2007). Parmi ces travaux, nous avons retenu ceux qui comparent directement les effets d'images fixes et animées sur la réalisation de procédures motrices comme le pliage de papier [Wong, Marcus, Ayres, Smith, Cooper, Paas et Sweller, 2009], les gestes de premier secours [Arguel et Jamet, 2009] ou encore les noeuds de scoubidou [Ayres, Marcus, Chan, et Qian, 2009]. Ce sont ces travaux que nous présenterons dans ce qui suit.

Wong et al. (2009) ont étudié la réalisation d'une tâche de pliage de papier (Origami) guidée par des instructions présentées sous forme d'images fixes ou animées et accompagnées de commentaires sonores. Leur hypothèse était que, dans le cas de l'acquisition d'un geste moteur, la présentation d'images animées serait plus efficace que la présentation d'images fixes. Selon les auteurs, c'est l'observation du déroulement de l'activité en cours d'exécution qui permettrait d'apprendre plus facilement des tâches basées sur la réalisation de mouvements. Dans une première expérience, des élèves âgés de 11 à 12 ans devaient réaliser un casque de Viking. Ils étaient confrontés soit à des images animées (animations graphiques), soit à des images fixes simples, soit à des images fixes "doubles" (dans ce cas, les images présentaient chaque étape avant et après pliage). Toutes les instructions étaient

présentées sur écran selon une procédure d'auto-présentation, et les participants avaient la possibilité de revenir à l'étape précédente. Les auteurs décomposaient l'étude de l'apprentissage en deux étapes : une phase d'apprentissage proprement dit et une phase d'évaluation des connaissances acquises. Après avoir visionné les instructions, les participants avaient la possibilité de revoir les treize étapes puis devaient effectuer les pliages appris sans recourir aux instructions. La performance de pliage était alors évaluée. Les résultats ont montré que les instructions présentées sous forme d'images animées induisaient de meilleures performances que les instructions présentées sous forme d'images fixes (en termes de durée d'apprentissage initial, de révision et du nombre de participants ayant réussi la tâche). Ces résultats ont été confirmés par ceux de deux autres expériences réalisées par les mêmes auteurs avec d'autres types de pliages, des mesures comportementales plus fines et des enfants d'âges différents. Dans ces expériences, la supériorité des images animées a été mise en évidence uniquement pour des tâches impliquant la motricité. Les auteurs concluent que l'apprentissage d'activités motrices tirerait mieux bénéfice d'images animées que des images fixes équivalentes.

Arguel et Jamet (2009) ont comparé des images fixes et animées de nature différente de celles utilisées par Wong et al. (2009). Ils ont réalisé une étude sur l'apprentissage de gestes de premiers secours auprès d'étudiants de premier cycle universitaire n'ayant aucune expérience préalable dans ce domaine. Les participants étaient répartis en trois groupes correspondant à trois formats de présentation d'instructions : images animées (vidéos), images fixes (photos) et un format hybride combinant les deux formats précédents : photo et vidéo. Chaque format de présentation était accompagné d'un commentaire sonore identique. Les gestes de premiers secours à apprendre concernaient cinq procédures : le traitement d'une suffocation chez des adultes et chez des enfants, ainsi que trois techniques de prévention des hémorragies (bandages, points de compression et tourniquet). Pour chacune des procédures, 3 à 4 images ont été extraites des vidéos. Les apprenants disposaient de 6 minutes pour visionner l'ensemble des procédures. Après cette phase d'apprentissage, ils devaient remplir un questionnaire constitué de 10 questions ouvertes. Les participants n'étaient pas limités en temps pour répondre aux questions, mais ne pouvaient pas consulter les instructions. Les connaissances acquises étaient évaluées par un score sur 25 points. Les résultats montrent les meilleures performances pour le format combinant images animées et fixes. Le format présentant uniquement des images animées (vidéo) induisait des performances intermédiaires, et le format présentant uniquement des images fixes induisait les performances les moins bonnes. Toutefois, le mode d'évaluation utilisé (questionnaire) permettait davantage d'évaluer des connaissances déclaratives (c'est-à-dire des connaissances théoriques) que des connaissances procédurales (c'est-à-dire des connaissances révélées par la mise en actes).

Ayres et al. (2009) ont réalisé une étude auprès d'étudiants de 16 à 18 ans sur l'apprentissage de 3 noeuds de scoubidou présentés à l'aide de vidéos ou de

photographies. Ni les vidéos, ni les photographies n'étaient accompagnées de commentaires verbaux, qu'ils soient sonores ou écrits. Les vidéos n'étaient pas interactives. Les photographies étaient composées de 42 images extraites des vidéos. La phase d'apprentissage durait 7 minutes pendant lesquelles les participants pouvaient visionner deux fois les instructions. La phase de test durait au maximum 10 minutes. Les participants devaient alors réaliser les 3 nœuds. Pour chaque nœud, la durée de réalisation était enregistrée, ainsi qu'un score de performance, correspond au nombre d'étapes réalisées correctement. Les résultats montrent que les participants qui ont visionné des vidéos ont de meilleures performances (en termes de temps et de qualité de la réalisation) que les participants qui ont visionné des images fixes. Dans une deuxième expérience, les auteurs ont demandé d'apprendre à résoudre deux casse-tête chinois (l'un simple et l'autre complexe) à partir d'instructions présentées soit sous forme de vidéo, soit sous forme de photographie. La réalisation du premier casse-tête était notée sur un point, alors que celle du second casse-tête était notée sur 7 (1 point par étape réussie). Les résultats montrent que les vidéos induisent un score de réalisation correcte plus élevé que les photographies. Par ailleurs, une mesure subjective de la charge cognitive a permis de mettre en évidence que les participants qui avaient visionné la vidéo jugeaient les instructions plus faciles à comprendre et la tâche plus facile à réaliser que ceux qui étaient confrontés aux images fixes.

Ces résultats sont en accord avec la méta-analyse de Höffler et Leutner (2007) qui montre un avantage assez important des images animées sur les images fixes lorsque la tâche à réaliser implique une activité motrice. Toutefois, ils soulèvent un certain nombre de questions théoriques et méthodologiques. Ainsi, la segmentation fréquemment observée entre une "phase d'apprentissage" et une "phase de rappel", le fait que les apprenants n'aient pas la possibilité de réaliser la tâche pendant la phase d'apprentissage et le fait que la réalisation soit unique et consécutive à la phase d'apprentissage [e.g., Ayres et al., 2009 ; Wong et al., 2009], soulèvent le problème de l'apprentissage en soi. En effet, il a été mentionné plus haut que l'apprentissage de procédure nécessitait à la fois la réalisation d'actions et un certain nombre de répétitions de ces actions pour que les connaissances procédurales soient mémorisées. Par ailleurs, dans certains cas, l'évaluation des connaissances est réalisée à travers un questionnaire et non à travers l'exécution de la procédure [e.g., Arguel et Jamet, 2011], ce qui soulève le problème de la nature des connaissances évaluées, puisque les connaissances procédurales se révèlent à travers l'exécution d'actions. Par ailleurs encore, le manque d'interactivité avec les instructions [e.g., Ayres et al., 2009] peut également jouer un rôle en terme de validité externe de l'expérience et donc de généralisation possible des résultats à des situations réelles d'apprentissage. Enfin, la possibilité de réaliser les actions simultanément à la consultation des instructions (en respectant le phénomène d'atomisation de l'action décrit par Vermersch, 1985) ou consécutivement à leur mémorisation (e.g., Wong et al., 2009) peut avoir des conséquences sur leur traitement cognitif, comme le montre Dixon (1982). Au vu des questions soulevées, notre objectif était donc de réaliser une étude permettant de comparer les effets d'images fixes à ceux d'images animées

sur l'apprentissage d'un geste technique (nécessitant donc la répétition de la situation), dans des conditions à la fois rigoureusement contrôlées, et proches d'une situation écologique d'apprentissage.

Sur la base des travaux présentés plus haut, nos hypothèses étaient d'une part, que les deux supports « vidéo » (accompagnés soit de texte écrit, soit d'un commentaire sonore équivalent) induiraient de meilleures performances que le support « photographie » (accompagné de texte écrit) et d'autre part, que le support « vidéo + commentaire sonore » induirait de meilleures performances que le support « vidéo + texte écrit ».

II. METHODE

II.1 Participants

Quarante-huit étudiants (39 femmes) inscrits en deuxième année de Formation Générale en Sciences Médicales à la Faculté de Médecine de l'Université de Bretagne Occidentale étaient volontaires pour participer à cette expérience. Les étudiants étaient âgés de 19 ans en moyenne ($\sigma = 0.96$; étendue = 18-24 ans). Ils ont été répartis de manière équivalente dans chacune des trois conditions expérimentales (photo avec commentaires écrits, vidéo avec commentaires écrits, vidéo avec commentaires sonores). Ainsi, chaque groupe comprenait 13 femmes (dont une gauchère) et 3 hommes. Conformément aux principes éthiques de recherche en psychologie en France, les participants ont été informés qu'ils pouvaient se retirer de l'étude à tout moment et que leur anonymat serait préservé.

II.2 Matériel

II.2.1 Instructions

Un ensemble de 10 vidéos ont été réalisées pour cette expérience. La première présentait le matériel nécessaire à la réalisation d'un point de suture. La deuxième traitait de la mise en place de l'aiguille sur le porte-aiguille. La troisième et la quatrième présentaient la réalisation du point de suture proprement dite (passage de l'aiguille et réalisation des nœuds). Enfin, six vidéos présentaient les différentes erreurs à éviter. Toutes les vidéos étaient accompagnées de commentaires identiques, soit sonores soit écrits. Les photographies ont été extraites des vidéos. Elles étaient accompagnées de commentaires écrits identiques à ceux des vidéos. Ces photos, sélectionnées avec l'aide d'une chirurgienne, correspondent aux étapes les plus importantes de chaque procédure. Ainsi, un total de 51 images ont été utilisées : 10 images ont été extraites de la première vidéo ; 12 de la deuxième vidéo ; 6 de la troisième vidéo ; 10 de la quatrième vidéo et enfin 13 images ont été extraites des 6 vidéos présentant les erreurs à éviter. En somme, trois formats de

présentation des instructions ont été utilisés dans cette étude. Des images fixes (photos) accompagnées de commentaires écrits ; des vidéos accompagnées de commentaires écrits et des vidéos accompagnées de commentaires sonores. Les commentaires étaient identiques pour les trois formats d'instructions.

II.2.2 Matériel chirurgical

Le matériel chirurgical était composé d'une fausse peau fixée sur un support et présentant une plaie, et de tous les instruments chirurgicaux nécessaires à la réalisation d'un point de suture (porte-aiguille, ciseaux, pince à griffe, pince sans griffe et fil monté sur une aiguille).

II.2.3 Matériel de présentation des instructions

Un ordinateur portable permettait de présenter les instructions aux participants. Les vidéos étaient présentées à l'aide d'un diaporama PowerPoint, avec une taille d'affichage de 12x7.1 cm. Ainsi 4 vidéos au maximum pouvaient être affichées simultanément sur une page-écran. Le temps nécessaire pour visualiser la totalité des vidéos était de 6 minutes et 58 secondes. Les participants avaient la possibilité de mettre en pause et de reprendre la lecture des vidéos à leur convenance.

Les images fixes étaient présentées avec le logiciel TIP-EXE, qui permet d'afficher des images préalablement rendues floues [Ganier & Querrec, 2012]. Pour les rendre visibles, les participants devaient cliquer sur ces images, ce qui permettait d'enregistrer la durée de consultation de chaque image. Les images étaient présentées avec une taille d'affichage de 12x6.5 cm.

II.2.4 Matériel de recueil des données

Un caméscope et un appareil photo numérique avec trépied ont été utilisés d'une part pour enregistrer les mains des participants lors de la réalisation du point de suture et d'autre part pour filmer l'écran de l'ordinateur sur lequel étaient affichées les instructions.

Un second ordinateur portable était utilisé pour saisir les données relatives à la qualité d'exécution des points de sutures (traduction française de l'échelle OSATS : Objective Structured Assessment of Technical Skill ; Martin et al, 1997 ; Chipman & Schmitz, 2009 ; Bréaud et al., 2013).

II.3 Procédure

L'expérience se déroulait en passation individuelle. Après une prise en main du logiciel de présentation des instructions, les participants pouvaient étudier les pré-requis pour la réalisation d'un point de suture présentés soit sous forme d'image, soit sous forme de vidéo. Ces pré-requis concernaient la présentation du matériel ainsi que les erreurs à éviter. Les participants devaient placer ensuite l'aiguille sur le porte-aiguille avant de commencer l'expérience proprement dite. Ils avaient alors accès aux vidéos ou aux images permettant la réalisation d'un point de suture. À

chaque fois qu'un point de suture était terminé, il était évalué à l'aide de l'échelle OSATS. Chaque participant devait réaliser 5 points de suture, et obtenait pour chaque point un feedback concernant la qualité de son nœud (profondeur, proximité de la berge, serrage ...).

III. RESULTATS

Les variables mesurées pour évaluer l'acquisition du geste technique correspondaient à la durée de consultation des instructions, la durée de réalisation de la tâche et la qualité des nœuds sur les 5 premiers essais.

III.1 Durée de consultation des instructions

L'analyse de variance (ANOVA) fait apparaître un effet principal du nombre d'essais sur la durée moyenne de consultation des instructions : $F(4 ; 180) = 266,05$; $p < .001$. Des comparaisons analytiques montrent une forte amélioration des performances de l'essai 1 à l'essai 2, puis une amélioration plus faible pour les essais suivants. L'ANOVA révèle également une interaction entre le format de présentation des instructions et le nombre d'essais : $F(8 ; 180) = 3,42$; $p < .001$. Pour l'essai 1, le format « vidéo + son » induit une durée de consultation des instructions plus courte que les formats « vidéo + texte » et « photo + texte », qui induisent des durées de consultation équivalentes. Pour les essais 2, 3 et 4, le format « image + texte » induit des durées de consultation plus brèves que les deux formats de vidéo. Pour l'essai 5, les trois formats de présentation d'instructions induisent des durées de consultation équivalentes.

III.2 Durée d'exécution du geste

L'analyse de variance (ANOVA) fait apparaître un effet principal du nombre d'essais sur la durée moyenne d'exécution du geste : $F(4 ; 180) = 39,36$; $p < .001$. Des comparaisons analytiques montrent une forte amélioration des performances de l'essai 1 à l'essai 3, un plateau de l'essai 3 à 4 puis une nouvelle amélioration de l'essai 4 à l'essai 5. L'ANOVA révèle également une interaction entre le format de présentation des instructions et le nombre d'essais : $F(8 ; 180) = 7,67$; $p < .001$. Pour l'essai 1, les deux formats de vidéo induisent une durée d'exécution du geste plus courte que le format « photo + texte ». Pour les essais 2 et 3, chaque format de présentation induit des performances équivalentes. Pour les essais 4 et 5, le format « photo + texte » induit des temps d'exécution du geste plus courts que les formats de vidéos.

III.3 Durée de réalisation de la tâche

L'analyse de variance (ANOVA) fait apparaître un effet principal du nombre d'essais sur la durée moyenne de réalisation de la tâche : $F(4 ; 180) = 179,96$; $p < .001$. Des comparaisons analytiques montrent une forte amélioration des performances de l'essai 1 à l'essai 2, puis plus faible de l'essai 2 à l'essai 3, un plateau de l'essai 3 à 4 puis une nouvelle amélioration de l'essai 4 à l'essai 5. L'ANOVA révèle également une interaction entre le format de présentation des instructions et le nombre d'essais : $F(8 ; 180) = 7,19$; $p < .001$. Pour l'essai 1, les deux formats de vidéo induisent une durée de réalisation de la tâche plus courte que le format « photo + texte ». Pour les essais suivants, c'est le format « photo + texte » qui induit les temps de réalisation de la tâche les plus courts.

III.4 Qualité des nœuds (scores OSATS)

L'analyse de variance (ANOVA) fait apparaître un effet principal du nombre d'essais sur la qualité des nœuds réalisés : $F(4 ; 180) = 212,04$; $p < .001$. Des comparaisons analytiques montrent une amélioration régulière de la qualité des nœuds de l'essai 1 à l'essai 5. Le format de présentation des instructions exerce également un effet sur la qualité des points de suture : $F(2 ; 45) = 10,86$; $p < .001$. Les différences de performances montrent que la présentation d'instructions sous forme de photographies induit une meilleure qualité de réalisation de points de suture que les deux formats de présentation « vidéo ». Enfin, l'ANOVA révèle une interaction entre le format de présentation des instructions et le nombre d'essais : $F(8 ; 180) = 3,10$; $p < .001$. Pour tous les essais, le format « photo + texte » induit de meilleures performances que les formats « vidéo » concernant le score obtenu à l'échelle OSATS.

IV. CONCLUSION

Les résultats de cette étude montrent que les performances de l'ensemble des participants suivent l'allure classique d'une courbe d'apprentissage, caractérisée d'une part, par une diminution de la durée de réalisation de la tâche, de la durée de consultation des instructions, de la durée d'exécution du geste et d'autre part, par une augmentation de la qualité des nœuds au fur et à mesure de la répétition des essais. Pour tous les indicateurs temporels, les résultats indiquent qu'au premier essai, les vidéos sont significativement plus efficaces que les images fixes. Toutefois, la tendance s'inverse pour les essais suivants : les performances relevées pour le support « photo » sont meilleures que celles des deux supports « vidéo ». En revanche, la qualité des nœuds est meilleure avec des photographies plutôt qu'avec des vidéos pour l'ensemble des essais. Ces résultats conduisent à penser que si le paramètre « temps » est essentiel, la vidéo est à privilégier pour l'apprentissage du premier point de suture. En revanche, si l'on privilégie la qualité de réalisation, les photographies s'avèrent plus efficaces que les vidéos. Pour la répétition des points

de suture suivants, les photographies présentant les points clés de la réalisation pourraient s'avérer plus utiles que les vidéos. L'ensemble de ces résultats conduit à des réflexions sur l'organisation pédagogique de cours portant sur l'acquisition de connaissances procédurales. Pour donner suite à ces travaux, de nouveaux modes d'organisation pédagogique devraient être expérimentés.

REMERCIEMENTS

Les auteurs remercient Aurélie Guénégo pour le recueil des données, Guy Bescond (CESIM Santé) pour la réalisation et le montage des vidéos et le Service d'Ingénierie et d'Appui à la Médiatisation de l'Enseignement (SIAME) pour la mise à disposition du matériel informatique.

RÉFÉRENCES

- Anderson, J.-R. (1982). "Acquisition of cognitive skills". *Psychological Review*, 89, pp. 369-406.
- Anderson, J. R. (1983). *The architecture of cognition*. Cambridge, MA : Harvard University Press.
- Anderson, J.R. (1995). *Learning and memory : an integred approach*. New York : John Wiley & Sons.
- Arguel, A., & Jamet, E. (2009). "Using video and static pictures to improve learning of procedural contents". *Computers in Human Behavior*, 25, pp. 354-359.
- Ayres, P., Marcus, N., Chan, C., & Qian, N. (2009). "Learning hand manipulative tasks: When instructional animations are superior to equivalent static representations". *Computers in Human Behavior*, 25, 2, pp. 348-353.
- Bréaud, J., De Vries, P., Chevallier, D., Tran, A. (MD), Delotte, J., Benizri, E., Fournier, J.-P., Benchimol, D., Lacreuse, I. (2013). French language adaptation of the O.S.A.T.S score for a technical skills : methodology and validation. ACS-AEI Annual Meeting, Chicago, Illinois (USA).
- Chipman, J. G., & Schmitz, C. C. (2009). "Using objective structured assessment of technical skills to evaluate a basic skills simulation curriculum for first-year surgical residents". *Journal of the American College of Surgeons*, 209, 3, pp. 364-370.
- Dixon, P. (1982). "Plans and written directions for complex tasks". *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 21, pp. 70-84.
- Dixon, P., Harrison, K., & Taylor, D. (1993). "Effects of sentence form on the construction of mental plans from procedural discourse". *Canadian Journal of Experimental Psychology*, 47, pp. 375-400.

- Ganier, F. (2004). "Factors affecting the processing of procedural instructions: Implications for document design". *IEEE Transactions on Professional Communication*, 47, pp. 15-26.
- Ganier, F., Hoareau, C., & Devillers, F. (2013). "Évaluation des performances et de la charge de travail induits par l'apprentissage de procédures de maintenance en environnement virtuel". *Le travail humain*, 76, 4, pp. 335-363.
- Heurley, L., & Ganier, F. (2006). "L'utilisation des textes procéduraux: Lecture, compréhension et exécution d'instructions écrites". *Intellectica*, 44, pp. 45-62.
- Höffler, T. N., & Leutner, D. (2007). "Instructional animation versus static pictures: A meta-analysis". *Learning and instruction*, 17, 6, pp. 722-738.
- Martin, J. A., Regehr, G., Reznick, R., Macrae, H., Murnaghan, J., Hutchison, C., & Brown, M. (1997). "Objective structured assessment of technical skill (OSATS) for surgical residents". *British Journal of Surgery*, 84, pp. 273-278.
- Spangenberg, R. W. (1973). "The motion variable in procedural learning". *AV Communication Review*, 21, 4, pp. 419-436.
- Sweller, J. (1999). *Instructional design in technical areas*. Melbourne : ACER Press.
- Wong, A., Marcus, N., Ayres, P., Smith, L., Cooper, G. A., Paas, F., & Sweller, J. (2009). "Instructional animations can be superior to statics when learning human motor skills". *Computers in Human Behavior*, 25, 2, pp. 339-347.

OUVRIR LA BOITE NOIRE DE LA PRODUCTION DE VIDEOS POUR LES MOOC. VERS UNE ANALYSE SOCIOTECHNIQUE

Brice Laurent¹, Rémi Sharrock²

¹ *Centre de Sociologie de l'Innovation, Mines ParisTech, Paris, France*

² *Télécom ParisTech, Institut Mines-Telecom, Paris, France*
remi.sharrock@telecom-paristech.fr

Résumé

Le développement des MOOC requiert la production de matériel pédagogique sous des formats multimédias. Les vidéos sont largement utilisées dans les MOOC existants. Alors que l'usage des vidéos dans des contextes éducatifs a été très étudié, les processus de production des vidéos ont été peu examinés dans la littérature existante. Cet article montre qu'il est crucial d'analyser les processus de production des vidéos pour comprendre les effets des MOOC sur l'interaction pédagogique. Il propose d'étudier les dispositifs sociotechniques sur lesquels la production de vidéo repose. Ces dispositifs mettent en forme le contenu pédagogique, les modes d'action de l'enseignant, et le rôle anticipé de l'étudiant. Cet article propose un répertoire analytique permettant de caractériser les effets des choix techniques pour la production de vidéos, et suggère donc de repenser les termes de l'évaluation de la qualité des vidéos pédagogiques.

Mots-clés

Vidéo; MOOC; analyse sociotechnique; production.

I. INTRODUCTION

Alors que l'usage de la vidéo en classe est souvent conseillé par les praticiens (par exemple Zollman and Fuller, 1994), il est souvent décrit comme minimal, limité à des interventions irrégulières et peu connectées les unes aux autres [Kaufmann and Mohan, 2009]. Les supports vidéo offrent cependant des moyens intéressants d'exposer des contenus pédagogiques graphiques, interactifs, multi-dimensionnels. En tirer partie suppose d'exploiter les caractéristiques techniques spécifiques des dispositifs audiovisuels, plutôt que de les concevoir comme des ajouts déconnectés

de la pratique pédagogique, ou comme une réplique virtuelle des pratiques d'enseignement traditionnelles.

Cet article propose de contribuer à une littérature consacrée à l'usage des vidéos pour des objectifs pédagogiques. La vidéo nous intéresse ici particulièrement dans la mesure où elle est utilisée (ou pourrait l'être) au sein de MOOC (Cours en ligne ouverts et massifs). Notre approche est fondée sur l'analyse des dispositifs socio-techniques qui permettent la production de vidéo. Ces dispositifs, très peu décrits dans la littérature existante, sont d'une importance capitale pour saisir la production conjointe des instruments de communications (par ex. Capture d'écrans, tutoriels, présentations PowerPoint commentées en audio, expériences scientifiques filmées, vidéos captées sur le terrain, dialogues et débats filmés ...) et des pratiques d'enseignement (comprenant le comportement de l'enseignant, la nature du contenu pédagogique, et les rôles attendus pour les étudiants). Cet article montre que l'analyse des dispositifs sociotechniques permettant la production de vidéo rend visible les effets d'innovations pédagogiques comme les MOOC – que ces effets consistent à reproduire des pratiques d'enseignement existantes, qu'ils les déplacent ou en créent de nouvelles.

La production de vidéo est étroitement liée aux modalités de circulation et d'usage. Ceci est d'autant plus évident que les vidéos sont aisément circulables en ligne, et donc utilisables tout autant dans la salle de classe que dans une multitude d'autres lieux. Intégrées dans des MOOC, les vidéos sont censées être massivement diffusées, ce qui pose des problèmes spécifiques – notamment en termes de production du contenu pédagogique et d'anticipation des publics possibles. Ces difficultés font directement écho à d'autres innovations pédagogiques comme l'enseignement par correspondance, pour lesquelles la distribution massive de contenus pédagogiques est associée avec la définition de besoins spécifiques déterminant les pratiques d'enseignement [Lee, 2008].

L'analyse des dispositifs sociotechniques que nous proposons consiste à mettre en évidence les relations entre des choix de modes de production de contenus vidéo et des modes de circulation et d'usage, des façons de définir les rôles des enseignants et des étudiants, et des contenus pédagogiques. Nous proposons de montrer qu'une étude de la transformation des pratiques d'enseignement peut être menée à partir de l'analyse des dispositifs mettant en forme la production des vidéos. Pour ce faire, nous développons ici un répertoire analytique permettant de rendre compte de la variété des processus de production de vidéo et de leurs effets. Cette approche vise à contribuer à renouveler les perspectives existantes proposant des méthodes d'évaluation des vidéos (et plus généralement des MOOC). Ces dernières sont fréquemment fondées sur la mesure de performance en fonction de critères de succès pré-définis. Par contraste, l'approche défendue dans cet article consiste à analyser les divers procédés de construction du matériel d'enseignement, et leurs effets sur les pratiques pédagogiques.

Ce texte débute par une discussion de la littérature existante relative à l'usage des vidéos pour des objectifs éducatifs, avant tout centrée sur l'évaluation de l'efficacité (section 2). L'approche alternative que nous proposons est fondée sur un

ensemble de travaux du domaine des études sociales des sciences (*science and technology studies*, STS), qui ont analysé le rôle des dispositifs sociotechniques (section 3). En nous appuyant sur ces travaux, nous proposons une description détaillée de diverses options techniques pour la production de vidéos, principalement destinées à des MOOC, et nous analysons les effets de ces options (section 4).

II. LITTÉRATURE

L'usage de la vidéos dans l'enseignement supérieur a été largement étudiée, la plupart du temps dans des objectifs d'évaluation. L'évaluation est menée via deux grands courants. Le premier s'intéresse à la mesure de l'effet des vidéos, très souvent en évaluant les "gains de connaissances" [*knowledge gains*, Kay et Kletskin, 2012] ou encore les "résultats d'apprentissage" [*learning achievements*, Choi et Yang, 2011]. Ces mesures s'appuient sur une large palette de méthodes quantitatives et statistiques [Armstrong et al, 2011]. Une démarche typique consiste à comparer les notes des étudiants avant et après l'introduction de vidéos [Dupuis et al, 2013]. D'autres auteurs proposent d'analyser la production de vidéos par les étudiants eux-mêmes, dans ce même objectif d'évaluation des gains de connaissance [Jarvinen et al, 2012]. Les conclusions les plus fréquentes de ces travaux consistent à insister sur la nécessité d'intégrer les contenus vidéo aux séquences pédagogiques en mettant en place des interactions régulières entre enseignants et étudiants [Hill et Nelson, 2011]. Le second ensemble de travaux proposant d'évaluer l'usage des vidéos est fondée sur la mesure des « perceptions », ou de la « satisfaction » des enseignants ou des étudiants à qui sont montrées des vidéos en classe [Lonn and Teasley, 2009; Candarli and Yuksel, 2012; Schreiber et al, 2010; Leijen et al, 2009; Yen, 2010; Eick and King, 2012; Hill and Nelson, 2011].

Ces deux ensembles de travaux diffèrent dans leurs objectifs et leurs méthodes. Mais ils partagent des hypothèses similaires et une façon commune de définir l'objet de l'enquête. Tous ces travaux considèrent que les vidéos sont des contenus donnés, non problématiques. Aucun d'entre eux ne se penche sur la variété des modes de production, et sur les effets de ces modes sur les activités d'enseignement et sur les comportements attendus des enseignants ou des étudiants. À l'inverse, ces travaux considèrent que le contenu de l'information dispensée et son efficacité pédagogique sont indépendants des instruments mobilisés pour le produire.

Des enquêtes qualitatives se sont intéressées aux diverses utilisations des vidéos pédagogiques en classe ou en dehors. Certaines proposent des typologies d'usage (par exemple McGarr, 2009 différencie les utilisations « de substitution », « supplémentaire » ou « créatives » - dans ce dernier cas les étudiants produisent eux-mêmes les vidéos). Ces études se penchent sur les façons par lesquelles les vidéos renforcent, soutiennent ou amplifient les informations délivrées [Lankow et al., 2012; Klanten et al., 2011]. Ces travaux sont parfois précautionneux et préfèrent insister sur l'incertitude relative à l'évaluation des effets des représentations visuelles, en particulier lorsqu'elles ne sont pas accompagnées d'informations

dispensées par d'autres moyens [Gershon et Ward, 2001]. Les travaux qualitatifs introduisent une certaine variété dans les types de vidéo, et montrent que les usages peuvent varier grandement. Mais comme les études quantitatives, ils tendent à considérer de façon indifférenciée la diversité des méthodes de production et de circulation.

Dans la suite de ce texte, nous proposons d'examiner au contraire les modalités de production des vidéos. Il nous semble crucial en effet de prendre la mesure de la diversité des options techniques disponibles pour la production de vidéos, options techniques dont les effets sont importants sur les possibilités de circulation et d'usage. Les études des dispositifs sociotechniques offrent une voie analytique pertinente pour ce faire, comme nous le montrons dans la suite de ce texte en nous appuyant sur la participation active dans la production de MOOC d'un des auteurs de ce texte ainsi que sur l'analyse de plus d'une centaine de vidéos pédagogiques.

III. DISPOSITIFS SOCIOTECHNIQUES UTILISES DANS LE PROCESSUS DE PRODUCTION DE VIDEO

Comment étudier les effets de la production de vidéo sur les pratiques d'enseignement ? Les études sociales des sciences et des techniques ont montré que les artefacts techniques « font de la politique » [Winner, 1980]. Ils inscrivent dans leurs détails matériels des possibilités d'usage et en interdisent d'autres [Akrich, 1992 ; Latour, 1993]. La description fine des composantes des dispositifs sociotechniques, c'est-à-dire des assemblages comprenant les instruments techniques et leurs utilisateurs attendus, permet ainsi de mettre en évidence les effets politiques des objets techniques. Cette perspective suggère de considérer les techniques de production des vidéos comme des dispositifs sociotechniques : adopter ce point de vue permet de considérer que la production de vidéo n'est pas un processus neutre, mais participe à la fabrication de certains rôles pour les acteurs de l'enseignement et à celle du contenu pédagogique. Cela suppose de faire de l'enseignement une pratique distribuée, fondée sur des dispositifs sociotechniques hétérogènes parmi lesquels les vidéos peuvent prendre place. Tout comme on peut analyser la salle de classe comme un dispositif fondé sur des techniques et où la configuration spatiale met en forme l'interaction pédagogique [McGregor, 2003 ; Yaneva, 2009], on peut étudier les processus de production de vidéos comme des dispositifs mettant en forme les composantes de l'enseignement.

Avant de montrer comment cette approche se traduit pour l'étude des dispositifs produisant des vidéos, il est nécessaire de faire la différence entre l'approche que nous défendons ici avec une perspective critique visant à montrer que les instruments techniques distordent la réalité de l'information. Un bon exemple de cette dernière est l'étude des présentations PowerPoint, qui ont été décrites comme des manières de simplifier à l'extrême des informations complexes (voire les manipuler) dans le but de convaincre un auditoire [Tufte, 2003]. Dans cette perspective, la réalité de l'information est confrontée aux biais introduits par

les dispositifs de communication. Pourtant le même outil peut être décrit dans d'autres termes. David Stark et Véréna Paravel analysent ainsi PowerPoint comme un instrument participant à la mise en forme de situations sociales où la représentation visuelle agit comme dispositif de coordination s'appuyant sur l'échange d'informations [Stark et Paravel, 2008]. Plutôt que d'introduire une dichotomie entre l'information et sa représentation par le dispositif de communication, Stark et Paravel considèrent que les deux sont constitués mutuellement, et, ce faisant, mettent en forme les composantes des situations sociales en jeu. Ils proposent, à cet égard, une analyse sociotechnique dont la pertinence est manifeste pour étudier l'imbrication entre les techniques de production vidéo, le contenu éducatif et la situation d'enseignement.

Une façon de suivre cette approche est de s'appuyer sur la notion d'"agencement", introduite par Michel Callon [Callon, 2004]. Elle permet en effet de rendre compte des dispositifs sociotechniques qui distribuent les possibilités d'action, déterminent la nature de l'information échangée, et mettent en forme des organisations collectives. Dans le cas qui nous intéresse ici, les agencements comprennent les éléments matériels qui permettent de produire les vidéos, et, plus spécifiquement, qui permettent à l'enseignant de mettre en forme son cours pour une diffusion vidéo. La description des techniques de production de vidéo comme des agencements permettra de connecter les caractéristiques techniques des instruments utilisés par les producteurs de vidéos avec les effets qu'elles ont sur les rôles de l'enseignant impliqués et sur la nature du contenu pédagogique. Dans les paragraphes suivants, nous suivons donc le processus de production de vidéo pédagogiques pour les MOOC, et mettons en évidence les effets de la diversité des choix techniques sur la nature de l'interaction pédagogique.

IV. LA PRODUCTION DE VIDEO POUR LES MOOC : UNE ANALYSE SOCIOTECHNIQUE

Dans cette section, nous détaillons les différents styles de vidéo pédagogique et leur ligne de production, c'est à dire la succession de la phase de planification et préparation, la production et la post-production. Nous explorons les équipements actuels ainsi que les futurs outils et nous caractérisons les agencements sociotechniques sur lesquels s'appuie la production de vidéos pédagogique. Certaines des vidéos que nous avons analysées sont déjà utilisées dans des MOOCs, d'autres sont produites par des acteurs du monde académique, du monde de la formation professionnelle, par des studios professionnels ou même des amateurs devenus célèbres dans les sphères des sites de partage de vidéo en ligne comme YouTube. Bien entendu, nous ne nous focalisons pas seulement sur des exemples à succès ou bien sur des cas qui semblent « satisfaisants » pour les acteurs/instructeurs impliqués. En effet, il est étonnant de constater à quel point certaines personnes sont forcées d'utiliser des technologies avancées totalement inadéquates lorsqu'elles sont manipulées sans expérience (par exemple des techniques de transparence sur fond

vert ou des prompts) ; alors même que le résultat pédagogique aurait pu être atteint en utilisant une technologie beaucoup plus simple et moins chère. Un autre exemple parlant serait l'utilisation de tableaux numériques interactifs très onéreux (plusieurs milliers d'euros) mais parfois frustrants à l'utilisation ou des télécommandes de la console de jeux Wii de Nintendo avec un petit stylo infrarouge permettant de transformer n'importe quelle surface (mur, bureau, tableau blanc, écran LCD) en un tableau interactif parfois difficiles à calibrer correctement [Lee, J.C. 2008].

Par conséquent, il est important de comprendre la complexité de l'ensemble des processus de production vidéo puisque certaines idées de production peuvent paraître simple au premier abord mais s'avèrent extrêmement difficile à mettre en œuvre concrètement. D'autres, en revanche, semblent très difficiles ou impraticables mais sont très facilement mises en œuvre en vidéo. Dans tous les cas, l'environnement, la configuration et les outils choisis ont un impact fort et transforment parfois significativement les pratiques des instructeurs/acteurs/enseignants dans ce processus de production.

La planification et la préparation.

Même si les technologies vidéo changent rapidement, le « storytelling » (la « mise en récit » en français) reste la clé du processus de production. L'écriture de scénario est intimement liée à la technologie utilisée pour fabriquer la version textuelle et/ou graphique de l'histoire racontée en vidéo. Des éditeurs de texte spécialisés pour l'écriture de scénario comme Celtx, Final Draft, Adobe Story, Montage, Scriptwar, Storyist, Scripped, Movie Outline peuvent être utilisés pour créer des scripts adoptant une norme, un standard industriel, notamment utilisé au cinéma, au théâtre, à la radio. Ces éditeurs, contrairement aux éditeurs de texte classique, permettent aux auteurs de gérer l'étiquetage et facilitent la décomposition de scripts en petites parties. Ils permettent l'inclusion et la différenciation des éléments visuels, de dialogue/narratifs, de jeu ou de performance d'acteurs, de temporalité, de description d'objets ou d'environnements voire même de métadonnées (commentaires, idées). Une autre fonctionnalité importante qui peut être utilisée est la co-construction du script : comme l'acte d'écriture implique généralement plusieurs auteurs/écrivains/créateurs de différents domaines, ces éditeurs offrent des fonctionnalités de synchronisation d'écriture en temps réel et à plusieurs, ce qui ouvre le champs de la pratique d'écriture collaborative.

Notre point ici est d'insister sur le fait qu'écrire un texte avec ce genre d'outils n'est pas un processus neutre. Cette utilisation façonne le processus de production du contenu pédagogique à travers plusieurs actions. En effet, ils formalisent les parties orales et produisent une certaine rationalité dans la vidéo induite par la préparation rigoureuse et détaillée de « l'acte de parler ». Cet acte peut alors perdre de son naturel et de sa spontanéité, ce qui constitue une transformation majeure et souvent largement sous-estimée. Ces outils divisent également le discours en des pièces bien délimitées et définies, une division qui peut être d'autant plus transformée pendant la phase de post-production (spécifiquement la phase de montage dans laquelle des parties peuvent être coupées). Ils se focalisent sur la

production d'une narration sans s'interroger jusqu'à quel point l'histoire est supposée être auto-suffisante, ou potentiellement complétée ou ré-interprétée par les acteurs/instructeurs/enseignants et bien sûr par les étudiants au moment du visionnage de la vidéo – un aspect particulièrement sensible compte tenu de la massivité de la circulation des contenus dans un MOOC.

Cette forme d'information éducative doit manifestement se voir connectée aux rôles des enseignants, rôles qui ne se conforment pas avec leur façon habituelle de faire. En effet, certains vont laisser une marge importante à l'improvisation orale, improvisation basée sur un cadre qu'ils ont préalablement établi (des notes sur papier, un support de présentation, des répétitions multiples de fragments de discours...). D'autres ne voudront tout simplement pas écrire de script. Ceci est particulièrement vrai si le contenu pédagogique a été enseigné à de multiples reprises dans des salles de classe conjointement à l'utilisation d'outils comme PowerPoint ou Keynote. Enfin, la co-construction d'un script avec les outils activant cette fonctionnalité pose les problèmes classique et inévitables de l'écriture collaborative (Dourish and Bellotti, 1992).

La production : l'environnement

L'environnement naturel d'un enseignant pendant son activité est en grande majorité une audience dans une salle de classe, un amphithéâtre ou une salle de travaux pratiques. L'audience peut varier en nombre (de quelques dizaines à, parfois, des milliers) et l'hétérogénéité peut être contrôlée ou estimée (en terme de prérequis, dans un programme/parcours). Le lieu peut varier en taille, architecture ou organisation spatiale. Comme support pour l'écriture, de multiples tableaux sont utilisés : tableau blanc, noirs, papiers ; l'enseignant est d'habitude debout quand il écrit sur ces supports. Des téléviseurs ou des méthodes de projection (projection vidéo, projection d'un écran d'ordinateur, rétroprojection) sont utilisés comme support pour les présentations pour montrer des contenus à l'audience. La projection va de pair avec des logiciels de présentation comme PowerPoint, Keynote, Impress, Beamer, Prezi, Sozi pour visualiser l'information. Du fait de cette configuration, une séance est limitée en temps : de quelques minutes (par exemple, modèle des conférences TED) à quelques heures (cours magistraux dans les universités). Dans cet environnement et par la proximité physique avec l'audience, l'enseignant peut obtenir un feedback immédiat du public et peut par conséquent adapter ses explications en temps réel. Des enseignants se sentent d'ailleurs beaucoup plus à l'aise lorsqu'une dose d'interactivité et d'improvisation est impliquée dans leur discours.

La production : enregistrer l'environnement naturel

Un minimum d'une caméra et d'un microphone doit être utilisé pour capter la performance d'un enseignant dans son environnement naturel. Plusieurs caméras peuvent néanmoins être utilisées pour capturer différents angles/perspectives (pour voir l'atmosphère, l'audience, l'enseignant, les écritures, les projections etc..) et plusieurs microphones peuvent être utilisés pour enregistrer l'interactivité avec l'audience. Les caméras peuvent être soit fixes, soit manœuvrées par un cameraman (bougées en rotation, panoramique, zoom). Les microphones peuvent également être

fixes (micros d'ambiance), installés sur l'orateur (micro cravate) ou distribués dans l'audience (micro standards).

Enregistrer l'environnement naturel avec une audience est généralement beaucoup plus difficile que prévu. Premièrement, la caméra fixe peut voir son champ de vision limité, ce qui peut couper des parties pertinentes de l'événement capté. L'utilisation de plusieurs caméras ou de caméras actionnées mobiles peut donner le même résultat problématique, ou pire : l'enregistrement de parties non pertinentes. En effet, certains caméramans se focalisent davantage sur un acteur qui bouge (ici, l'enseignant) au mauvais moment, par exemple quand le contenu pédagogique sur un tableau est d'une importance capitale. Les caméramans peuvent également zoomer ou enregistrer des parties qui sont hors de propos ou sans rapport à ce que l'enseignant voudrait souligner puisqu'il est, et on l'oublie souvent, très difficile de suivre l'intention pédagogique et de filmer en même temps. Si une méthode de projection ou un téléviseur sont utilisés, il peut y avoir des difficultés extrêmes d'enregistrement de l'écran ou de la surface de projection : problèmes d'éclairage, de réflexions lumineuses, d'ombres, de qualité médiocre, d'images détériorées ou souvent illisibles. De plus, si l'enseignant montre (avec un geste, avec son doigt, avec un pointeur) une zone d'intérêt particulière, il peut être difficile de suivre le mouvement ou parfois impossible si deux zones sont montrées simultanément (par exemple, pour expliquer un phénomène d'interaction entre deux zones). L'enseignant peut, de surcroît, obstruer le champ de vision de la caméra et doit parfois adapter sa position pour laisser la caméra filmer certaines parties importantes.

Le contact visuel joue un rôle important quand l'enseignant veut attirer l'attention sur un sujet: il regarde droit dans les yeux quand il parle, et cherche ou fixe des regards. Dans cette configuration, l'enseignant peut ne jamais regarder les caméras directement mais se focalisera beaucoup plus naturellement sur l'audience à la place. Ceci peut produire une vidéo très frustrante à regarder, dans laquelle l'enseignant semble avoir des yeux déviants ou dans le pire des cas des yeux avec un regard vide de sens. Les vidéos produites dans ce contexte peuvent également apparaître moins personnelles pour le spectateur à cause de cette sensation de distance accrue avec l'enseignant. En effet, il peut paraître manifestement plus intéressé par son audience que par les caméras elles-mêmes.

Concernant la très importante qualité audio, une discipline rigoureuse doit être établie avec l'audience si les interactions sont enregistrées. Chaque fois qu'un membre du public intervient oralement, le microphone doit être prêt, la personne doit parler clairement dedans, agripper correctement le microphone et doit donner son accord au préalable pour participer et être enregistré en vidéo. Bien sûr, tout ceci influence les attitudes, parfois même à des niveaux insoupçonnés, car le comportement humain est différent face à une caméra - une influence connue sous le nom d'"effet expérimentateur" [Constantinou et al, 2008]. Enfin, l'enseignant et l'audience savent qu'ils doivent faire des efforts pour être enregistrés correctement ce qui modifie nécessairement leur comportement naturel.

Ainsi, l'enregistrement d'un environnement "naturel" d'enseignement ne peut pas se satisfaire d'une simple reproduction de l'agencement habituel de la salle de classe. Un grand nombre d'adaptations doivent être effectuées et ces adaptations ont un effet significatif sur le contenu du contenu pédagogique, sur le rôle de l'enseignant et sur le rôle des étudiants/de l'audience. Des difficultés parfois insoupçonnées émergent de chaque détail du dispositif technique nécessaire aux pratiques d'enregistrement en général. Des pratiques tacites (par exemple le contact visuel) acquièrent une toute nouvelle importance lorsque des processus d'enregistrement les modifient: ce qui était habituellement fluide et involontairement, inconsciemment intégré dans l'interaction d'enseignement devient maintenant un processus sophistiqué dont on prend conscience et qui induit des ajustements et des adaptations dont l'impact est fortement sous-estimé. Le rôle des enseignants et des étudiants est transformé, ainsi que la nature de l'information qu'ils échangent.

La production : enregistrer l'environnement naturel sans audience

Avoir à enregistrer un événement impliquant des enseignants et la présence d'un public pour une audience en ligne (formation à distance) conduit à un conflit d'intérêt: délivrer un contenu éducatif à la fois pour des étudiants en ligne et pour une audience frontale (rythme différent, interaction possible, feedback temps réel). Avoir à enregistrer un événement impliquant des enseignants sans audience physique frontale déplace et focalise le centre d'intérêt: il devient plus important de délivrer un contenu éducatif à des étudiants uniquement en ligne. L'enseignant peut enregistrer à son propre rythme, plusieurs fois s'il le désire, et peut s'appuyer sur la phase de postproduction pour l'aider à choisir les meilleurs moments ou condenser son discours en coupant les longs passages, les parties hésitantes ou les cafouillages. La phase de postproduction consiste à améliorer, éditer et mixer différentes pistes (vidéo, audio, animation, graphiques...): tout ce qui a été enregistré en phase de production est assemblé pour produire une séquence vidéo finalisée. Les erreurs peuvent être corrigées et des effets peuvent être ajoutés: effets vidéo, audio, musique. En outre, la vitesse d'écriture sur un tableau est beaucoup plus lente que la vitesse de lecture (orale ou cognitive). Cela signifie qu'il y a un compromis à faire entre la densité du contenu affiché et la parole; entre l'explication et la cognition du spectateur. Sans une audience frontale réactive, l'enseignant n'a pas de possibilité de feedback en temps réel. Cela le force à être beaucoup plus imaginatif dans le but de détecter et d'éliminer toute ambiguïté possible dans le contenu éducatif. Ces ambiguïtés viennent de discours imprécis, d'illustration ou de gestuelle incertaines, d'exemples équivoques, à plusieurs sens (dont l'interprétation génère des représentations très différentes), de termes non définis, de concepts flous ou même d'écritures illisibles. A cause de la présence de la caméra et de l'absence de l'audience, l'enseignant peut paraître perdu dans son regard, en train de rechercher un contact visuel qui pourrait le rassurer alors même qu'il doit fixer directement la caméra. L'enseignant peut paraître perturbé de ne pas pouvoir accéder à une interactivité en temps réel pour poser des questions. Dans un MOOC, il doit, à la place, imaginer et transformer ces questions en QCM ou exercices complémentaires

de la vidéo. Le feedback est alors beaucoup plus étalé dans le temps (asynchrone) car la seule façon d'y avoir accès est de mettre le contenu en ligne, d'inviter le public à son utilisation et de collecter suffisamment de données sur son utilisation. C'est seulement une fois ces étapes franchies que le travail analytique pertinent pour le feedback de l'enseignant peut démarrer : par exemple identifier une ambiguïté en relevant un grand nombre de questions reliées à une partie du contenu pédagogique.

La production : enregistrer en studio

L'enregistrement en studio repose sur un grand nombre d'instruments techniques permettant le captage de sons, mais aussi d'images du professeur et de son contenu pédagogique (supports de présentation, écritures, expérimentations scientifiques). Les instruments de captage vidéo comprennent des caméras de poche, des webcams, des caméras numériques pour le grand public, des caméras professionnelles, des dispositifs d'enregistrement de diffusions télévisées, des outils de capture d'écran (camstudio, camtasia, graps, screenflow, snagit...), des caméras portables (GoPro, Lunettes Google). Les instruments d'enregistrement audio comprennent des casques audio/micro bon marché, des webcams, des micros intégrés aux ordinateurs portables, des micros cravate, standard ou professionnels, des enregistreurs de poche ou encore des micros de table. La grande variété d'instruments de captage se combine à une diversité de supports d'écriture. Ces derniers englobent les supports bien connus (paper board, tableau blanc, tableau noir, mais aussi une simple feuille de papier filmée du dessus), mais aussi des outils plus sophistiqués. Parmi ceux-ci, on trouve les ardoises filmées du dessus, les tablettes (iPad, tablettes Android), les stylos numériques, les tablettes graphiques, les tableaux numériques interactifs. On peut ajouter à cette liste divers types d'écrans permettant de mettre en place des effets d'incrustation (fonds verts notamment), mais aussi l'ensemble du matériel de studio, comprenant téléprompteurs, caméras à bras robotiques, absorbeurs de sons, une grande variété de lampes et lumières (spots, lumière diffuse, lumière d'ambiance). Le studio peut inclure du mobilier comparable à ce qu'utilisent les médias professionnels, notamment télévisuels, mais aussi des aménagements spécifiques à la matière enseignée (du matériel de chimie, des oeuvres d'art ou des instruments de musique). Ces listes ne sont pas exhaustives, mais elles permettent d'identifier le grand nombre de combinaisons possibles entre les divers outils de captation nécessaires à la fabrication de vidéos pédagogiques. Chacune de ces combinaisons détermine fortement les possibilités d'action de l'enseignant et de l'étudiant, mais aussi la nature de l'information pédagogique transmise.

L'une de ces combinaisons, très répandue, consiste à limiter l'appareillage technique. Comme le font de nombreux MOOC, dans lesquels les enseignants sont filmés dans leur bureau, dans une bibliothèque ou sur un campus, le professeur peut utiliser ces endroits qui lui sont bien connus comme studio bon marché et relativement peu équipé. De nombreux MOOC utilise le bureau de l'enseignant, et guère plus qu'une webcam et un outil de capture d'écran - deux dispositifs aujourd'hui largement disponibles à un faible coût, et faciles à manipuler. Dans cette situation, la production de la vidéo consiste à capter le discours de l'enseignant par

webcam, alors que celui-ci fait son cours en face de son écran (et est susceptible de faire des gestes ou de montrer tel ou tel objet devant la webcam) tout en déroulant sa présentation à l'écran (cette présentation étant enregistrée par un dispositif de capture d'écran). Ce sont deux vidéos qui sont alors créées: la vidéo enregistrée par la webcam, et la vidéo de capture d'écran. Les deux peuvent être diffusées simultanément en utilisant une division d'écran ou bien la technique PIP ("picture in picture"). Dans les deux cas, les deux espaces vidéo sont hermétiques l'un à l'autre. L'image de l'enseignant est située dans un des deux espaces, et celui-ci ne peut interagir physiquement avec l'autre espace, où est diffusée la capture d'écran (pour montrer de la main une zone importante par exemple). Ceci limite fortement les possibilités de démonstration pédagogique - un problème qui peut être résolu en utilisant un pointeur de souris pour désigner des zones sur la capture d'écran d'ordinateur, mais aussi des pointeurs intégrés dans les logiciels de présentations (PowerPoint ou Keynote donnent ainsi la possibilité d'utiliser un pointeur laser virtuel), ou encore des techniques de postproduction (permettant d'introduire des effets de surlignages, des flèches graphiques, des effets de "main invisible" - une main semi-transparente à travers laquelle on peut voir le contenu pédagogique utilisé - tels que mis en œuvre par les MOOC de l'EPFL ou ceux d'Udacity).

Comme on le voit, la situation la plus simple de l'enregistrement d'un cours vidéo se complique grandement dès que sont examinés les dispositifs nécessaires pour faire fonctionner l'interaction pédagogique. Des choix aussi anodins que celui d'une souris ou d'un pointeur se révèlent cruciaux pour permettre de produire dans la vidéo finale les effets de démonstrations attendus dans le contenu pédagogique. Si l'on suit les choix techniques possibles, on verra alors de nouveaux problèmes émerger, dont les effets sur la relation pédagogique sont significatifs. Par exemple, si l'enseignant utilise des supports d'écriture numériques (tels que stylos numériques ou tablettes), il est alors impossible de désigner physiquement les zones importantes (de la main ou par l'intermédiaire d'un pointeur physique), mais il est nécessaire d'employer un pointeur virtuel ou d'ajouter des marques d'écriture (en encerclant les zones concernées par exemple). Les pointeurs virtuels sont souvent difficilement discernables (des exemples bien connus comprennent les petits pointeurs utilisés dans les vidéos dites avec un "style Khan Academy"), ces pointeurs virtuels tentent de représenter l'emplacement d'une main ou d'un doigt mais sont souvent trop petits et presque invisibles. Les vidéos produites pour les MOOC sur la base des supports d'écriture traditionnels (paperboard, tableau blanc ou tableau noir) ou en filmant des feuilles de papier sur lesquelles écrit l'enseignant ont l'avantage de rendre visibles la main et le stylo du professeur, qui peut alors mettre en évidence physiquement des zones filmées, ce qui peut rendre l'explication plus fluide, notamment lorsque ce sont des mouvements ou des processus complexes qui doivent être commentés.

Dans un studio à l'équipement plus sophistiqué, l'utilisation d'outils professionnels comme les fonds verts (qui permettent de produire des effets de transparence), ou les téléprompteurs offrent certes une palette plus large d'options de démonstration visuelle. Cependant ils requièrent dans le même temps des compétences spécifiques de la part de l'enseignant, qui se trouve alors dans une

situation de captage qui n'a rien à voir avec son expérience pédagogique habituelle. Dans ce dernier cas, l'agencement fonctionne avec un enseignant très spécifique, expert de techniques peu répandues dans le milieu éducatif. Si ces conditions ne sont pas remplies, l'effet sur le contenu des vidéos est immédiat, ce qui apparaît nettement dans certaines vidéos où l'enseignant tente de désigner du doigt une zone spécifique, avec la même difficulté que rencontrerait un présentateur météo inexpérimenté. Dans d'autres cas, on demande à l'enseignement de demeurer aussi immobile que possible de telle sorte qu'aucun contenu visuel important ne soit caché par ses mouvements. Enfin, la lecture de téléprompteurs est un exercice beaucoup plus difficile qu'il n'en a l'air, certaines personnes se sentant fortement perturbées ou désemparées si ce dispositif leur a été imposé sans formation spécifique.

La description des multiples choix techniques sur lesquels repose la production de vidéo en studio pourrait être poursuivie sans peine. Mais les éléments rassemblés ici sont suffisants pour mettre en évidence le fait que chacun de ces choix impacte directement les formes d'action de l'enseignant, le type de contenu pédagogique qu'il est capable de produire, et, dans un second cas, les usages possibles de ces vidéos. Non seulement chacun de ces choix est important, mais c'est aussi l'association entre eux qui est crucial: l'agencement ainsi produit détermine les possibilités d'intervention de l'enseignant. Par exemple, le degré de son immersion varie grandement avec la complexité de l'appareillage technique du studio - des instruments techniques complexes peuvent interférer dans les pratiques de l'enseignant au point de rendre impossibles l'emploi de ses techniques pédagogiques habituelles. Ceci peut avoir pour corollaire une redéfinition du contenu présenté, et, au final, rendre nécessaires de nouvelles compétences de la part de l'enseignant. Plus l'agencement devient complexe, plus la production d'une interaction pédagogique fluide requiert un réglage fin, et plus l'expertise de l'enseignant doit s'étendre vers des domaines techniques qui lui étaient auparavant peu familiers, ou être déléguée à d'autres (techniciens, spécialistes de la production vidéo, graphistes ou artistes). Au final, c'est la performance de l'enseignement qui peut elle-même être déléguée: dans certaines des vidéos que nous avons examinées, des acteurs sont engagés pour jouer le rôle de l'enseignant. Ce dernier cas est une situation extrême, où l'agencement permettant la production de vidéo en studio redéfinit radicalement le rôle et les pratiques de l'enseignant. Dans tous les cas, cet agencement n'est pas neutre, mais peut transformer les modes de l'interaction pédagogique.

V. CONCLUSION

L'usage des vidéos pour l'enseignement a été étudié avant tout sous un angle évaluatif qui ignore la variété des processus de production des vidéos, des pratiques éducatives, et, au final, des objectifs qui peuvent être assignés aux vidéos éducatives. Nous avons proposé de rendre compte de cette diversité en décrivant les options techniques disponibles pour la production de vidéo et leurs implications en termes de circulation et d'usage. Apparaît alors ce qui demeure souvent dans l'ombre des analyses d'évolutions pédagogiques comme les MOOC, c'est-à-dire

l'infrastructure nécessaire à la production du matériel d'enseignement. Bien souvent ignorée par les travaux cherchant à évaluer l'impact des vidéos, elle est pourtant cruciale pour comprendre leur valeur pédagogique. Ainsi, les descriptions proposées dans les pages précédentes rendent compte des effets des choix techniques pour la production de vidéos sur les actions possibles des enseignants et des étudiants et sur les contenus éducatifs.

L'approche proposée ici ne fonde pas l'évaluation des vidéos sur des critères pré-définis comme la satisfaction perçue par les enseignants ou les étudiants, ou encore les « gains de connaissance ». Elle propose en revanche de mettre en relation les composantes des dispositifs sociotechniques avec les rôles et les pratiques des acteurs de l'enseignement. Elle suppose d'entreprendre une description détaillée des choix possibles au cours des différentes phases de la production de vidéos, de la préparation à la post-production. Son intérêt est de mettre en lumière les effets de diverses composantes de la fabrication du contenu éducatif, notamment l'espace dans lequel les vidéos sont produites, les outils numériques permettant de construire les récits vidéo, mais aussi des instruments ordinaires tels que les stylos, pointeurs ou feuilles de papier, qui équipent et contraignent les pratiques d'enseignement. Ainsi, la description des dispositifs sociotechniques qui rendent possible la production de vidéo permet de mettre en évidence le rôle crucial de ces composantes dans les redéfinitions de la pédagogie que des développements actuels comme les MOOC sont susceptibles d'introduire. En redéfinissant non seulement le contenu pédagogique mais aussi les compétences attendues de la part de l'enseignant, la production de vidéo pour les MOOC peut avoir des effets très profonds sur l'organisation des institutions d'enseignement. La description des agencements sur lesquels repose la production de l'interaction pédagogique est une porte d'entrée pour repérer certains de ces effets.

RÉFÉRENCES

- Akrich, M. (1992), The de-scription of technical objects. In W. Bijker and T. Pinch (Eds.), *Shaping technology/building society*. Cambridge : MIT Press, pp. 205-224.
- Armstrong, A. W., Idriss, N. Z., & Kim, R. H. (2011), Effects of video-based, online education on behavioral and knowledge outcomes in sunscreen use: a randomized controlled trial. *Patient education and counseling*, 83(2), pp. 273-277.
- Bellantoni, P. (2005), *If it's purple, someone's gonna die: the power of color in visual storytelling*. Burlington: Focal Press.
- Callon, M. (2004), Europe wrestling with technology. *Economy & Society*, 33(1), pp. 121-134.

- Candarli, D., & Yuksel, H. G. (2012), Students' perceptions of video-conferencing in the classrooms in higher education. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 47, pp. 357-361.
- Choi, H. J., & Yang, M. (2011), The effect of problem-based video instruction on student satisfaction, empathy, and learning achievement in the Korean teacher education context. *Higher Education*, 62(5), pp. 551-561.
- Constantinou, M., Ashendorf, L., & McCaffrey, R. J. (2005), Effects of a third party observer during neuropsychological assessment: When the observer is a video camera. *Journal of Forensic Neuropsychology*, 4(2), pp. 39-47.
- Dourish, P., & Bellotti, V. (1992), Awareness and coordination in shared workspaces. In *Proceedings of the 1992 ACM conference on Computer-supported cooperative work*. ACM, pp. 107-114.
- Dupuis, J., Coutu, J., & Laneuville, O. (2013), Application of linear mixed-effect models for the analysis of exam scores: Online video associated with higher scores for undergraduate students with lower grades. *Computers & Education*. 66, pp. 64-73.
- Eick, C. J., & King Jr, D. T. (2012), Nonscience Majors' Perceptions on the Use of YouTube Video to Support Learning in an Integrated Science Lecture. *Journal of College Science Teaching*, 42(1), pp. 26-30.
- Gershon, N., & Page, W. (2001), What storytelling can do for information visualization. *Communications of the ACM*, 44(8), pp. 31-37.
- Hill, J. L., & Nelson, A. (2011), New technology, new pedagogy? Employing video podcasts in learning and teaching about exotic ecosystems. *Environmental Education Research*, 17(3), pp. 393-408.
- Jarvinen, M. K., & Jarvinen, L. Z. (2012), Elevating Student Potential: Creating Digital Video to Teach Neurotransmission. *Journal of Undergraduate Neuroscience Education*, 11(1), A6.
- Kaufman, P. B., & Mohan, J. (2009), Video use and higher education: options for the future. Study funded by Copyright Clearance Center and conducted by Intelligent Television in cooperation with New York University. Retrieved from http://library.nyu.edu/about/Video_Use_in_Higher_Education.pdf.
- Kay, R., & Kletskin, I. (2012), Evaluating the use of problem-based video podcasts to teach mathematics in higher education. *Computers & Education*, 59(2), pp. 619-627.
- Klanten, R., Ehmann, S., & Schulze, F. (Eds.). (2011), *Visual storytelling: Inspiring a new visual language*. Berlin: Gestalten.
- Lankow, J., Ritchie, J., & Crooks, R. (2012), *Infographics: The power of visual storytelling*. Wiley.
- Latour, B. (1993), *Petites leçons de sociologie des sciences*. Paris : La Découverte.

- Lee, F. (2008), Technopedagogies of mass individualization: correspondence education in the mid twentieth century. *History and Technology*, 24(3), pp. 239-253.
- Lee, J. C. (2008), Hacking the nintendo wii remote. *Pervasive Computing, IEEE*, 7(3), pp. 39-45.
- Leijen, Ä., Lam, I., Wildschut, L., Robert-Jan Simons, P., & Admiraal, W. (2009), Streaming video to enhance students' reflection in dance education. *Computers & Education*, 52(1), pp. 169-176.
- Lonn, S., & Teasley, S. D. (2009), Podcasting in higher education: What are the implications for teaching and learning?. *The Internet and Higher Education*, 12(2), pp. 88-92.
- McGarr, O. (2009), A review of podcasting in higher education: Its influence on the traditional lecture. *Australasian Journal of Educational Technology*, 25(3), pp. 309-321.
- McGregor, J. (2003), Making spaces: Teacher workplace topologies. *Pedagogy, culture and society*, 11(3), pp. 353-377.
- Schreiber, B., Fukuta, J., & Gordon, F. (2010), Live lecture versus video podcast in undergraduate medical education: A randomised controlled trial. *BMC medical education*, 10(1), p. 68.
- Sherer, P., & Shea, T. (2011), Using online video to support student learning and engagement. *College Teaching*, 59(2), pp. 56-59.
- Stark, D., & Paravel, V. (2008), PowerPoint in Public Digital Technologies and the New Morphology of Demonstration. *Theory, Culture & Society*, 25(5), pp. 30-55.
- Tufte, E. R. (2003), *The cognitive style of PowerPoint*. Cheshire, CT: Graphics Press.
- Tufte, E. R., & Weise Moeller, E. (1997), *Visual explanations: images and quantities, evidence and narrative*. Cheshire, CT: Graphics Press.
- Winner, L. (1980), Do artifacts have politics ?. *Daedalus*, 109(1), pp. 121-136.
- Yaneva, A. (2009), Making the social hold: Towards an Actor-Network theory of design. *Design and Culture*, 1(3), pp. 273-288.

DES PODCASTS POUR UN COURS DE MATHÉMATIQUES: ANALYSE D'UNE PREMIÈRE EXPÉRIENCE

Première analyse du projet "Pod-En-Math"

Martine De Vleeschouwer ¹, Marie-Ange Remiche ²

¹ *Université de Namur, Faculté d'informatique, Namur, Belgique*

² *Université de Namur, Département de math, Namur, Belgique*

mdv@math.unamur.be

Résumé

Nous présentons ici une première partie d'une expérience d'enseignement proposée à l'Université de Namur (Belgique) qui propose des podcasts téléchargeables par les étudiants. L'objectif est, entre autres, d'illustrer ce qui est attendu en matière de rigueur dans un cours de mathématique.

Mots-clés

Podcast, transition secondaire-université, intégration théorie-exercices, raisonnement mathématique.

I. INTRODUCTION

Cet article présente l'analyse d'une expérience menée à l'université de Namur dans le cadre de cours de mathématiques donnés à des étudiants inscrits en début de parcours universitaire en informatique ou en sciences économique, option management de l'information. Nous présentons dans un premier temps le contexte et la problématique dans lesquels s'inscrit l'expérience menée. Nous décrivons ensuite le dispositif pédagogique mis en place avant d'en faire un bilan critique. Nous concluons en proposant des perspectives au projet existant.

II. CONTEXTE ET PROBLÉMATIQUE

Nous nous plaçons dans le contexte général de transition lycée-université et des difficultés diverses qui peuvent en résulter auprès des étudiants [Artigue, 2004][De Guzman et al, 1998]. Cette problématique n'est pas neuve et a déjà été étudiée selon différentes approches [Gueudet, 2008][Bloch et Durand-Guerrier, 2008]. Nous choisissons ici de questionner des pratiques mathématiques. Pour ce faire, nous nous

appuyons sur une description d'organisations mathématiques (OM) proposée par Chevallard [2007]. Une OM est constituée d'un bloc "pratique", appelé practico-technique, et d'un bloc "théorique", nommé technologico-théorique. Selon que l'on se place d'un côté ou de l'autre de la frontière secondaire-université, on constate des différences dans les manières dont sont travaillées les OM. [Bosch et al, 2004][Winsløw, 2008]. En effet, l'enseignement secondaire n'insiste généralement pas sur la théorie dans le travail d'une OM. L'accent est davantage porté sur le bloc "pratique". Dans ce bloc, nous notons bien entendu l'importance du travail de la technique pour résoudre des types de tâches proposés aux élèves dans l'enseignement secondaire. Mais dans l'enseignement traditionnel des mathématiques au niveau universitaire pour des sections telles l'informatique ou la physique, le bloc pratique et le bloc théorique des OM ont une importance quasi équivalente. En témoigne la répartition généralement équivalente classiquement proposée dans les programmes universitaires entre le cours théorique et les travaux dirigés (TD). Il n'est alors pas évident pour les élèves devenus étudiants de comprendre l'articulation entre les blocs pratique et théorique des OM proposées à l'université.

C'est cette problématique que nous avons choisi de travailler en nous posant la question suivante:

Peut-on proposer aux étudiants un dispositif d'enseignement qui les aide dans l'articulation entre les parties pratique et théorique des organisations mathématiques à l'université?

Nous nous sommes penchées sur cette problématique dans le contexte de l'université de Namur (Belgique). Notre attention se porte sur un cours de "Mathématiques pour l'informatique". Ce cours est donné, par un même titulaire, en deux parties : une première partie "Mathématiques pour l'informatique I" (MpI_1); une deuxième partie "Mathématiques pour l'informatique II" (MpI_2).

Le cours MpI_1 est un cours de mathématiques à destination des étudiants de première année de bachelor en informatique et des étudiants de première année de bachelor en ingénieur de gestion, option management de l'information. Il se donne au premier quadrimestre de l'année à raison de 15h de théorie et de 15h de travaux dirigés (T.D.). Remarquons que le cours MpI_1 vient en complément d'un cours de "Mathématiques générales" (45h + 22,5h TD; 2 ECTS) qui revoit et approfondit les techniques calculatoires en mathématiques (polynômes, dérivées, intégrales, ...). Le cours de "Mathématiques pour l'informatique I" présente quant à lui les concepts propres à la logique du premier ordre, au calcul booléen, aux fonctions de codage (en particulier le codage linéaire systématique) et à la représentation des nombres entiers et réels.

Le cours MpI_2 (30h + 30h de TD; 5 ECTS) est à destination des étudiants de deuxième année de bachelor en informatique, de deuxième année de bachelor en ingénieur de gestion, option management de l'information, ainsi qu'aux étudiants inscrits en année préparatoire au Master en informatique.

Le cours MpI_2 peut être considéré comme la suite logique du cours MpI_1. En effet, après un rappel de la logique du premier ordre, il met en évidence différentes techniques de démonstration. Ensuite, il reprend quelques fondements

mathématiques (théorie des ensembles, théorie des relations, ensembles ordonnés, analyse combinatoire). Enfin, des mathématiques discrètes sont proposées (arithmétique et cryptographie, équations de récurrence).

Nous présentons maintenant le dispositif mis en place dans le but d'aider les étudiants concernés par les cours MpI_1 et MpI_2 à travailler des OM complètes, et comprendre ainsi la rigueur attendue d'un cours de mathématiques.

III. ORIGINES ET PRESENTATION DU DISPOSITIF

En 2013, l'Université de Namur (Belgique) lançait un appel à projets pédagogiques innovants, baptisé "Pédagogie Universitaire Namuroise en Changement" (PUNCH). C'est dans ce contexte que le dispositif "Pod-en-Math" a vu le jour. Le titulaire du cours "Mathématiques pour l'informatique", parties I et II, y a vu une opportunité de pouvoir répondre à la question posée à la section précédente et ainsi améliorer l'enseignement proposé dans le contexte de ses deux cours.

Le projet se décompose en deux phases. Dans un premier temps, Pod-en-Math propose la création et mise à disposition de capsules vidéo (podcasts) pour les étudiants des deux cours décrits dans la section précédente (cette phase a été lancée en septembre 2013). Le point de départ de ces vidéos est toujours la proposition d'une tâche à résoudre. Au cours de la vidéo, des rappels théoriques apparaissent régulièrement pour justifier les choix des techniques qui sont utilisées lors de la résolution de la tâche proposée, marquant ainsi de manière explicite le lien entre les deux blocs des organisations mathématiques travaillées. Ainsi, l'importance n'est pas tant portée sur la technique de résolution et la solution finale de l'exercice que sur le discours qui permet de justifier la technique utilisée, ce discours étant avalisé par la théorie rappelée dans la vidéo. Deux types de podcasts sont prévus:

1. Des podcasts reprenant des exercices relativement simples à résoudre. Il est recommandé aux étudiants d'écouter le contenu de ces capsules après le cours théorique, avant de se rendre aux TD, de manière à ce qu'ils puissent voir et entendre ce qui est attendu lors de la résolution d'un exercice. En effet, lors de la réalisation de ces capsules, une attention particulière est apportée à l'articulation entre les blocs pratique et théorique des organisations mathématiques proposées.
2. Des podcasts proposant la résolution d'exercices plus complexes, comme ceux qui peuvent être proposés lors d'un examen. Le même principe de présentation des deux blocs pratique et théorique y est bien entendu toujours d'application.

La volonté d'intégrer le podcast dans l'enseignement supérieur n'est pas neuve (voir par exemple [Roland et Emplit, 2015]). Cependant, un certain nombre de ces solutions sont pour la plupart celles d'une diffusion de cours enregistrés en direct dans l'auditoire. Nous désirons ici nous concentrer sur des podcasts courts, dont l'objectif est de mettre en évidence le raisonnement mathématique et une utilisation à bon escient du langage mathématique. A ce titre, nos podcasts sont comparables à ceux proposés sur le site Exo7 (<http://exo7.emath.fr>). Nos exercices s'inscrivent par contre dans un parcours pédagogique propre à un enseignement particulier.

Dans la phase 2 (mise en application à partir de septembre 2014), le projet Pod-en-Math propose, uniquement aux étudiants du cours MpI_2 (qui ont donc déjà visionné des podcasts), de réaliser leur propre vidéo pour présenter la résolution d'un exercice qui leur a été donné. Pour les inciter à prendre sérieusement en compte cette création de vidéo, le titulaire du cours a décidé d'y consacrer 15% de la note finale de l'examen.

Dans la suite de cet article, nous ne présenterons que la première phase du projet Pod-en-Math, car la phase 2 est seulement en cours de réalisation.

IV. ANALYSE

Pour analyser la phase 1 du dispositif Pod-en-Math, nous nous baserons sur une analyse critique de la coordinatrice du projet et titulaire des cours "Mathématiques pour l'informatique I et II"; mais également sur des statistiques de téléchargement des capsules ainsi que sur une enquête d'opinion menée auprès des étudiants ayant été confrontés à la première phase du projet. L'enquête a été lancée après la première évaluation certificative du cours MpI_1 (janvier 2014) auprès des étudiants ayant été confrontés à la première phase du projet. Soixante-et-un étudiants, soit près de 50% des inscrits au cours MpI_1, y ont répondu complètement.

Lors de la mise en œuvre de la première phase du projet, des difficultés pratiques ont tout d'abord été rencontrées, comme par exemple la difficulté de trouver un outil informatique adapté, ainsi que la sous-évaluation du temps nécessaire à la création d'une vidéo. Cette dernière opération est effectivement chronophage, mais n'oublions pas qu'il s'agit d'un investissement à long terme. En ce qui concerne l'outil de diffusion des podcasts, c'est la plate-forme de cours de l'université, WebCampus, qui a finalement été sélectionnée, avec l'avantage de ne pas devoir développer une plateforme de diffusion, mais le désavantage de ne pas pouvoir être accessible en ligne en dehors d'une connexion avec le site de l'université. Remarquons que les versions .avi des vidéos disponibles sur Webcampus peuvent être visionnées hors ligne, à condition d'avoir été précédemment téléchargées. Précisons que seuls les étudiants inscrits aux cours concernés ont accès à ces vidéos.

Une fois les podcasts créés et mis à disposition des étudiants sur la plate-forme de cours de l'université, les statistiques de téléchargement et les réponses à l'enquête d'opinion ont montré qu'une grande majorité des étudiants n'a pas utilisé les podcasts pour faire le lien entre le cours théorique et les TD pendant le quadrimestre d'enseignement. Les vidéos ont par contre été appréciées par les étudiants lors de la préparation de l'examen. Les étudiants ont particulièrement apprécié avoir à leur disposition un ensemble d'exercices complexes (de type exercice d'examen) dont la résolution était détaillée. Ils sont d'ailleurs demandeurs de plus de vidéos de ce type.

Il semble donc que les étudiants aient davantage considéré les podcasts comme des outils leur permettant d'accéder à la résolution d'exercices, avec un focus sur les techniques de résolution et la solution obtenue, sans percevoir directement l'utilité de

la théorie présentée, ni l'exigence de rigueur mathématique qui y est illustrée. Nous pouvons interpréter cette constatation comme un phénomène typique de transition secondaire-université: l'ancien contrat didactique est encore d'application pour une majorité des étudiants lors du premier quadrimestre de cours à l'université. L'importance de la partie théorique des organisations mathématiques n'est pas encore pleinement perçue. Des rencontres individuelles sont alors organisées pour mettre en lumière cette faiblesse dans leur apprentissage propre, faiblesse souvent responsable de leur échec.

Le peu d'utilisation des podcasts de la part des étudiants durant le quadrimestre d'enseignement peut aussi s'expliquer par le faible nombre de crédits associé au cours MpI_1 (2 ECTS), ainsi que par le manque d'incitant explicite reliant l'utilisation des podcasts à la note certificative du cours. Le nombre d'ECTS a été revu à la hausse pour les années suivantes.

Les étudiants qui ont manifesté un intérêt tout particulier pour le système, nous ont indiqué avoir grandement bénéficié de ces vidéos. Non seulement, elles leur ont permis de se rassurer avant l'évaluation certificative, mais pour ceux qui ont dû présenter l'examen en seconde session, elles constituaient un rappel précis des notions de base de concepts vus parfois dix mois plus tôt dans l'année. Sur base de leurs expériences, on peut dire que le projet a contribué à la diminution de leur anxiété [Lyons et Beilock, 2012].

V. CONCLUSION ET PERSPECTIVES

En conclusion, nous pouvons dire que si l'évaluation de la phase 1 du projet Pod-en-Math ne permet pas d'affirmer que ce dispositif rend plus explicite, pour les étudiants, le lien entre la partie pratique et la partie théorique des organisations mathématiques travaillées dans le cours de "Mathématiques pour l'informatique", nous restons cependant optimistes et confiantes pour la suite du projet. En effet, nous savons que la transition entre le secondaire et l'université est un processus qui n'est pas terminé après un quadrimestre de cours à l'université. L'analyse de l'expérience menée l'année académique 2013-2014 et présentée dans cet article nous permet d'améliorer le dispositif pour l'année académique 2014-2015 en étant par exemple plus explicite dans le discours tenu auprès des étudiants pour la motivation à l'utilisation des podcasts. De plus, rappelons que ce que nous avons présenté dans cet article ne concerne que la phase 1 du projet Pod-en-Math.

La phase 2, qui prévoit la réalisation par les étudiants de leur propre vidéo, est actuellement en cours (à l'heure d'écrire ces lignes). Cette phase peut difficilement être réussie avec succès si les étudiants n'ont pas déjà visionné au préalable différentes capsules vidéo illustrant ce qui est attendu d'eux dans la phase 2. De plus, pour les aider dans cette création de vidéo, les étudiants ont l'occasion de prendre contact avec un assistant qui pourra les renseigner, entre autres, sur la qualité du contenu mathématique de leur vidéo. Sur base de ces conseils, gageons que l'importance du discours justifiant les techniques de résolution ne peut que se révéler

aux étudiants lors de la réalisation de leur propre vidéo. Le processus de transition secondaire-université, regardé sous l'angle de la complétude d'organisations mathématiques, est un processus tellement lent...

REFERENCES

- Artigue M. (2004). Le défi de la transition secondaire-supérieur. Que peuvent nous apporter les recherches en didactique des mathématiques ? Actes du premier "Congrès Canada-France des sciences mathématiques", Toulouse, 12-15 juillet 2004. Toulouse, France.
- Bloch, I., Durand-Guerrier, V. (2008). "Etude d'une question ouverte: les transitions entre l'enseignement secondaire et les filières post-secondaire". In Rouchier A. et Bloch I. (dir). Perspectives en didactique des mathématiques: Cours de la XIIIème école d'été de didactique des mathématiques. Grenoble : La Pensée Sauvage, pp. 153-158.
- Bosch M., Fonseca C. et Gascón J. (2004) "Incompletitud de las Organizaciones Matemáticas Locales en las instituciones escolares". *Recherches en Didactique des Mathématiques*, 24, n° 2-3, pp. 205-250. (Original en espagnol, et en français, traduction de Susana Murillo, de l'Université de Toulouse)
- Chevallard, Y. (2007). Passé et présent de la théorie anthropologique du didactique. "Premier congrès de la théorie anthropologique du didactique", Universidad de Jaén, 27-30 octobre 2005. Baeza, Espagne : L. Ruiz-Higueras, A. Estepa, & F. Javier García (Éd.).
- De Guzman M., Hodgson B.R., Robert A., Villani V. (1998). Difficulties in the passage from secondary to tertiary education, *Documenta mathematica*, extra volume ICM 1998. <http://www.mat.ucm.es/catedramdeguzman/old/05edumat/icm98berlin/ICM98.htm> (page visitée en novembre 2014)
- Gueudet, G. (2008). "Investigating the secondary-tertiary transition". *Educational Studies in Mathematics*, 67 n°3, pp. 237-254.
- Lyons, I.M., Beilock, S.L. (2012). When Math Hurts: Math Anxiety Predicts Pain Network Activation in Anticipation of Doing Math. *PLoS ONE* 7(10), e48076.doi:10.1371/journal.pone.0048076 (page visitée en décembre 2014)
- Roland, N., Emplit, Ph. (2015). Enseignement transmissif, apprentissage actif : usages du podcasting par les étudiants universitaires. *Revue internationale de pédagogie de l'enseignement supérieur* [En ligne], 31-1, <http://ripes.revues.org/932> (page visitée en mars 2015)
- Winsløw, C. (2008). Transformer la théorie en tâches : la transition du concret à l'abstrait en analyse réelle, in Rouchier A. et Bloch, I. (dir.) Perspectives en didactique des mathématiques. Cours de la XIIIe école d'été de didactique des mathématiques, CD-Rom. La Pensée Sauvage, Grenoble

PEDAGOGIE PAR PROJET

Réalisation d'un manuel d'informatique

François Kany, Jean-Pierre Gerval, Nathalie Rousselet

ISEN-Brest, France

kanyfrancois@hotmail.com

Résumé

Nous présentons la mise en place d'une pédagogie par projet dans une classe d'étudiants en informatique de niveau L2. Nous analysons les réussites et les échecs de cette initiative.

Mots-clés

Pédagogie par projet, travail collaboratif.

I. INTRODUCTION

La pédagogie par projet est une pratique de pédagogie active qui permet de s'approprier des savoirs par la réalisation d'une production concrète. Cette méthode, formalisée par W. H. Kilpatrick [Kilpatrick, 1918], est fondée sur l'adhésion des élèves à un projet, source de motivation. Initialement cantonnée à l'école primaire, cette pratique se développe pour, aujourd'hui, s'étendre jusqu'à l'enseignement supérieur. Elle se substitue aux traditionnels cours magistraux auxquels les élèves sont de plus en plus réfractaires.

II. ANALYSE DE LA SITUATION

II.1 Etat des lieux

La filière « Cycle Informatique et Réseaux » (CIR) a été créée, par l'Institut Supérieur d'Electronique et du Numérique de Brest (ISEN-Brest), à la rentrée 2010 sur les campus de Brest et de Rennes. C'est aujourd'hui une formation très demandée; elle attire des étudiants souhaitant devenir ingénieur informaticien (niveau M2) sans passer par les Classes Préparatoires aux Grandes Ecoles (CPGE). Le succès de cette filière permet maintenant de sélectionner des élèves avec un niveau correct. Néanmoins, lors de la mise en place de cette nouvelle formation, les

premiers recrutements ont été difficiles : élèves d'un niveau scientifique faible, indisciplinés, peu motivés, incapables de se concentrer en cours, allergiques aux cours magistraux, passifs en séances de Travaux Dirigés (TD). Les enseignants de mathématiques, de sciences physiques et de sciences industrielles avaient, l'année précédente, plus ou moins baissé les bras devant tant d'inertie. Bref, la classe était à la dérive. Que faire de ces premières promotions ?

II.2 Profil des étudiants

La classe se compose de dix-sept élèves, majoritairement recrutés au niveau Bac avec un dossier scolaire moyen. Certains ont été réorientés dans cette filière suite à un échec en CPGE.

Au cours de leur première année d'étude, ils reçoivent une formation intensive en informatique : algorithmique, langage C, Java, HTML pour un total de 200 heures de cours et de 150 heures de Travaux Pratiques. La formation est complétée par 240 heures de mathématiques, 140 heures de sciences physiques, 60 heures de formation humaine et 60 heures d'anglais.

II.3 Une opportunité

Nous sommes en 2012 et, à la rentrée 2013, les programmes d'informatique de CPGE changent. Les logiciels de calcul formel (type Mathematica® ou Maple®) seront remplacés par le langage Python. Cette modification des programmes va demander un effort de formation pour tous les enseignants concernés par la réforme.

Les élèves du CIR n'ont aucune connaissance particulière en Python; néanmoins, ils ont de solides compétences en C et en Java, deux langages proches.

III. LE CHOIX DE LA PEDAGOGIE PAR PROJET

L'idée a été de proposer aux élèves de réaliser un manuel de Python. En effet, même s'il existe des livres d'initiation à ce langage [Swinnen, 2012], ceux-ci ne sont pas réellement adaptés aux programmes scientifiques des CPGE.

III.1 Effets attendus

La démarche consiste à s'appuyer sur les connaissances et les capacités des élèves - l'informatique - pour les amener à faire des choses qu'ils aiment moins comme les mathématiques et les sciences physiques.

Ce projet permettait, d'une part, d'illustrer le programme d'informatique en résolvant numériquement des problèmes d'ingénierie très concrets et, d'autre part, de remotiver les élèves autour d'une production concrète - un livre accompagné d'un CD-Rom - qui répondait à un besoin réel.

III.2 Organisation du travail

Nous avons mis à la disposition des élèves le projet de réforme des programmes d'informatique (le texte définitif n'est paru qu'en 2013 [BO, 2013]) ainsi que quatre-vingt-dix sujets de TD, adaptés au niveau des élèves de L2 et balayant l'ensemble du programme scientifique de CPGE: chimie, mécanique, astronomie, électricité, électrostatique, magnétostatique, optique, onde, mécanique des fluides,... Chaque TD présentait brièvement la description d'un problème; la solution consistait à programmer en Python une méthode de résolution numérique en s'inspirant du code Mathematica®.

L'ensemble des sujets a été mis en ligne sur un espace numérique de travail. Un élève (PZ) a créé un tableau de bord où les sujets étaient classés par thème. Les étudiants ont pu s'inscrire librement: certains étaient plus attirés vers les applications graphiques, d'autres vers les problèmes d'astronomie, d'autres encore vers des problèmes purement algorithmiques comme la résolution de Sudoku,...

La mise en place de cet outil collaboratif a permis à chacun de surveiller en temps réel l'avancement global du projet, de savoir qui travaillait sur quel TD, de lister les bugs ou les difficultés rencontrées,...

III.3 Déroulement des séances

De la fin des vacances de février au début des vacances de Pâques, les élèves ont participé, chaque semaine, à trois séances de deux heures.

Les étudiants se sont révélés très autonomes. Ils ont utilisé la documentation en ligne pour résoudre les difficultés techniques. (Cette forme d'auto-apprentissage est très courante en informatique). Lorsqu'ils étaient confrontés à des problèmes particuliers, ils pouvaient consulter le tableau de bord pour vérifier si un autre élève n'avait pas été amené à résoudre un problème similaire. Cette méthode a permis de créer des coopérations entre étudiants: chacun expliquant à l'autre le morceau de code qu'il avait créé. Ainsi, petit à petit, une véritable base de données s'est constituée pour recenser les différentes expertises, ce qui a permis de résoudre les TD de plus en plus rapidement.

L'ensemble du livre et des codes de calcul a été terminé juste avant les vacances de Pâques. Nous tenions à finir le projet à cette date car elle correspond au début de la période des écrits des concours pour les élèves de Mathématiques Spéciales; les professeurs sont libérés des cours et commencent à anticiper la rentrée suivante. Il fallait donc que l'ouvrage soit disponible à ce moment-là.

III.4 Coût du projet

Ce projet a eu un coût non-négligeable. L'impression du livre à 500 exemplaires a coûté 3 212 euros. Le pressage du CD-Rom à 500 exemplaires s'est élevé à 584 euros. Les frais d'expédition (enveloppe, affranchissement) sont de 5

euros par exemplaire. Le prix de vente du livre a été fixé à 20 euros; le seuil de rentabilité est estimé à 253 exemplaires.

L'ISEN-Brest ayant un statut d'association à but non lucratif (type loi 1901), il était hors de question de dégager le moindre bénéfice de cette opération. Si les ventes devaient dépasser le seuil rentabilité, il a été décidé que les bénéfices seraient reversés à une fondation qui aide les jeunes ingénieurs: la fondation Norbert Ségard (sous l'égide de la fondation de France).

A ce jour, les ventes sont de 215 exemplaires. Elles se répartissent géographiquement sur tout le territoire métropolitain (et la Belgique).

IV. BILAN

IV.1 Les réussites

Le premier objectif a été partiellement atteint: les élèves ont progressé en sciences physiques; pas autant que nous l'espérons, mais tout de même. Accessoirement, les élèves ont appris un nouveau langage informatique; ce qui ne peut être que bénéfique sur un curriculum vitae.

Incontestablement, le second objectif a été pleinement atteint. Les élèves ont été remotivés; ils se sont réellement impliqués dans leur travail; certains plus que d'autres, certes, mais tout le monde (à l'exception d'un élève AB) a « joué le jeu ». Les étudiants n'ont pas hésité à prolonger leur travail bien au-delà des séances programmées en continuant à coder jusque tard dans la soirée.

Les élèves sont vraiment fiers d'avoir participé à cet ouvrage collectif. De plus, écrire un livre à destination des élèves et des professeurs de classes préparatoires représente une belle revanche pour ces élèves non admis en classe de Mathématiques Supérieures ou bien réorientés dans la filière CIR après un échec en CPGE. Que de chemin parcouru depuis notre première rencontre avec ces étudiants: « M'sieur, c'est pas d' vot' faute; on est nuls c'est comme ça ! ». Cette expérience confirme la constatation de R. Shankland [Shankland, 2009]: le fonctionnement cognitif ne peut être séparé des motivations qui le suscitent, des émotions et sentiments qui l'accompagnent.

L'expérience pédagogique a également apporté des choses plus inattendues. La réalisation de la couverture du livre avait été confiée à un élève (AB) très faible en informatique, nous espérons - par ce biais - réussir à l'associer au projet. Malheureusement, cet élève nous a, une fois de plus, déçu. Le dernier jour, lorsqu'il a transmis son travail, nous nous sommes aperçus que son graphique était bâclé et qu'il était impossible de l'utiliser pour une impression en quadrichromie. La classe était assez en colère de voir son travail collectif ainsi saboté. C'est un étudiant (CD), un peu à l'écart du groupe, mais très à l'aise avec les logiciels de PAO, qui nous a sauvé en réalisant, en quelques minutes, la couverture du livre. L'élève a été

chaleureusement félicité par tous ses collègues. C'est une des bonnes surprises de ce projet: réussir à intégrer l'élève CD à la classe.

Il y a eu d'autres sources de satisfaction comme un élève (YO), très faible en physique, ayant peu participé à la réalisation de programmes en Python, qui a réalisé la page HTML pour indexer tous les fichiers sur le CD-Rom. En quelques heures, il a su créer une page de 270 liens vers tous les énoncés et tous les programmes.

Après la publication du livre, quelques professeurs nous ont contacté pour des problèmes spécifiques d'installation de logiciels sur d'autres systèmes d'exploitation (Linux, MacOS®). Les élèves ont dû assurer le service après-vente en répondant par courrier électronique aux questions des utilisateurs. Ceci a constitué une excellente initiation à leur futur métier d'ingénieur. Les cours de « gestion de la relation avec les clients » ont immédiatement pris une tournure très concrète !

IV.2 Les échecs

A part le cas de l'élève AB qui n'a réalisé ni programme, ni la couverture demandée, il n'y a pas réellement eu d'échec.

Certes, initialement, nous avons un projet encore plus ambitieux. Nous souhaitons que les élèves se chargent eux-mêmes de l'impression du livre, du pressage du CD-Rom, de la réalisation du site en ligne pour la vente du manuel, de la gestion des commandes et des obligations légales (numéro ISBN, autorisation de la SDRM,...). C'était peut-être un peu trop présomptueux; nous avons été obligés de prendre le relais.

Un élève (KJ) a tout de même fait des démarches pour contacter des imprimeurs. Originaire d'Egypte, il proposait d'imprimer l'ouvrage sur place, pendant les vacances, pour un coût dérisoire. Nous avons dû abandonner l'idée pour des problèmes de logistique: la situation politique locale et les tracasseries douanières pour exporter une palette de livres nous ont fait renoncer. Néanmoins, l'intention était louable.

De même, la réalisation d'un site de vente en ligne aurait constitué l'aboutissement ultime du projet. Cet objectif était tout à fait réaliste car, après les vacances de Pâques, les élèves de Brest et de Rennes sont regroupés sur le campus de Brest pour participer à un projet WEB. La création du site aurait pu se faire dans ce cadre, les élèves en ont les compétences. Les professeurs d'informatique ont estimé, à juste titre, qu'il était difficile de demander aux élèves de Rennes de s'impliquer dans un projet auquel ils n'avaient pas participé dès le début.

V. CONCLUSION

La réalisation de ce projet a permis de remotiver une classe un peu à la dérive. Les élèves ont même eu droit aux honneurs de la presse locale (Télégramme de

Brest). Ce livre a pu leur servir de passeport pour trouver un contrat d'alternance en troisième année; l'ouvrage démontre les capacités des étudiants auprès de leur futur employeur.

Si nous devons embaucher trois de nos étudiants pour créer notre propre société d'informatique, nous savons - maintenant - quels élèves nous choisirions. Un de ces trois élèves (PZ) est effectivement un « bon élève » et nous aurions immédiatement songé à lui; en revanche, nous n'aurions pas pensé spontanément aux deux autres. L'un (TA) était très effacé, très passif en cours, il s'est révélé particulièrement intéressé par le projet et s'est fortement impliqué. L'autre (KJ) au contraire était très expansif, voire incontrôlable: plus d'une fois, ses professeurs de mathématiques ou de sciences industrielles ont dû se résoudre à le mettre à la porte pour pouvoir faire cours dans des conditions normales. Le projet a permis de canaliser l'énergie de cet étudiant: il s'est mis à travailler jour et nuit (les heures de dépôt sur l'espace numérique de travail l'attestent). C'est la très bonne surprise de ce projet.

REMERCIEMENTS

Nous remercions Monsieur Marc Faudeil, Directeur de l'ISEN-Brest, pour son soutien.

REFERENCES

- BO (Bulletin officiel spécial) (2013), Programme d'informatique des classes préparatoires scientifiques, n°3, 30 mai, p. ESR1306084A
- Kilpatrick, W. H. (1918), « The Project Method », Teachers College Record (New York), vol. XIX, n°4, sept. pp. 319-335.
- Shankland, R. (2009), « Pédagogies nouvelles et compétences psychosociales : de l'apprentissage à l'école à l'entrée dans l'enseignement supérieur », L'Harmattan (Paris).

KITS PEDAGOGIQUES POUR L'APPRENTISSAGE DE L'ELECTRONIQUE DES SYSTEMES COMMUNICANTS

Thierry Bru, François Royer, Gilbert Varrenne

*Télécom Saint-Etienne, Université Jean Monnet, Saint Etienne,
France.*

Francois.Royer@univ-st-etienne.fr

Résumé

Nous présentons ici une expérience pédagogique, mise en place en première année d'école d'ingénieurs dans le cadre de l'enseignement de l'électronique. Etalées sur environ cinq ans, les étapes principales ont consisté en la conception et le prêt aux étudiants de kits pédagogiques, puis en la mise en place d'un apprentissage par projets basé sur l'utilisation de ces kits.

Mots-clés

Systèmes électroniques communicants, approche système, prêts de kits pédagogiques, apprentissage par projets, PSoC.

I. INTRODUCTION

Constatant la tendance plus générale de la désaffection des étudiants pour le domaine de l'électronique au travers, notamment, de la baisse des effectifs dans les parcours à dominante "électronique" à Télécom Saint Etienne, une réflexion s'est engagée il y a plus de 5 ans sur une nouvelle approche pédagogique. Le premier élément de réflexion a porté sur la mise au point technique d'une plate-forme unique d'apprentissage, puis son association à un boîtier oscilloscope/générateur USB de façon à constituer des kits électroniques autonomes. Prêtés aux étudiants pendant un semestre ou une année, ils leur permettent de travailler en dehors des séances encadrées, et ainsi de renforcer un apprentissage pratique en favorisant une meilleure appropriation des notions.

Après avoir rappelé ci-dessous son contexte, l'origine de ce dispositif pédagogique est détaillée dans la partie II, avant d'en expliquer et analyser la démarche dans la partie III. Le passage en apprentissage par projets est présenté dans la partie IV avant une conclusion sur l'ensemble du dispositif.

I.1 Contexte

D'une façon très générale, on a assisté ces dernières années dans les pays occidentaux à une désaffection des étudiants pour le domaine des "sciences dures" [Beduwé et al, 2006]. Parmi les raisons invoquées, on peut citer l'image dégradée de la science et des scientifiques, et la difficulté (réelle ou supposée) de ces disciplines. Celles liées à l'informatique et présentant un caractère immatériel s'en sortent mieux que les autres. Par contre, les disciplines "plus fondamentales" ou faisant un large recours à l'expérimentation pratique (optique, électronique, pour ce qui nous concerne) attirent moins les étudiants. Il y a là une contradiction avec le fait que les jeunes sont très friands de systèmes High Tech portables et communicants, qui font tous appel à des circuits électroniques extrêmement sophistiqués et intégrés. La conception et la fabrication à coût réduit de ces produits n'a d'ailleurs été rendue possible que par les progrès phénoménaux de l'électronique au cours des dernières décennies (la fameuse loi de Moore ! [Moore 1965]), eux-mêmes dopés par l'engouement pour ces systèmes nomades. Cette désaffection a d'ailleurs été constatée et déplorée par les professionnels du secteur, qui s'inquiètent du décalage grandissant entre la baisse des effectifs dans les formations scientifiques et techniques, et l'augmentation significative du besoin de recrutement de personnels hautement qualifiés dans ces domaines [Marouani 2007]. Ainsi, dans la mesure où les défis technologiques d'avenir semblent indissociables des technologies électroniques et numériques, ces professionnels ont engagé une politique de reconquête pour développer l'attractivité des métiers associés, et éviter au final un déficit des capacités d'innovation de ces entreprises par un manque de compétences internes [Prunet 2008].

I.2 Situation à Telecom Saint-Etienne

Telecom Saint Etienne, école d'ingénieurs interne à l'Université Jean Monnet, forme des ingénieurs dans les domaines scientifiques suivants : télécommunications, réseaux, photonique, image, vision, informatique et électronique. Après un tronc commun en première année, les étudiants effectuent un choix parmi 9 parcours associant 2 ou 3 de ces domaines. Le constat a été fait il y a plusieurs années que le nombre d'étudiants choisissant un parcours comportant de l'électronique était en décroissance, notamment par rapport à ceux orientés vers les réseaux ou l'informatique. Des réflexions ont alors été engagées pour comprendre ce phénomène et construire un dispositif pédagogique innovant à destination des étudiants de première année, avec la volonté de modifier leur façon d'appréhender le domaine.

II. ORIGINE DU DISPOSITIF PEDAGOGIQUE

Au-delà des raisons évoquées précédemment, la désaffection pour les métiers de l'électronique est aussi liée à l'évolution de la discipline et à la difficulté de

l'enseigner. Il y a 30 ans, l'électronique faisait figure de filière d'innovation et le décalage entre l'environnement technologique des étudiants et les travaux pratiques (TP) qu'ils étaient amenés à effectuer était relativement peu important. Il leur était ainsi possible d'avoir une vision relativement précise et exacte de la façon dont fonctionnaient les systèmes électroniques utilisés à l'époque. Aujourd'hui, les systèmes et objets électroniques dans lesquels nous baignons sont de plus en plus complexes, multi-fonctions, multi-technologies et communicants. Dans un système type, on trouvera, fonctionnant de façon conjointe :

- un peu d'électronique analogique (pour assurer l'interface avec le mode extérieur) ;
- de l'électronique numérique câblée, souvent intégrée dans un circuit logique programmable (CPLD, FPGA) ;
- un microprocesseur ou un microcontrôleur, avec le programme associé en langage évolué (C, C++) ;
- optionnellement, un système d'exploitation embarqué comme Linux.

Traditionnellement, ces différents domaines sont étudiés séparément. Les étudiants n'ont donc que rarement l'occasion de mettre en œuvre simultanément les notions exposées dans chacun des cours correspondants. De plus, il est également difficile de mettre en œuvre des sujets de TP ou de projets correspondant à cette "approche système", car on se heurte souvent à des problèmes pratiques (câblage...) qui découragent les étudiants. Cela a deux conséquences importantes:

- un manque de motivation des étudiants lié au décalage de cet enseignement avec leur univers technologique quotidien.
- la non-acquisition de certaines compétences, comme savoir mettre en œuvre et faire cohabiter des technologies différentes.

Certes, des outils de simulation très performants existent, mais ils ne sauraient, remplacer l'expérimentation (impact plus faible et occultation de certaines difficultés). Enfin, contrairement à des domaines comme l'informatique où l'étudiant peut réaliser des programmes avec un simple ordinateur, le travail pratique en électronique se heurte à la contrainte de la durée imposée des séances encadrées où le matériel est disponible. Il n'est alors pas possible pour l'étudiant de poursuivre le travail pour s'approprier les notions à son rythme. Face à toutes ces constatations, notre démarche s'est orientée vers la réalisation et la mise à disposition des étudiants de kits électroniques adaptés aux technologies actuelles et permettant un travail en autonomie. Mais, par rapport à différentes démarches du même type [Long et Hartas 2005] [Long et al 2008], nous avons cherché à ce que l'ensemble des outils soit réel (pas de composants simulés par logiciel), et que toutes les fonctions de base soient réalisables sur une même carte.

III. DEMARCHE ENTREPRISE : KITS PEDAGOGIQUES

Nous avons donc conçu et fabriqué en 2009 une carte électronique "universelle" pouvant être utilisée pour tous les travaux pratiques et projets de première année relatifs aux "Systèmes électroniques communicants". Cette carte

devait donc être largement configurable et autoriser l'implantation de systèmes électroniques complets, mêlant électronique analogique et numérique pour permettre aux étudiants de "suivre" et transmettre le signal sous ses différentes formes (analogique, numérique, numérique sérialisé). Il a été choisi de la baser sur un SoC de la société Cypress, le PSoC (Programmable System on Chip) [Bolding 2007]. Ce circuit intègre un microcontrôleur 8 bits, qui joue le rôle de "chef d'orchestre", et des blocs numériques et analogiques configurables à l'aide d'un logiciel dédié gratuit (PSoC Designer). Celui-ci permet aux étudiants de configurer entièrement leur système, tant au niveau matériel que logiciel. A notre connaissance, ce circuit était le seul à l'époque à permettre l'intégration de fonctions analogiques variées avec de larges possibilités de configuration. Enfin, l'accent a été mis sur les besoins en connectique pour la réalisation de systèmes variés : prises BNC pour les entrées/sorties analogiques, connecteurs à fibre optique ou émetteur pour liaison sans fil. Finalement, 10 séances de TP de 3H et autant de projets ont alors été construits sur cette même carte.

Une fois la carte éprouvée, nous avons élaboré un kit pédagogique complet, en lui adjoignant un boîtier oscilloscope/générateur. Il suffit alors d'un PC pour alimenter ces deux éléments par port USB, et pour réaliser l'interface graphique nécessaire à l'utilisation de l'oscilloscope/générateur. Le kit permet ainsi de travailler en toute autonomie à la réalisation et l'analyse de systèmes électroniques complets. En 2011, grâce au soutien financier de notre institution, nous avons mis à disposition des 140 étudiants de première année 70 de ces kits. Chaque binôme d'étudiant a signé un contrat de prêt à l'année, et s'est vu remettre un sac à dos contenant le kit. Tout en restant dans un schéma classique de cours/TD/TP, le kit a permis aux étudiants de préparer leur TP ou de les poursuivre après les séances encadrées. Cela induit une meilleure appropriation des notions pratiques car menée à son rythme, et une forme de satisfaction à réaliser des systèmes réels complets. A la vue de ces éléments, et des difficultés constatées à mener des cours magistraux à l'ensemble de la promotion, nous avons poussé notre réflexion en mettant en place en 2013 un apprentissage par projet basé sur ces kits.

IV. MISE EN PLACE D'UN APPRENTISSAGE PAR PROJET

Le projet consiste à réaliser une transmission numérique par fibre optique d'un signal audio fourni par un smartphone vers un système d'écoute distant. Il est mené par groupes de 4 étudiants disposant de deux kits, et l'ensemble des ressources nécessaires est disponible en ligne sur le moodle de l'école : cours, tutoriaux de prise en main des outils, exemples. Le projet s'étale sur deux mois et s'organise autour de 11 séances de 3H de TP encadrés. Deux de ces séances sont consacrées à une évaluation sous forme de présentations orales. La première, de nature purement formative, se déroule à mi-projet en présence de l'ensemble des 24 étudiants du groupe de TP. Elle donne lieu à de nombreux apports et remarques de la part des enseignants. La seconde, en fin de projet, est une évaluation normative du travail. Dans chaque cas, des directives de soutenance précises sont fournies en termes de

format, de durée mais surtout de contenu: cela garantit le passage des étudiants par tous les points scientifiques clés du projet. Toutes les deux séances un bilan collectif rapide est organisé en début de séance par le résumé oral en trois minutes de l'état d'avancement des projets de chaque groupe d'étudiants. Ce bilan qui donne lieu à des échanges et débats entre groupes, est synthétisé par l'enseignant au tableau, ce qui fournit un repère d'avancement. Enfin, une séance ouverte de questions/réponses est également proposée à l'ensemble de la promotion en cours de projet. Dans l'ensemble du dispositif, l'accent a été mis sur l'interaction directe, à l'oral, avec les étudiants. Nous considérons que c'est la méthode la plus efficace pour faire passer des consignes, corriger ...

Le peu de recul temporel sur cet apprentissage par projet ne nous permet pas d'en faire une analyse complète. Néanmoins, du point de vue des enseignants, la méthode a été appréciée car ils ont vu leur rôle valorisé (ils se sont vus devenir centre de ressources), avec moins de "police" à faire, et un niveau d'interaction bien meilleur. Du côté des étudiants, il est manifeste qu'ils ne regrettent pas les cours magistraux en amphithéâtre. Ensuite, sur une promotion de 140 étudiants, les retours sont évidemment disparates. Pour une majorité d'étudiants qui adhèrent au dispositif d'apprentissage, le kit constitue une réelle plus-value en leur permettant de mener de nombreuses expérimentations, et ainsi d'asseoir leur compréhension des notions scientifiques pointées. Mais d'autres restent réfractaires à la méthode ou à la technologie. Ils se disent perdus par le mode "projet" qui ne leur fournit pas un cadre suffisamment explicite, et souhaiteraient le retour d'au moins quelques séances encadrées classiques. Ce ressenti peut toutefois s'expliquer par le fait qu'il s'agit souvent de la première confrontation à ce type d'apprentissage qui se multiplie ensuite sous différentes formes dans le cursus ingénieur. Il nous paraît donc important d'améliorer l'accompagnement de l'étudiant au cours du projet en lui donnant plus de repères. Pour cela, nous prévoyions de rendre les bilans de début de séances plus consistants, et de faire des renvois plus fréquents aux ressources disponibles.

Néanmoins, l'examen classique de 2H proposé à la toute fin du dispositif a conduit à une moyenne équivalente à celle des années précédentes. A cela s'ajoutent les bénéfices liés au fait d'avoir fait évoluer les étudiants en mode "projet", de leur avoir fait travailler des compétences transverses, et d'avoir développé leur capacité à présenter des résultats de façon organisée, argumentée et justifiée.

V. BILAN

La conception puis la mise en œuvre de ces kits dans un apprentissage par projet nous amènent aux conclusions suivantes :

1. Le peu de "casse" et de dysfonctionnement constatés montre la robustesse de la carte conçue et des boîtiers oscilloscope achetés.

2. Le module étant en tronc commun, les étudiants ne sont pas tous passionnés par ce domaine et l'appropriation des notions est assez variable. Néanmoins, par la mise en œuvre de systèmes complets mixant l'ensemble des technologies précitées, tous acquièrent une base de compétences en systèmes embarqués.
3. Le fait de tutoyer des systèmes électroniques réels permet aux étudiants de faire des choix de parcours plus fondés pour la suite de leur cursus.
4. Par rapport à l'objectif initial, l'ensemble du dispositif a contribué à enrayer la baisse des effectifs évoquée au I.2 dans les parcours "électroniques". En effet, depuis trois ans ceux-ci sont remontés pour atteindre aujourd'hui un niveau satisfaisant.

VI. CONCLUSION ET PERSPECTIVES

L'évolution, qui a été initiée il y a quelques années, nous apparaît aujourd'hui incontournable compte tenu de l'évolution tant de la technologie que du profil des étudiants. Le dispositif leur permet d'être confrontés aux difficultés liées à la réalisation d'un système réel, dont ils doivent appréhender le fonctionnement global. Ils éprouvent une satisfaction manifeste pour l'apprentissage par projet dont ils souhaiteraient voir le principe étendu. Cette approche leur permet de gagner plus rapidement en autonomie dans leur parcours. Enfin, cette initiative a permis de fédérer les enseignants du domaine, contribuant ainsi à créer une dynamique autour de l'électronique. L'équipe est aujourd'hui plus à même de s'adapter aux évolutions pédagogiques qui ne manqueront pas d'être nécessaires prochainement, compte tenu de celles, très rapides, de l'environnement technologique.

REFERENCES

- Beduwé, C., Fourcade, B., Giret, J.F., Moulet, S. (2006). "Les filières scientifiques et l'emploi". Les dossiers Insertion, Education et société, Ministère de l'Education Nationale, de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche, n° 177.
- Bolding, K., Van Ess, D. (2007). "Upgrading a microcontroller course with the Cypress PSoC", American Society for Engineering Education, AC 2007-1475.
- Long, J.M., Hartas, K.J. (2005). "An AC Signal-Generator and PC-Oscilloscope Test Package for Distance Students in Undergraduate Electronics", Proceedings of the 2005 ASEE/AaeE 4th Global Colloquium on Engineering Education.
- Long, J.M., De Vries, L.L., Hall, R.M., Kouzani, A.Z. (2008). "A New H.E.L.P. Kit for Teaching Practical AC Electronics to Undergraduate Distance Students", Proceedings of the 2008 AaeE Conference, Yeppoon.
- Marouani, J. (2007). "La désaffection des jeunes pour l'électronique devient inquiétante". *Electronique internationale*, n° du 4 octobre 2007.

Moore, G. (1965). "Cramming More Components Onto Integrated Circuits",
Electronics, vol. 38, p 114-117.

Prunet, J.C. (2008). "La FIEN en croisade pour reconquérir la jeunesse", Les cahiers
de l'Industrie Electronique et Numérique, n° de juin 2008

TELEFAB, LE FABLAB DE TELECOM BRETAGNE

Un outil pour s'appropriier les technologies du numérique, pour donner envie de créer, pour vulgariser.

Sylvie Kerouédan, Tristan Groléat, Pierre-Henri Horrein

*Institut Mines Télécom – Télécom Bretagne, Laboratoire CNRS
LabSticc, Département Electronique, Brest, France*

sylvie.kerouedan@telecom-bretagne.eu

Résumé

Le fablab de Télécom Bretagne, dédié aux technologies du numérique se veut un lieu de rencontre, d'expérimentations, de découvertes, d'imagination, de créativité, d'innovation et de liberté pédagogique. Nous allons ici vous expliquer ce qu'est un fablab, pourquoi nous avons choisi d'en ouvrir un, puis vous décrire plus particulièrement deux expérimentations et nous finirons par quelques perspectives.

Mots-clés

Innovation, créativité, méthodes pédagogiques, vulgarisation.

I. DES CONSTATS A LA PROPOSITION

Il est visible aujourd'hui que les métiers de l'électronique, du numérique ou plus largement ceux basés sur les sciences dites « dures » n'ont pas la cote auprès des plus jeunes (1). Pourquoi : médias ? Argent supposé facile de la finance ? Moindre goût de l'effort ? Génération Y ? Quelles qu'en soient les raisons, il préexiste une barrière entre les technologies supposées « high-tech » comme l'électronique et le grand public qui ne facilite pas la venue des jeunes vers les métiers du numérique. Il faut donc essayer de trouver un moyen de présenter l'électronique, son enseignement et ses métiers sous un autre jour, pour que les jeunes viennent puis restent et entreprennent en s'appropriant les technologies du monde numérique vecteur d'innovation, comme le souligne Henri Lachman dans la préface de (1) « Un trop grand nombre d'ingénieurs formés et diplômés en France s'éloignent non seulement du métier d'ingénieur stricto sensu mais également des métiers de l'industrie, en leur préférant notamment la finance. »

Dans ce but, à Télécom Bretagne, nous avons choisi de créer un fablab (« fabrication laboratory » ou laboratoire de fabrication) au sein de l'école. Le concept de fablab est né au tout début des années 2000 au Massachusetts Institute of

Technology (MIT). Neil Gershenfeld se rend compte qu'en donnant accès à la technologie aux étudiants, on peut générer l'envie de créer, d'imaginer, d'innover, en bref de s'approprier les technologies pour en faire ce que l'on souhaite dans le respect d'une charte de bonne conduite (2). Le cœur du concept est l'utilisation d'outils et de composants bon marché et le partage des connaissances par la mise en réseau des fablabs du monde entier. Le gouvernement français et les collectivités territoriales voient dans ces fablabs un outil de réindustrialisation et d'innovation, et soutient leur développement via des appels à projets. Les échanges entre le public et les entreprises prennent une nouvelle dimension autour du partage de connaissances, de compétences et de matériels avec une centaine de fablabs sur le territoire français.

Outre ces fablabs le plus souvent de type associatif, des fablabs émergent au sein des Ecoles et Université : le faclab ouvre en février 2012 à l'Université de Cergy, le Téléfab ouvre en septembre 2012 à Télécom Bretagne à Brest. Cet article permettra nous l'espérons de montrer l'intérêt d'un tel lieu dans une école d'ingénieurs ou dans un établissement d'enseignement supérieur.

II. LE TELEFAB : ORGANISATION ET ACTIVITES

Le Téléfab (<http://telefab.fr>) fonctionne grâce à une équipe de pilotage de 4-5 personnes (enseignants-chercheurs, ingénieurs, doctorants), au soutien financier de Télécom Bretagne et de l'Institut Mines-Télécom (environ 20k€ depuis 2012 et la mise à disposition d'une salle), à la participation active d'une dizaine d'élèves ingénieurs. Cela permet d'ouvrir le fablab à différents moments (journée, soir, WE) et d'y proposer des activités diverses : des ateliers de découverte à destination du personnel et des étudiants ; des intersemestres mélangeant des étudiants de profils différents; de nombreux projets de cursus ; des formations pour les enseignants de collège et lycée dans le cadre de la Maison pour la Science Bretagne (ouverture en 2015) (4) ; des ateliers de découverte pour les collégiens ou lycéens; des stages de découverte pour les 3èmes ; du prêt de matériel pour prototyper des projets personnels.

Tout au long de l'année, le Téléfab et ses animateurs tiennent des stands sur des évènements à vocation :

- de formation « Métiers en tout genre » pour que les collégien(ne)s et lycéen(ne)s découvrent qu'aucun métier ne leur est inaccessible s'ils en ont les capacités et la volonté,
- plus grand public comme La Nuit Européenne des Chercheurs, la Fête de la Science.

Le Téléfab a participé à des évènements de la mouvance « Makers » (5) pour partager les savoir-faire avec les autres fablabs, au MOOC « Fabrication Numérique » (6) piloté par Baptiste Gaultier, ingénieur à Télécom Bretagne. Ce MOOC a été suivi par plus de 10000 participants lors de sa première diffusion au printemps 2014.

Nous sommes aussi membres du consortium des Fabriques du Ponant (3) avec l'association des petits débrouillards Grand Ouest et la Maison du Libre. Ce consortium pilote aujourd'hui le fablab associatif de Brest situé dans un bâtiment du lycée technique Vauban mis à disposition par la Région Bretagne et le Proviseur du Lycée, M. Bernard Le Gal.

III. DEUX EXPERIMENTATIONS ET LEUR BILAN

III.1 Mélange des profils pour une créativité renforcée

III.1.1 La situation

Pendant une semaine, une douzaine d'étudiants de l'EESAB (Ecole Européenne Supérieure d'Art de Bretagne) et une douzaine d'étudiants de Télécom Bretagne sont regroupés dans le Téléfab pour imaginer ensemble des projets. La première journée, un atelier d'initiation permet de découvrir les possibilités du fablab, avant de faire une séance d'imagination de projets. A ce moment-là, on est encore le plus souvent sur une séparation des étudiants par école et les propositions de projets s'en ressentent : de l'ambiance lumineuse en fonction du pouls à la voiture télécommandée, en passant par un cube à LEDs.

Suite à cette phase d'imagination, les porteurs d'idées viennent défendre leur idée face à la classe, ensemble (enseignants et élèves), on essaie alors de mêler les idées, de fusionner des concepts. Cela donne des projets plus ambitieux et des groupes de profils plus hétérogènes, comme par exemple :

- Led-zeppelin (Figure 7.a) mêle un cube à LEDs avec la visualisation de la hauteur de houle à la bouée des Pierres Noires (au large de Brest).
- Toucher-pour-voir (Figure 7.b) propose de faire vibrer une image en fonction du niveau de gris pour qu'elle soit accessible aux aveugles.
- SMI (Figure 7.c) génère une ambiance lumineuse en fonction de la météo.
- Brouhaha (Figure 7.d) matérialise les paliers de bruits mesurés par un sonomètre..

III.1.2 Le bilan

Le mélange des deux populations n'est pas toujours évident, il y a des a priori, des timidités, des temps de réflexion différents. Le temps court de l'exercice peut exacerber les différences. On est presque parfois dans le cliché de l'ingénieur, garçon réservé qui n'ose pas parler, et de l'artiste qui passe son temps à dessiner. On peut par exemple citer le commentaire d'un étudiant de l'EESAB « nous avons besoin de temps pour dessiner, pour faire des croquis, pour appréhender l'objet ». Mais les enseignants de l'EESAB insistent sur le fait que c'est aussi un exercice particulier et qu'il est important que les étudiants puissent s'adapter aux contraintes de temps. Au final, la plupart du temps le mélange des deux populations fonctionne plutôt bien et permet d'aller plus loin que l'idée originelle, sur les exemples cités précédemment la collaboration s'est traduite :

- par la proposition d'un objet original de visualisation de données trouvées sur internet pour le led-zeppelin (Figure 7.a) ;
- par la récupération auprès des magasins de jeux vidéo brestois de moteurs de vibrations des manettes cassées pour mettre en œuvre la vibration des pixels de l'image (Figure 7.b) ;
- par un rendu original des informations de température et d'humidité (Figure 7.c) ;
- par des tests en classe de primaire car ce petit appareil intéresse les enseignants pour que les enfants de la classe se rendent compte du niveau sonore des chuchotements (Figure 7.d).



Figure 7 : des projets mixtes étudiants EESAB et Télécom Bretagne, les détails sur <http://telefab.fr/portfolio/>

Même s'il s'agit d'un temps très court, les deux populations expérimentent une créativité enrichie des expériences et des profils de chacun qu'ils pourront réutiliser. On constate également, au-delà de la créativité mise en œuvre dans ces projets, que les étudiants apprennent à travailler avec des contraintes qui ne sont pas les leurs : les étudiants de l'EESAB doivent gérer le temps et les problèmes liés à la conception électronique, et les élèves-ingénieurs doivent prendre en compte des contraintes d'utilisabilité, et non plus uniquement de fonctionnalité matérielle.

Nom du projet (détails sur http://telefab.fr/portfolio/)	Nb d'étudiants EESAB	Nb d'étudiants TB	Les étudiants ont-ils réussi à travailler ensemble ?	Qualité du projet
Bolia	2	5	non	--
Feux de vélo	1	1	oui	++
Wavy	2	3	moyennement	-
Brouhaha	3	1	oui	+++
Toucher pour voir	3	2	oui	+++
Station Météo Intelligente	3	1	moyennement	++
Dansons la lumière	2	1	oui	++
Okaeri	4	2	oui	+
Led Zeppelin	3	3	oui	+++
Touch my Yoda	3	2	oui	++

Tableau 1 : Répartition des étudiants des deux écoles, évaluation de la qualité des projets et du niveau de "mixité" atteint pour les 10 projets réalisés sous ce format

Il existe des échecs, des groupes qui n'ont pas « fusionné ». La principale raison de ces échecs est la présence d'au moins un élève aux idées très (trop) arrêtées qui ne veut pas jouer le jeu, on aboutit alors à deux morceaux de projets comme dans le projet Bolia (<http://telefab.fr/2014/02/01/bolia/>). Le Tableau 1 fait le bilan des dix projets mixtes que nous avons accompagnés en 2012 et 2013 dans le Téléfab. On peut noter que dans le projet qui a le moins bien marché, il y avait beaucoup d'étudiants (7) et un fort déséquilibre de population, et que parfois même un groupe qui fonctionne moyennement peut aboutir à un projet correct. Il faut donc qu'on soit vigilant sur la taille des groupes et sur la répartition des étudiants. Au final, la qualité des projets élaborés pendant ces semaines et la richesse des échanges entre les étudiants font que nous reproduirons pour la troisième année cette expérience.

III.2 Ateliers d'initiation pour les élèves de 3ème

III.2.1 La situation

Aujourd'hui, nombreux sont les collégiens, et plus particulièrement les collégiennes, utilisateurs de technologies « électroniques » (smartphones...), qui n'ont jamais imaginé être capables de programmer des microcontrôleurs pour rendre des objets intelligents. Nous proposons donc des ateliers d'initiation pour leur faire découvrir qu'ils sont capables de programmer les « cerveaux électroniques » (microcontrôleurs), qu'ils peuvent capter une information (e.g. la luminosité) et s'en servir pour agir sur un composant (e.g. allumer une lumière quand la nuit arrive). Pour ce faire, nous partons d'exemples simples, puis nous accompagnons pas à pas les collégiens en veillant à leur poser des questions tout au long de la réalisation pour les accompagner dans la réalisation de leurs idées. Ces ateliers durent entre 1h et 2h, cette durée est généralement limitée par des contraintes logistiques.

III.2.2 Le bilan

Les séances demandent un taux d'encadrement plutôt élevé, un accompagnant pour trois binômes de collégiens environ. Nous nous appuyons donc régulièrement sur les étudiants de Télécom Bretagne pour mener à bien ces séances. L'intérêt est alors double : d'une part l'élève ingénieur doit apprendre à se mettre au niveau du collégien en termes de vocabulaire, de prérequis ; d'autre part le collégien se sent plus à l'aise avec un jeune qui a 6 ou 7 ans de plus que lui qu'avec un enseignant, sur 1h d'atelier la parole est alors libérée plus rapidement. Les professeurs de collège accompagnateurs sont toujours ravis de voir l'investissement de leurs élèves garçons et filles dans les activités proposées mais en 1h voire 2h, on n'a pas assez de temps pour planter solidement la graine qui pourrait un jour germer et leur permettre de penser que les études scientifiques techniques sont une opportunité pour eux. Nous envisageons de proposer une mallette pédagogique (avec le soutien du Conseil Général du Finistère) contenant des kits pour faire des initiations dans les collèges, ou les prêter aux professeurs qui auront été formés au Téléfab par le biais des

actions de la Maison pour la Science Bretagne (MPLS) (4) qui sont les relais des actions « La main à la pâte », soutenues par l'Académie des Sciences.

IV. PERSPECTIVES

Le Téléfab est donc un véritable outil pédagogique. Il remplit plusieurs des missions d'un établissement public comme le nôtre : la formation multidisciplinaire de nos étudiants, la transmission du goût des sciences techniques et la vulgarisation scientifique auprès du grand public. C'est aussi un lieu de liberté d'expérimentation pédagogique. Il serait intéressant d'utiliser ce lieu pour propager une pratique plus ludique de l'informatique dès le collège, d'imaginer mêler les élèves ingénieurs avec des étudiants en sciences du vivant pour élargir la gamme de projets et être là encore dans un processus d'innovation. Ce lieu pourrait être un lieu d'accompagnement des enseignants aux actions multidisciplinaires proposées dans la réforme du collège.

Pour conclure, depuis plus de deux ans maintenant, le Téléfab est devenu un lieu incontournable au sein de Télécom Bretagne, un lieu vitrine, un lieu de liberté, un lieu d'échanges « intergénérationnels ». Nous avons accueilli sept classes de collégiens-lycéens, nous avons vu se réaliser plus d'une cinquantaine de projets, nous observons les étudiants s'approprier de plus en plus le lieu en proposant leur projet personnel : drone, éolienne, ruche connectée... Mais tout cela reste à consolider. En effet, le point faible d'un tel outil pédagogique est le financement d'un poste de « fabmanager », i.e. la personne qui va à temps plein animer et gérer le fablab, proposer des formations et assurer le suivi des projets en soutien aux 4-5 enseignants, ingénieurs et doctorants qui portent le projet. Si le soutien sans faille de l'Institut Mines-Télécom mais surtout de Télécom Bretagne assure le renouvellement de matériel et l'entretien des locaux, il serait dommage, que nous ne puissions pérenniser ce formidable outil pédagogique.

REFERENCES

- Bordier, Romain, Kirchner, Aloïs et Nussbaumer, Jonathan. *Adapter la formation de nos ingénieurs à la mondialisation*. s.l. : Institut Montaigne, 2011.
- Gershenfeld, N. A. *When Things Start to Think*. s.l. : Henry Holt and Company, 2000.
- Fabriques du Ponant. [En ligne]
<http://www.lespetitsdebrouillardsbretagne.org/IMG/pdf/fabriquesponant.pdf>.
- MPLS. [En ligne] <http://www.maisons-pour-la-science.org/fr/bretagne>.
- Mouvement des Makers. [En ligne]
<http://www.makerfaireparis.com/presentation/le-mouvement-des-makers/>.

COMMENT DEVELOPPER L'UTILISATION DE GRILLES CRITERIEES (RUBRICS) DANS LES APPRENTISSAGES ?

André Guyomar, Camilla Kärnfelt, Philippe Picouet

Institut Telecom, Télécom Bretagne, Brest, France

andre.guyomar@telecom-bretagne.eu

Résumé

Contrairement aux évaluations sommatives qui mesurent la performance de l'apprenant, les évaluations critériées sont centrées sur le processus d'apprentissage et son amélioration. La conception de telles grilles critériées reste néanmoins complexe. Nous proposons dans cet article un début de taxonomie de grilles critériées visant à aider les enseignants dans l'appropriation de ces outils.

Mots-clés

Évaluations, grilles critériées, alignement pédagogique, dispositif pédagogique.

I. CONTEXTE ET PROBLEMATIQUE

La prochaine réforme de la formation à Télécom Bretagne vise à renforcer l'Approche par Compétences (APC) basée sur une pédagogie intégrant situations problèmes en relation avec la réalité professionnelle et évaluations formatives. Cette pédagogie intégrative vise à développer les capacités de transfert et de mobilisation des savoirs et des savoir-faire des apprenants dans des situations nouvelles et complexes (Strebelle, Depover, Noël, n.d).

Pour atteindre ces objectifs, les évaluations dites « diagnostiques ou prédictives » et « certificatives » ne suffisent pas (Hadji, 1992). Elles permettent d'estimer le niveau global de l'apprenant sous forme de notes ou d'appréciations sommatives, ou d'apporter des critères d'évaluation pour la délivrance d'une certification. Pour autant, elles n'offrent pas de repères formatifs riches pour l'apprenant (Perrenoud, 2001 ; Jonnaert, 2011). Seules les évaluations formatives critériées, en décomposant les étapes importantes de l'apprentissage (en critères et niveaux), peuvent donner une image fiable de la progression de l'apprenant et des points qu'il doit améliorer (Perrenoud, 2001).

L'usage de grilles critériées (illustrée dans le tableau 1) permet une évaluation objective dans le cas de corrections à grande échelle par différents enseignants. Au delà, elles permettent de clarifier les attendus des enseignants et peuvent servir de support à une évaluation qualitative et potentiellement rapide à déployer : en ce sens,

les grilles critériées constituent un outil intéressant pour développer la motivation des étudiants et développer chez eux une démarche réflexive.

Complexité des fonctionnalités implantées	
A	Plusieurs fonctionnalités complexes sont implantées, avec les spécifications formelles associées. Quelques erreurs sont acceptées.
B	Au moins une fonctionnalité complexe est implémentée, les spécifications formelles sont fournies. quelques erreurs sont acceptées
C	Au moins une fonctionnalité complexe est implémentée, mais les spécifications formelles sont manquantes ou fortement incohérentes
D	Seules les fonctionnalités basiques sont implantées

Tableau 1 : Exemple de critère d'évaluation d'un développement informatique

Certes le processus d'évaluation des apprentissages a déjà fait l'objet d'études (Pellegrino, Chudowsky et Glaser, 2001). Mais la démarche proposée nécessite une réflexion poussée de la part d'équipes pédagogiques qui ne sont pas toujours prêtes à un tel investissement. Si le sens, l'utilité et la valeur ajoutée des grilles critériées est facilement démontrable, il manque encore, pour en faire une innovation acceptable au sens de Mallein et Toussaint (1994), à améliorer son utilisabilité, c'est à dire la simplicité de mise en œuvre par les enseignants.

Depuis 3 ans, plusieurs équipes d'enseignants au sein de notre école, sensibilisées à l'alignement pédagogique, ont mené des expérimentations pédagogiques. Soucieuses de proposer des moyens d'évaluation utiles aux étudiants, ces équipes ont produit différentes grilles critériées, dont cet article tire aujourd'hui quelques enseignements.

La prochaine section propose une taxonomie simple et sans doute incomplète de grille critériées, mais elle sert de base à un nécessaire travail d'agrégation des critères (abordé en section III). Nous concluons cet article en donnant quelques perspectives à ce travail.

II. LES EXPERIMENTATIONS A TELECOM BRETAGNE

L'analyse des grilles créées depuis 3 ans nous a permis de faire émerger au moins quatre façons de graduer des grilles critériées.

Une graduation quantifiée (Tableau 2) est une manière simple de construire une grille critériée : la production de l'étudiant est évaluée de manière quantitative sous la forme d'un pourcentage de problèmes correctement résolus. Simple à utiliser pour un enseignant lors d'une correction d'examen, elle peut pénaliser un étudiant qui, en situation de temps limité, aurait privilégié les problèmes complexes aux problèmes simples. Outre qu'elle n'est pas plus exploitable qu'une note, elle nécessite aussi, pour être utilisée en auto-évaluation, de fournir à l'étudiant le moyen d'évaluer sa réponse, ce qu'un simple corrigé ne permet pas toujours.

Une graduation par processus cognitif (connaître, comprendre, appliquer, analyser, etc.) présente l'avantage de s'appuyer sur une terminologie connue (Bloom, 1969) et fréquemment utilisée pour exprimer les objectifs d'apprentissage.

	Productivité
A	Plus de 75% des fonctionnalités ont été implantées
B	Moins de 75% des fonctionnalités ont été implantées
C	Moins de 50% des fonctionnalités ont été implantées
D	Moins de 25% des fonctionnalités ont été implantées.

Tableau 2 : Illustration d'un critère de grille utilisée dans un projet informatique pour évaluer la productivité des étudiants

Une graduation sur la complexité d'une situation d'apprentissage vise à évaluer la capacité des étudiants à traiter une situation complexe plutôt qu'une situation simple. L'idée sous-jacente à ce type de graduation est généralement qu'une situation complexe exigera de bien mieux maîtriser certains aspects formels qu'une situation simple qui pourrait quasiment se traiter intuitivement.

	Lecture et compréhension d'un code
A	B+ décrit la méthode qu'il a suivi pour implanter la fonctionnalité
B	C+ Présente la fonctionnalité implantée complètement en portant un avis argumenté sur sa qualité
C	D+ Présente la fonctionnalité implantée complètement sans faire preuve de sens critique
D	L'étudiant présente la fonctionnalité implantée de manière succincte et approximative

Tableau 3 : Exemple de critère pour une grille incitant à la réflexivité

Une graduation incitant à la réflexivité (Tableau 3) vise à développer la capacité de l'apprenant à expliquer sa démarche ou justifier sa production. Pour ce faire, on introduit dans les graduations du critère, la possibilité que l'apprenant ne se préoccupe pas uniquement de fournir la bonne réponse à une question mais plutôt à l'argumentation venant en appui de sa réponse.

III. LA GRILLE CRITERIEE, ELEMENT CENTRAL MAIS PARTIEL D'UN DISPOSITIF D'APPRENTISSAGE

La mise en œuvre effective des grilles critériées exige de trouver le bon équilibre en termes de volumétrie et de généralité. Il est souvent indispensable de limiter le nombre de critères (volumétrie) pour éviter la lassitude de l'évaluation (tant pour l'évaluateur que pour l'évalué). Il est également intéressant que la grille critériée garde un certain niveau de généralité pour ne pas être trop dépendante de la situation d'apprentissage. Nous abordons successivement ces deux aspects à travers deux exemples.

III.1 La nécessaire agrégation des critères

L'agrégation de critères se fait généralement en jouant simultanément sur le critère et sur la graduation. Dans l'exemple du Tableau 4, nous avons agrégé des critères tous gradués de manière quantitative (plus ou moins de régularité dans l'utilisation d'une bonne pratique). Au final, le critère agrégé applique la quantification sur le nombre de bonnes pratiques utilisées, la régularité devenant une contrainte de l'évaluation.

	Utilisation des bonnes pratiques de présentation du code (indentation, nommage, commentaires)
A	Hors erreurs ponctuelles, toutes les bonnes pratiques sont systématiquement appliquées
B	Au moins la moitié des bonnes pratiques sont régulièrement utilisées
C	Utilisation régulière d'au moins une bonne pratique
D	Aucune régularité d'usage des bonnes pratiques

Tableau 4 : Agrégation de plusieurs critères au sein d'une grille quantifiée

Les façons d'agréger les critères sont multiples. Dans le Tableau 1, on a agrégé un critère de type "complexité [...]" (entre D et C), de type "processus cognitif" (entre C et B), et de type "quantifié" (entre B et A). Cette diversité, qui l'on peut considérer à juste titre comme une richesse du modèle, est aussi une source de difficultés pour faire émerger des bonnes pratiques.

III.2 La grille critériée au cœur d'un dispositif de classe inversée

Dans cette section, nous détaillons un dispositif particulier (à l'occasion d'un enseignement dédié aux amplificateurs) afin d'illustrer le lien entre celui-ci et la grille critériée utilisée. Outre la vérification des acquis d'apprentissage, ce dispositif a plusieurs objectifs: offrir une auto-évaluation accessible à tout instant avant l'examen final, confirmer le caractère évaluable des objectifs d'apprentissage, rendre la tâche de correction plus objective entre évaluateurs et, enfin, vérifier l'alignement et la cohérence entre les objectifs d'apprentissage, les activités d'apprentissage et les épreuves d'évaluations finales.

Le module est prévu sur neuf heures, selon une modalité de classe inversée, et implique trois enseignants pour une cinquantaine d'apprenants. Des séances de découvertes sont suivies de cours centrés sur les questions posées par les élèves. Un bureau d'études finalise l'apprentissage. Les groupes d'élèves doivent produire deux rapports qui sont évalués par les enseignants suivant le principe des évaluateurs multiples. Dans cet enseignement technique, la grille a été construite pour permettre aux étudiants d'assimiler les sept étapes successives d'un processus (adaptation d'un transistor à un amplificateur). Un seul des sept critères définis est présenté ici. Cette grille, comme les précédentes, est également le résultat d'agrégations diverses.

Matrice S	
A	- Sait déduire (sur l'abaque de Smith ou par calcul) les impédances à présenter au transistor pour l'adaptation de puissance (avec l'hypothèse d'unilatéralité) - sait calculer le gain d'insertion (en dB linéaire) - sait décrire la démarche pour obtenir la formule du MAG
B	- sait interpréter une adaptation sur l'entrée et/ou sortie du transistor/dispositif - sait calculer le gain d'insertion en dB linéaire - sait donner la formule du MAG
C	- sait identifier les 4 paramètres de la matrice S - sait déterminer (sur l'abaque de Smith ou par calcul) les impédances associées aux paramètres S11 et S22 - sait calculer le gain d'insertion même avec quelques erreurs en dB/linéaire
D	- ne sait pas interpréter la matrice S - a beaucoup de difficultés pour calculer le gain d'insertion et le MAG

Tableau 5: Grille critériée ELP 211, critère 1/7 "Matrice S"

Cette grille a servi de point d'entrée pour construire sur Moodle des « leçons à ouverture conditionnelles » incluant des QCM de niveaux C, B, A sur les sept critères. Cette modalité d'accès à l'information, via Internet et à toute heure, permet également aux apprenants de s'autoévaluer. Le challenge est de valider d'abord le niveau C (80 % de réponses correctes) pour ensuite accéder à la leçon du niveau B, puis (si 80% de réponses correctes sur B) au niveau A.

III.3 Bilan du nouveau dispositif pédagogique

Utilisée en phase de conception d'activités, la grille a permis d'objectiver la correction des rapports par les différents évaluateurs (évaluation de deux rapports d'activités livrés par les dix groupes d'apprenants). La note rendue était formative et détaillée suivant les lettres des niveaux évitant ainsi les recours et les demandes de précisions de la part des apprenants. La mise en œuvre de cette stratégie d'évaluation a permis de faire progresser fortement les compétences attendues des apprenants. D'une moyenne de 6/20 avant les modifications, les apprenants sont passés en deux années de 7/20 à 13/20 (moyenne de la promotion). La première année a permis d'identifier les causes des mauvais résultats et les lacunes non identifiées dans les prérequis des apprenants. Après corrections des critères, les résultats se sont subitement améliorés la deuxième année.

Alors que le dispositif (classe inversée + grilles + QCM) forme un ensemble cohérent du point de vue des enseignants, les apprenants réagissent essentiellement sur le volet "classe inversée". La nouvelle approche d'évaluation est globalement plébiscitée. L'incitation à travailler pour les apprenants est plus productive. Enfin, parmi les trois enseignants concernés par cette démarche, l'un d'entre eux, plutôt réservé au début de l'expérimentation, en est aujourd'hui un ardent supporter. Les présentations de la démarche effectuées devant l'ensemble des enseignants-chercheurs des départements concernés ont permis de partager l'intérêt des grilles

critériées. Cette démarche a également permis de remettre du « collectif » dans l'équipe pédagogique qui avait tendance à s'individualiser.

IV. CONCLUSION ET PERSPECTIVES

Le modèle des grilles critériées, particulièrement intéressant pour concevoir une évaluation utile aux étudiants et homogène entre correcteurs, présente en contrepartie, du fait de sa généralité, une complexité qui rend sa diffusion difficile. Les expériences menées à Telecom Bretagne ont permis d'identifier quatre types de grilles critériées. A défaut d'être finalisée, nous pensons que cette amorce de taxonomie est susceptible d'aider les équipes pédagogiques à exprimer plus clairement ce qu'elles souhaitent évaluer.

Néanmoins, le passage à une grille utilisable au sein d'un dispositif pédagogique complet nécessite d'autres étapes, telles que, la réduction du nombre de critères et l'adaptation entre grilles et dispositif pédagogique. En particulier, l'appropriation des grilles d'évaluation par les étudiants est loin d'être immédiate et nécessite de les accompagner.

L'expérimentation des grilles critériées au sein de notre établissement doit être généralisée au cours des prochaines années. Notre attention est actuellement focalisée sur la capitalisation des bonnes pratiques et l'organisation des retours d'expérience afin d'éviter que la généralité de l'outil ne génère du découragement.

REFERENCES

- Bloom, B. (1969), *Taxonomie des objectifs pédagogiques*, Traduit par M. Lavallée, Education Nouvelle, Montréal
- Hadji, C. (1992), *L'évaluation des actions éducatives*, Paris, PUF
- Jonnaert, Ph. (2011), *Sur quels objets évaluer les compétences ?*, Education et Formation
- Mallein, P et Toussaint. Y. (1994), *L'intégration sociale des TICE : une sociologie des usages*, Technologies de l'information et société.
- Pellegrino, J.W., Chudowsky, N., et Glaser, R. (2001). *Knowing what students know: The science and design of educational assessment*. Washington, DC : National Academy Press.
- Perrenoud, P. (2001), *Les trois fonctions de l'évaluation dans une scolarité organisée par cycle*, Université de Genève, Suisse.
- Strebelle, A., Depover, C. et Noël, B. (n.d) *Favoriser l'acquisition et le transfert de compétences à l'école*, Université de Mons, Belgique.
- Viau, R. (2009), *La motivation en contexte scolaire*. Bruxelles : De Boeck.

ENTRE ETUDES DE MEDECINE ET ETUDES PARAMEDICALES

La réorientation des étudiants après le premier semestre de PACES (Première année des études de santé)

Céline Rault

Université de Picardie Jules Verne, CURAPP-ESS, Amiens, France

Résumé

La réforme de la Première Année Commune des Etudes de Santé prévoit une procédure de réorientation pour les étudiants en situation d'échec dès la fin du premier semestre. Dans cette université, une des réponses possibles a été la mise en œuvre d'un parcours de préparation aux concours d'entrée des instituts paramédicaux.

Mots-clés

Réforme, étudiants, accompagnement, réorientation.

I. UNE REFORME APRES L'AUTRE

Les études de médecine font l'objet de réformes successives depuis plus d'une cinquantaine d'années. Notre communication portera principalement sur le début du cursus médical et plus précisément sur la première année. Une première série de modifications intervient après la réforme Debré de 1958 et la création des centres hospitaliers et universitaires (CHU). Il s'agit d'abord de la suppression du certificat Physique Chimie Biologie ou PCB, préparé au cours d'une année Propédeutique et délivré par la Faculté des Sciences, véritable sésame d'entrée jusqu'alors. Dans les années 1960, les études commencent par une année préparatoire sanctionnée par un certificat préparatoire aux études médicales ou CPEM. À partir de 1969, la première année devient le PCEM1 ou premier cycle des études médicales; en parallèle existe le PCEP pour la pharmacie [Chabot, 2006]. En 1971 est instauré un *numerus clausus* qui fixe chaque année le nombre d'étudiants à admettre en deuxième année. La mise en place de ce concours en fin de première année permet alors de réguler l'afflux d'étudiants toujours plus nombreux, même si la régulation de la démographie médicale n'était pas le premier but avoué [Déplaud, 2009]. Ce *numerus clausus* va suivre une courbe en cloche inversée au cours du vingtième siècle avec un point bas qui s'établit à 3 500 admis pour l'année 1991/1992.

Depuis la rentrée universitaire 2010, le PCEM1 a laissé la place à la première année commune des études de santé, appelée PACES ou PAES. Elle regroupe les étudiants des formations en santé suivantes: médecine, pharmacie, maïeutique, odontologie. Regrouper les professions de santé lors de la formation initiale a pour ambition de développer une culture commune et des prémices de coopération interprofessionnelle. Cette réforme initie également le passage des études médicales dans le système LMD. La loi du 7 juillet 2009 mettant en place la PACES prévoit dans le même temps une réorientation pour certains étudiants. En effet, la réflexion sur le mode de sélection, lors de la préparation de la loi, fait part d'un 'gâchis humain' avec une forte proportion d'échec au concours (le taux de réussite oscille autour de 15% en fin de première année [Hérault et Labarthe, 2003]), sans réelle équivalence pour un autre cursus.

La problématique constante de l'entrée dans les études médicales est marquée par la gestion des flux d'étudiants et leur sélection. La mise en place du numerus clausus à partir de 1971 a progressivement régulé le nombre de médecins formés à partir de la deuxième année, mais a joué le rôle d'entonnoir. Sous l'effet de plusieurs facteurs comme l'augmentation progressive du numerus clausus, la massification de l'enseignement supérieur, les étudiants sont devenus de plus en plus nombreux dans le PCEM1 sans qu'il leur soit proposé de véritable alternative lors de l'échec au concours de fin d'année. La gestion du flux des étudiants ne pouvant poursuivre les études médicales constitue donc une préoccupation pour les autorités de tutelle et le groupe professionnel des médecins. La réorientation devient alors un des points saillants de cette réforme. Elle peut désormais intervenir de façon obligatoire à la fin du premier semestre pour les étudiants les plus faibles.

II. LA REORIENTATION : UNE EXPRESSION DE LA REFORME

En septembre 2010, près de 1 200 étudiants sont entrés en PACES dans l'université observée. Le programme de PACES compte 7 Unités d'Enseignement communes et une unité spécifique selon la ou les filière(s) choisie(s). Après le semestre 1, les étudiants passent une première partie commune de concours. Une nouvelle disposition prévoit que les candidats non classés, dans la limite de 15% du nombre d'inscrits, pourront être orientés vers d'autres formations. Ils ne pourront tenter à nouveau la PACES qu'au bout de 18 mois en ayant fait et validé un an et demi d'une autre formation conduisant au grade de licence, soit 90 ECTS. Un dispositif de réorientation doit alors être mis en place par les universités, **au plus tard** pour l'année 2012/2013. À la fin du semestre 2, les étudiants (85% restants) passent la deuxième partie du concours. Seuls les étudiants reçus dans le numerus clausus peuvent intégrer la deuxième année.

II.1 Le parcours de préparation aux concours paramédicaux : conditions d'émergence du dispositif

La mise en place de la réforme au niveau des trente-huit UFR de médecine a été anticipée : via la Conférence des doyens des facultés de médecine, chaque doyen a pu s'approprier les éléments de la PACES. Cette voie de réflexion et d'information a permis de diffuser les enjeux, les contraintes et les modalités de la PACES.

La réorientation dès 2010, dans cette université, a été portée par un nombre limité d'acteurs. Elle a été impulsée par le doyen, entouré par une équipe restreinte pour piloter le projet [Boutinet, 2012]. Les objectifs étaient premièrement de permettre aux étudiants classés dans les derniers 15% de la liste après le premier semestre de ne pas perdre une année complète et deuxièmement d'organiser une réponse dans le service public: donner à ceux qui le souhaitent la possibilité de se réorienter vers d'autres filières de l'Université (IUT, UFR), ou vers des formations paramédicales. En effet, les instituts paramédicaux recrutant sur concours, ces derniers se déroulent en majorité entre avril et mai. Il reste donc un laps de temps autorisant une préparation à ces concours pour les étudiants intéressés. La Région concernée ayant une démographie de professionnels de santé en deçà des moyennes nationales, il est apparu pertinent de proposer aux étudiants, tentés initialement par un métier de la santé, de préparer l'entrée en institut paramédical et ce faisant, espérer répondre aux besoins de santé de la population régionale. Ainsi, un parcours de préparation aux concours paramédicaux a vu le jour et il a pu être mis en place dès la première année de la réforme, ce qui a permis de dire que l'université avait été pionnière sur ce point précis.

II.2 Contenu et fonctionnement du parcours

Il s'agit ici d'une aide à la préparation des concours paramédicaux sur un temps limité de quelques mois : entre janvier et avril de l'année universitaire. Ce n'est pas une année préparatoire puisque les étudiants suivent d'abord le premier semestre de PACES. Ils peuvent intégrer ce parcours après leurs résultats du semestre 1 en suivant une procédure de réorientation au début du mois de janvier. Les étudiants restent hébergés à l'UFR de médecine et de pharmacie où ils ont effectué leur inscription administrative, sans frais supplémentaires. Ils conservent leur statut étudiant ainsi que leurs droits à bourse pour ceux qui en bénéficiaient. La présence aux enseignements est rendue obligatoire.

La première maquette représentait 10 semaines de cours à raison de quatre matinées par semaine, soit environ 160 heures, les après-midis étant libérés pour le travail personnel. Ce fonctionnement est calqué sur le semestre 1 mais diffère des classes préparatoires et repose sur une capacité de travail en autonomie. Les modalités de cette préparation consistent en un corpus commun de cours qui comprend :

1. D'une part, des apports théoriques fondés sur les matières de terminale et de première Scientifiques faisant l'objet d'épreuves aux concours paramédicaux :

Physique, Chimie, Sciences de la vie et de la terre. Ce programme est complété par des entraînements à l'expression écrite en français et des tests psychotechniques.

2. D'autre part, des mises en situation pour les oraux de sélection qui se déroulent après les épreuves d'admissibilité écrites dans plusieurs concours et surtout celui des instituts de formation en soins infirmiers.
3. Enfin, une information sur les professions de santé accessibles après le Bac, les modes d'exercice et les concours. La présentation est faite par un formateur et un professionnel. L'objectif est de présenter les conditions d'admission et de formation, mais aussi de permettre une interconnaissance des professions et de tenter de déconstruire des représentations erronées, possibles parmi les étudiants.

La co-construction de ce dispositif a reposé sur la mobilisation de différents acteurs aussi bien dans les UFR de médecine et pharmacie qu'au niveau de la coordination des instituts de formation du CHU ou du Conseil Régional. L'articulation entre les dispositions légales, la réflexion et la dynamique mobilisant différentes institutions, les relations de pouvoir et de savoir permettent de qualifier ce parcours de dispositif ([Foucault, 1999] [Agamben, 2014])

III. PERENNISATION DU PARCOURS

Année après année, ce parcours a été reconduit. L'effectif des étudiants accueillis évolue : de 45 en 2010/2011 il est d'une centaine en 2014/2015. Un bilan après la 1ère année d'existence a permis de réaménager le dispositif pédagogique. La durée du parcours a été rallongée à 13 semaines, le volume horaire a été renforcé et de nouveaux enseignements sont apparus : une initiation à la santé publique et un renforcement en notions fondamentales de calcul scientifique. La modification principale consiste en la création d'un tronc commun pour tous les étudiants comprenant : la biologie, l'expression écrite et orale, la présentation des professions et les deux modules cités ci-dessus; et une option avec les cours de physique et de chimie pour les étudiants préparant les concours des professions médico-techniques et de rééducation. Ces deux matières, non nécessaires pour le concours infirmier par exemple, faisaient l'objet d'absentéisme. L'obligation d'assiduité est maintenue, mais le parcours a été repensé. Une réflexion est en cours pour améliorer le service rendu aux étudiants. L'évaluation du dispositif n'ayant pas été intégrée dans le projet dès l'origine, des résultats fiables sur l'entrée dans les instituts paramédicaux sont difficiles à obtenir. Un travail de suivi de la cohorte 2013/2014 a néanmoins été réalisé au moyen d'appels téléphoniques par le personnel administratif de l'UFR de médecine. Le taux de réussite aux concours paramédicaux avoisine les 40%. Il faut toutefois relever un biais dans ce résultat : la totalité des inscrits a été enquêtée or certains étudiants n'ont pas suivi le parcours, opérant plutôt une stratégie d'inscription pour conserver le statut étudiant dans l'attente d'un projet plus finalisé ou d'une autre orientation.

La loi du 10 août 2007 "relative aux libertés et responsabilités des universités" dite LRU a fixé une mission d'orientation et d'insertion professionnelle aux universités. Le bureau universitaire d'orientation n'a pas été à l'initiative du projet mais il prend à présent une part active pour l'organisation des journées de réorientation au début du mois de janvier. De plus, il accueille les étudiants pour des entretiens individualisés afin d'élaborer un projet de formation cohérent.

L'année 2015 est la cinquième édition de ce parcours. Il est appelé à continuer tant que des modifications législatives ne viendront pas le rendre caduc. En effet, après la loi du 22 juillet 2013, dite Fioraso, des expérimentations des conditions d'admission dans les études de santé sont en cours dans sept universités depuis la rentrée 2014. Elles doivent permettre d'améliorer les conditions de réorientation après un échec en PACES, mais aussi de favoriser des passerelles pour diversifier le profil des étudiants venant de licences adaptées. La période d'expérimentation doit durer six ans [MESR, 2014]. Un rapport d'évaluation devrait être présenté dès 2018/2019. Une nouvelle première année des études de santé pourrait voir le jour.

REFERENCES

- Agamben, G. (2014), *Qu'est-ce qu'un dispositif?* Paris: Payot Rivages.
- Boutinet, J-P. (2012), *Anthropologie du projet*, 2^{ed}, Paris: PUF.
- Chabot, J-M. (2006), "Etudes médicales: 50 ans de réformes". *La Revue du Praticien*, vol 56, n°3, pp. 299-300.
- Déplaud, M-O. (2009), "Instituer la sélection dans les facultés de médecine : genèse et mise en œuvre du numerus clausus de médecine dans les années 68 ". *Revue d'histoire de la protection sociale*, n°2, pp. 78-100.
- Foucault, M. (1994), *Dits et écrits*, tome III, Paris: Gallimard, p 299.
- Héroult, D. Labarthe, G. (2003), " Les étudiants inscrits en médecine en janvier 2002 ", Note d'Information 03.48, Ministère de l'éducation nationale, Direction de l'évaluation et de la prospective.
- MESR (Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche) (26/06/2014), *Expérimentations des modalités d'admission dans le cadre des études de santé*. www.enseignementsup-recherche.gouv.fr/cid_78906/experimentation-des-modalites-d-admission-dans-le-cadre-des-etudes-de-sante.html (page visitée le 09/12/2014).

QUAND L'INNOVATION PÉDAGOGIQUE ET LA RECHERCHE SE RENCONTRENT

L'exemple du portfolio numérique comme dispositif d'accompagnement et de collaboration

Nicole Monney, Nadia Cody, Roxanne Labrecque, Caroline
Boisvert

Université du Québec à Chicoutimi, Sciences de l'éducation, Canada

Résumé

L'accompagnement de l'enseignant associé et du superviseur universitaire joue un rôle de premier plan dans la formation des futurs enseignants. Afin de favoriser la collaboration entre ces deux acteurs, le portfolio numérique a été repensé. Ce texte aborde l'expérience d'une recherche qui s'est inspirée d'un dispositif pédagogique pour répondre à un problème de recherche.

Mots-clés

Innovation, dispositif numérique, accompagnement.

I. INTRODUCTION

Dans le cadre d'un programme de formation à l'éducation au préscolaire et à l'enseignement au primaire, deux professeures chercheuses ont choisi de repenser le portfolio numérique de développement professionnel pour qu'il devienne un outil d'accompagnement du stagiaire et de collaboration entre les enseignants associés (EA) et les superviseurs universitaires (SU)¹. Ce texte aborde la problématique qui a inspiré les deux professeures chercheuses à intégrer ce dispositif hybride dès la première année de formation, la définition et la structure du portfolio de développement professionnel, ses visées en termes d'accompagnement et de collaboration et la mise en place d'un projet de recherche autour de ce dispositif pédagogique.

¹ Au Québec, l'enseignant associé est la personne qui accueille le stagiaire dans sa classe. Il est titulaire d'un groupe classe et est engagé à temps plein. Le superviseur universitaire est le représentant de l'université responsable de s'assurer de l'atteinte des objectifs du programme de formation des enseignants.

II. LA COLLABORATION ENTRE LES FORMATEURS DE STAGIAIRES : UN DEFI A RELEVER

En formation à l'enseignement en milieu de pratique, les EA et les SU accomplissent, en collaboration, des tâches complexes balisées par un référentiel de compétences [Portelance, 2009]. Des études régionales, menées au cours des dernières années par L'Hostie et son équipe (2008-2011)² et Cody et son équipe (2011-2013)³ ont mis en évidence des difficultés de collaboration entre les EA et les SU. Ce partenariat peut parfois être difficile à établir en raison des limites de temps et du manque de connaissances et d'outils qui permettraient aux intervenants d'être au fait des apprentissages réalisés en cours et en stage [Gervais, 2008]. Par ailleurs, les EA et les SU identifient aussi des besoins en lien avec l'accompagnement du stagiaire dans l'élaboration de liens entre les savoirs formels et expérientiels (approche intégrative). Du côté de la formation initiale, des études [Cody, 2013; Perrenoud, 2001] démontrent que pour développer des compétences en enseignement, il ne suffit pas de juxtaposer des cours à teneur plus théoriques et des activités de formation pratique, pas plus d'ailleurs qu'il ne suffit de structurer la formation sous la forme d'une alternance entre l'université et le milieu scolaire. Leur développement doit résulter à la fois d'une théorie associée à la pratique et d'une pratique découlant d'une théorie. Or, les stagiaires ont de la difficulté à réaliser ces liens; d'emblée, ils accordent plus d'importance aux savoirs expérientiels qu'aux savoirs formels [Martin, 2002]. Les EA et les SU ont la responsabilité de guider le stagiaire dans le développement des 12 compétences [Portelance, 2009] et dans son analyse réflexive [Schön, 1996], notamment en l'aidant à établir des liens entre les savoirs formels et expérientiels. Pour y arriver, dans le cadre de la supervision des stages, les EA et les SU travaillent en étroite collaboration, par le biais de la réflexion et du dialogue, s'appuyant les uns sur les autres pour étayer leur contribution respective [Pharand et Boudreault, 2011]. Un dispositif reconnu comme outil d'analyse réflexive est le portfolio de développement professionnel [Bibeau, 2007]. Deux professeures chercheuses ont donc décidé de le mettre à profit comme dispositif favorisant la collaboration entre les EA et SU, notamment, afin de favoriser chez le stagiaire les liens entre les savoirs formels et les savoirs expérientiels.

² L'équipe de L'Hostie a mené une recherche subventionnée dans le cadre d'un Chantier 7 du ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport et portant sur le « savoir d'expertise des enseignants associés ». Plus d'une centaine d'enseignants associés y ont participé.

³ L'équipe de Cody a mené une recherche dont le titre est « Les stratégies de collaboration favorisées par les EA et les SU dans la formation des stagiaires : Rôles communs et complémentaires de ces acteurs-clés ». Cette recherche a été financée par le Consortium régional de recherche en éducation (CRRE) et la Fondation de l'Université du Québec à Chicoutimi (FUQAC).

III. LE PORTFOLIO DE DEVELOPPEMENT PROFESSIONNEL COMME DISPOSITIF DE REFLEXION

Le portfolio de développement professionnel est une collection des meilleurs travaux documentés par le stagiaire afin de construire une expertise sur les savoirs formels et les savoirs expérientiels qui orientent ses actions et ses interventions professionnelles [Bibeau, 2007]. Lors du processus de construction du portfolio, le stagiaire entre dans une démarche de réflexion [Allal, 1999] durant laquelle il développe son identité professionnelle [Jorro, 2009]. En d'autres termes, le portfolio supporte la planification des apprentissages, l'évaluation formative et la démarche réflexive [Naccache, Samson, Jouquan, 2006]. Le portfolio est le fruit de la réflexion de l'étudiant, mais il se coconstruit en continu à l'aide de mentors ou de collègues [Wolf, 1996]. L'EA et le SU deviennent ainsi des mentors de premières lignes. A ce jour, la recherche a surtout documenté l'apport du portfolio au développement professionnel [Bibeau, 2007; Goupil, 1998; Naccache, Samson, Jouquan, 2006]; peu d'études ont porté sur la façon dont les EA et les SU pourraient l'exploiter afin de favoriser leur partenariat d'une part, et d'autre part, d'améliorer l'accompagnement des stagiaires [Zeichner & Hutchinson, 2004].

IV. UN DISPOSITIF HYBRIDE POUR FACILITER L'ACCOMPAGNEMENT ET FAVORISER LE PARTENARIAT

L'accompagnement se définit comme étant les actions posées par les EA et les SU, en présentiel ou à distance, pour observer, rétroagir et évaluer le stagiaire par rapport aux 12 compétences professionnelles. La notion de partenariat prend ainsi la forme d'une relation de collaboration avec une vision partagée, ce qui exige que le but soit commun et tienne compte des compétences respectives de chaque partenaire [Gervais, 2008]. Pour favoriser l'accompagnement du stagiaire autant que la collaboration, notre choix s'est porté sur un dispositif hybride se caractérisant par la présence de dimensions innovantes liées à la mise à distance. Le portfolio est conçu selon un format numérique afin d'en faciliter l'accès et de permettre un accompagnement en présence, mais aussi à distance. Le dispositif se dit hybride parce qu'il suppose l'utilisation d'un environnement technopédagogique (portfolio numérique) et qu'il repose sur des formes complexes de médiatisation et de médiation (collaboration EA, SU et stagiaire) [Charlier, Deschryver et Peraya, 2006]. Selon Lebrun (1999), l'impact d'un dispositif hybride relève de cinq facteurs : l'information (ressources, connaissances et support), la motivation (perception des participants), l'activité (analyse réflexive), l'interaction (EA, SU et stagiaire) et la production (création du portfolio). Ces cinq facteurs serviront d'analyse de la mise en place du dispositif, laquelle sera réalisée dans le cadre d'une recherche collaborative impliquant à la fois des intervenants de l'université et du milieu scolaire.

V. UNE RECHERCHE COLLABORATIVE POUR DOCUMENTER LE DISPOSITIF PEDAGOGIQUE

Afin de documenter la mise en place et l'expérimentation de ce dispositif, les professeures chercheuses ont opté pour un modèle de recherche collaborative [Desgagné et al, 2001]. Dans ce contexte, différentes expertises sont mises à contribution, dans une perspective de complémentarité, pour soutenir le développement du dispositif à savoir, deux professeures chercheuses, deux SU, deux EA et une spécialiste du changement assisté [St-Arnaud, 1999]. Les membres de l'équipe sont impliqués à toutes les étapes de la recherche, incluant la diffusion des résultats. Ainsi, les deux professeures chercheuses (spécialisées en formation pratique à l'enseignement et en supervision pédagogique) appuient les praticiens sur le plan scientifique et s'assurent de la rigueur et de la qualité du processus de recherche lors de la collecte, du traitement et de l'analyse des données. Elles coordonnent l'ensemble des activités. Les autres membres participent à la planification des opérations et sont impliqués dans l'analyse des données à la fois à titre d'experts du milieu de pratique et d'agents de liaison université/milieu. La spécialiste du changement assisté s'assure que les intervenants soient bien formés et accompagnés tout au long du processus. Ensemble, les membres de l'équipe de recherche sont responsables d'identifier les modalités de collaboration et d'accompagnement qui sont mises en place, de structurer le dispositif et de faire le bilan à la suite d'une première et d'une deuxième année d'expérimentation du dispositif. La collecte de données s'échelonne sur deux ans. La première année est consacrée à la mise sur pied du projet pilote. Tous les étudiants démarrent leur projet de portfolio numérique durant un cours universitaire, cependant, seulement cinq d'entre eux participent à l'expérimentation. Trois focus groups ont lieu après l'expérimentation : un avec les étudiants ciblés (n=5), un avec leur EA (n=5) et un avec leur SU (n=5). Une analyse de contenu est réalisée à partir des verbatim pour dégager les principaux avantages et difficultés de l'implantation du portfolio numérique. La deuxième année vise à intégrer le dispositif à plus large échelle ; tous les stagiaires de première année ainsi que leur EA et leur SU respectifs sont impliqués dans le processus. Afin de collecter les données, un questionnaire est distribué à tous les stagiaires de première année. Une analyse descriptive (quantitative) est réalisée à partir du questionnaire puis trois focus groups sont menés auprès des EA et des SU. Encore une fois, une analyse de contenu est réalisée.

VI. CONCLUSION

Ce texte a présenté comment la mise en place d'une innovation en pédagogie a nourri la réflexion pour le démarrage d'une recherche. Le portfolio numérique est avant tout un dispositif pédagogique permettant à l'étudiant d'entrer dans une démarche de réflexion et de développement professionnel. Il aurait été possible de

l'implanter sans nécessairement aborder une réflexion autour de l'apport d'un tel dispositif pour la collaboration. Cependant, les EA et les SU ont mentionné rencontrer des difficultés pour collaborer efficacement et accompagner le stagiaire dans sa démarche réflexive. Ainsi, afin de répondre à cette problématique, mais aussi, pour assurer une pérennité du dispositif, les chercheuses professeures considèrent que l'intégration ne peut se faire sans la collaboration des acteurs principaux. Elles ont choisi de mener une recherche collaborative qui permettra de mettre en lumière les modalités d'accompagnement et de collaboration à instaurer pour atteindre les objectifs visés. Les premiers résultats de cette recherche ainsi qu'une analyse critique de la mise en place de ce dispositif feront office de conclusion lors de la communication au colloque QPES en juin 2015. Finalement, comme spécifié antérieurement, l'ensemble de cette opération vise à intégrer progressivement le dispositif numérique dans le cadre de l'ensemble de la formation initiale des étudiants. Or, pour qu'un tel changement soit viable à moyen et long terme, l'intégration du portfolio aux activités de stage ne suffit pas; une approche programme serait souhaitable en ce sens que l'intégration du dispositif doit également se faire dans l'ensemble des cours suivis par les étudiants. Selon le MELS (2001), l'approche programme est une façon de remédier à la fragmentation de la formation et elle facilite l'intégration de toutes les activités en plus de favoriser la concertation et la mise en réseau des différents acteurs impliqués. Les résultats de cette recherche visent à mettre en évidence le potentiel du portfolio numérique comme outil de collaboration dans le cadre des stages. Peut-être pourra-t-il également être mis à profit pour favoriser une approche programme?

REFERENCES

- Allal, L. (1999). Impliquer l'apprenant dans le processus d'évaluation : promesses et pièges de l'autoévaluation. Dans C. Depover et B. Noël (dir.), *L'évaluation des compétences et des processus cognitifs* (p. 35-56). Bruxelles : De Boeck.
- Bibeau, R. (2007). À chacun son portfolio numérique, *Clic*, 67.
- Charlier, B., Deschryver, N., & Peraya, D. (2006). Apprendre en présence et à distance. Une définition des dispositifs hybrides. *Distances et savoirs* 2006, 4, 469-496.
- Cody, N. (2013). La formation initiale d'un enseignant au préscolaire-primaire. Une interaction constante entre les activités théoriques, pratiques et réflexives. Thèse de doctorat. Allemagne : Presses académiques francophones.
- Desgagné, S., Bednarz, N., Couture, C., Poirier, L. & Lebuis, P. (2001). L'approche collaborative de recherche en éducation : un rapport nouveau à établir entre recherche et formation. *Revue des sciences de l'éducation*, n° 27 (1), p. 33-64.
- Gervais, C. (2008). Pour une formation des stagiaires en concertation. Le rôle des superviseurs. Dans M. Boutet et J. Pharand (Éd.). *L'accompagnement concerté des stagiaires en enseignement*. Québec : Presses de l'Université du Québec.

- Goupil, G. (1998). *Portfolios et dossiers d'apprentissage*. Montréal : Chenelière/McGraw-Hill.
- Jorro, A. (2009). La construction de l'éthos professionnel en formation alternée. *Travail et apprentissage*, 3, 13-25.
- Lebrun, M. (1999). *Des technologies pour enseigner et apprendre*. Bruxelles : De Boeck Université.
- Martin, D. (2002). Terrain et théories dans les réformes de la formation des maîtres. Dans M. Carbonneau & M. Tardif (Éds.), *Les réformes en éducation, leurs impacts sur l'école* (pp. 95-109). Sherbrooke : Éditions du CRP.
- Ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport (2001). *La formation à l'enseignement. Les orientations, les compétences attendues*. Québec : Gouvernement du Québec.
- Naccache, N., Samson, L., Jouquan, J. (2006). Le portfolio en éducation des sciences de la santé : un outil d'apprentissage, de développement professionnel et d'évaluation. *Pédagogie médicale*, 7 (2), 110-127.
- Perrenoud, P. (2001). *Développer la pratique réflexive dans le métier d'enseignant*. Paris : ESF.
- Pharand, J. et Boudreault, P. (2011). Enseignants associés et superviseurs. Perceptions des uns à l'égard des autres et collaboration réciproque. Dans F. Guillemette et M. L'Hostie (Éds.), *Favoriser la progression des stagiaires en enseignement*, (pp. 121-141), Québec : PUQ.
- Portelance, L. (2009). Élaboration d'un cadre de référence pour la formation des enseignants associés québécois. *Éducation et francophonie*, 37(1), 26-49.
- Schön, D. A. (1996). À la recherche d'une nouvelle épistémologie de la pratique et de ce qu'elle implique pour l'éducation des adultes. Dans J.-M. Barbier (Éd.), *Savoirs théoriques et savoirs d'action* (pp. 201-222). Paris : Presses Universitaires de France.
- St-Arnaud, Y. (1999). *Le changement assisté. Compétences pour intervenir en relations humaines*. Boucherville : Gaëtan Morin éditeur.
- Zeichner, K., Hutchinson, E. (2004). Le rôle du portfolio de l'enseignant comme outil pour identifier et développer les compétences des enseignants. *Recherche et formation*, 47, 69-78.
- Wolf, K. (1996). Developing an Effective Teaching Portfolio. *Improving Professional Practice*, 53 (6), pp. 34-37.

IMPULSER UNE APPROCHE BOTTOM-UP DE L'AMELIORATION CONTINUE

Denis Choulier, Pierre-Alain Weite

*Université de Technologie de Belfort Montbéliard, Département
Ingénierie et Management des Systèmes Industriels
90 010 Belfort CEDEX, France*

Denis.choulier@utbm.fr, Pierre-Alain.Weite@utbm.fr

Résumé

La démarche qualité présentée ici repose sur la formulation, par chaque enseignant responsable d'un module de cours, d'un retour d'expérience synthétisant les avis des étudiants et énonçant les perspectives d'évolution. L'analyse porte sur 39 modules d'enseignements. Elle met en exergue l'intérêt d'une démarche d'amélioration effectuée par les enseignants eux-mêmes, dans une logique d'appropriation de la démarche qualité.

Mots-clés

Amélioration continue évaluation, accompagnement, valeurs, management.

I. INTRODUCTION

Les démarches qualité et amélioration continue dans les formations d'ingénieurs en France sont impulsées notamment par les recommandations de la Commission des Titres d'Ingénieurs [CTI, 2015]. Une évolution nette de ses demandes est observée : fortement conseillée en 2006, la démarche qualité devient incontournable en 2009, devant s'appuyer sur une "évaluation régulière et systématique des enseignements" et déboucher sur des actions d'amélioration. La CTI "analyse désormais le détail de la démarche qualité de chaque école", c'est-à-dire son "processus opérationnel de gestion de la qualité". Il convient alors de clarifier l'ensemble des actions menées, au-delà de la seule réalisation d'enquêtes.

Pour autant, inciter les enseignants à s'impliquer dans une démarche formelle d'amélioration constitue en soi une question à traiter. La légitimité d'une enquête de perception par les étudiants n'est pas acquise initialement au sein de la population enseignante, et le cadre universitaire est plutôt peu propice à l'impulsion d'une politique résolue, les enseignants-chercheurs bénéficiant par statut d'une grande indépendance.

II. CONTEXTE ET PROBLEMATIQUE

II.1 Caractéristiques du département

Le département Ingénierie et Management des Systèmes Industriels (IMSI) est une composante de l'Université de Technologie de Belfort Montbéliard, habilitée à délivrer deux diplômes d'ingénieur (en formation initiale et alternance). Les enseignements y sont structurés en modules indépendants appelés Unités de Valeur (UV; environ 70 heures, 6 crédits ECTS). Cette structure en UV de tailles homogènes définit une brique de base gérée par un responsable, interlocuteur du département, notamment pour la démarche qualité. A noter que ces enseignements de spécialité "systèmes Industriels" sont eux-mêmes pour partie relatifs à la qualité : résolution de problèmes, amélioration continue / lean, 6 sigma...

II.2 Plan d'actions qualité

La qualité enseignement implique des acteurs et des actions multiples. Nous la détaillons en 5 objectifs : Définir et rendre cohérents les objectifs (Fiche RNCP, Acquis des apprentissages...), Piloter les parcours des étudiants (Critères d'admission, et parcours), Structurer l'amélioration continue des UV (Enquêtes, retour d'expérience...), Améliorer les pratiques pédagogiques (TICE, PBL, classe inversée ...), Favoriser les apprentissages individuels (modes d'apprentissage ...).

Ce papier traite exclusivement du troisième objectif. Il implique en premier lieu les étudiants, le responsable d'UV et les enseignants, ainsi que l'équipe de direction du département. Au-delà des évaluations, la problématique de l'amélioration continue consiste à structurer un dispositif incluant une remontée d'informations et le suivi des actions d'amélioration elles-mêmes.

III. ORIGINES DU DISPOSITIF

Au moment où se structure l'amélioration continue, deux types de pratiques d'évaluation coexistent. L'existence de ces deux modes d'évaluation laisse ouvertes des questions sur leur interconnexion : complémentarité et redondance.

III.1 Evaluation des Enseignements par les Etudiants (EEE)

Une évaluation des enseignements par les étudiants a été instituée et généralisée à l'UTBM en 2012. Elle est conçue comme un "détecteur de fumées" dans une logique d'identification des principaux dysfonctionnements. Les questions y sont en nombre réduit, identiques pour toutes les UV, avec une échelle de réponse discriminante sur 4 niveaux. Un champ d'expression libre a été ajouté en 2013. Le questionnaire est supporté par la plateforme Moodle et garantit l'anonymat. Le

traitement des données est automatique. Les résultats d'une UV (taux de participation, nombres de réponses par niveau, moyennes...) et les commentaires des étudiants sont envoyés au responsable d'UV et au directeur du département concerné. Mais en l'état, le devenir de ces données et les actions engagées à leur suite ne sont pas prescrits par la démarche. Après avoir soulevé quelques réactions (assez audibles mais finalement peu nombreuses) lors de leur mise en place, ces enquêtes sont aujourd'hui globalement acceptées. Néanmoins, nous constatons une baisse des taux de participation des étudiants à cette enquête "administrative".

III.2 Enquêtes spécifiques pré existantes

Comme dans toute structure, des initiatives individuelles visant l'amélioration continue préexistent. Ainsi, un questionnaire en place dès 2007 s'est diffusé de façon informelle (2007-2010) puis plus largement sous l'impulsion du directeur du département (2010-2013). Son usage s'étend à la moitié des enseignements.

Le questionnaire propose un découpage d'une UV en 4 à 5 parties ; il permet de faire émerger des données sur les contenus proprement dit des cours, inaccessibles par l'enquête globale mentionnée en III.1. Les étudiants doivent alors se prononcer (êtes-vous plus ou moins satisfaits...) sur l'accessibilité, l'utilité professionnelle, les éventuelles redondances, le poids, et la pertinence des différentes parties de l'UV. Des questions ouvertes incitent à relever points forts et propositions d'améliorations. Le responsable d'UV définit lui-même les modalités de mise en œuvre de l'enquête (généralement lors de la dernière séance de cours, avec un débriefing collectif), et son dépouillement (traitement manuel). La démarche est ici plus approfondie mais elle reste plus individuelle, n'est pas généralisée, et ne fait pas l'objet d'une diffusion.

IV. CARACTERISTIQUES PRINCIPALES DU DISPOSITIF

Le choix fait pour relayer la pratique des enquêtes d'évaluation des enseignements est de donner un rôle central au responsable d'UV. Par ses fonctions, celui-ci assure déjà la définition des contenus et des objectifs (en coordination évidemment) mais aussi l'organisation des modalités d'enseignement, de l'évaluation et du jury final, ainsi que le choix des enseignants. La démarche qualité doit être pour lui comme pour son équipe une démarche légère et simple, en interaction positive avec ses autres attributions ... et idéalement une aide. Signalons qu'une communication a été organisée par documents et lors d'assemblées générales.

IV.1 Feuille Retour d'expérience et remontée d'informations

L'outil principal est une feuille de retour d'expérience (RETEX) que chaque responsable d'UV remplit et transmet, comprenant cinq rubriques. La première demande un exposé factuel des conditions de réalisation de l'UV lors du semestre écoulé : toute modification de l'équipe pédagogique, des moyens, modalités

d'enseignement, ... subie ou introduite de façon volontaire. La seconde est un rappel de l'enquête globale (EEE) et de ses résultats principaux. La troisième interroge sur les enquêtes spécifiques mises en œuvre : moyen (papier ou autre), nombre de rubriques, taux de réponses, analyse de cette enquête. La quatrième rubrique se veut une synthèse : points marquants et remarques d'ensemble. Enfin une dernière rubrique expose les modifications ou innovations projetées pour l'exercice suivant, ainsi que d'éventuelles demandes en direction du département.

Les fiches sont centralisées et synthétisées par un référent qualité. Les informations sont remontées au directeur du département qui peut les comparer avec les résultats de l'enquête EEE, non filtrée par les responsables d'UV. Il peut ensuite s'informer plus avec les parties prenantes, prendre des mesures d'ajustement, et enfin communiquer une synthèse aux instances concernées de l'établissement.

IV.2 Analyse

Alors que l'enquête EEE est destinée à assurer une remontée non filtrée des ressentis des étudiants portant essentiellement sur les problèmes, le dispositif d'amélioration continue se focalise sur des informations déjà interprétées par les enseignants et relatives d'une part à des problèmes si possible assortis de solutions, d'autre part à des modifications engagées sans lien avec un problème particulier.

Sa mise en place a porté sur l'année universitaire 2013 - 2014 ; sur 42 UV, 39 fiches ont été collectées ; 28 mentionnent des enquêtes complémentaires ; 29 des apports de modifications. Pour analyser ces fiches, une part d'interprétation est nécessaire, du fait de la méconnaissance préalable de leur contenu, du faible échantillonnage et de la diversité des informations. On peut néanmoins comptabiliser tant les modifications apportées et éventuellement testées que les problèmes et propositions de solutions en tentant de classer leurs origines. La figure ci-dessous donne un aperçu quantitatif de leurs contenus

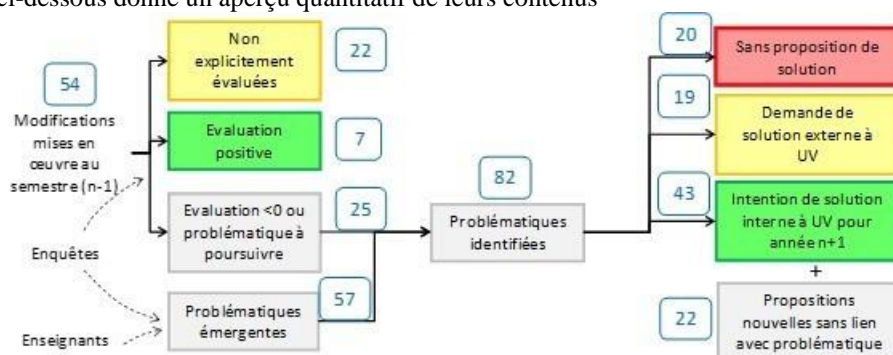


Figure 1 : Aperçu quantitatif des informations contenues dans les fiches RETEX : problématiques et solutions

Les modifications apportées dans les UV en 2013 - 2014 et mentionnées dans les fiches sont au nombre de 54. Elles peuvent porter sur la réponse à des contraintes externes (emploi du temps, nouvel intervenant, salles, moyens...) ou sur des propositions spontanées. Parmi ces modifications, 7 sont évaluées positivement. Si 22 ne sont pas évaluées, il faut noter que l'évaluation serait parfois sans objet (changement non perceptible par les étudiants). Restent 25 problématiques associées à des modifications introduites : évaluations négatives ou problèmes induits par la modification (Exemple : introduction d'un cours en ligne → réactions des étudiants).

De façon indépendante, les deux types d'enquêtes qualité ainsi que l'analyse faite par le responsable d'UV font remonter près de 57 problèmes nouveaux, conduisant à un total de 82. Si la plupart sont assortis de propositions, un quart environ (20) n'ont pas de solution identifiée. Il peut s'agir de problèmes que le responsable d'UV impute aux seuls étudiants (motivation, niveau de mathématiques...), de perceptions défavorables restées sans réponse (UV trop théorique, intérêt non visible...) ou de cours mal perçus pour lesquels la pédagogie est mise en cause - et parmi eux quelques (rares) difficultés récurrentes et connues. Il est intéressant de voir que, sur les 85 propositions de solutions, plus des trois quarts (65) seront traitées au sein de l'UV, ce que nous interprétons comme un signe favorable d'implication des responsables d'UV dans l'amélioration des prestations.

De plus, les fiches RETEX contiennent aussi des propositions d'amélioration avec un lien faible ou inexistant avec un problème identifié : par exemple, l'opportunité ou le souhait des enseignants d'introduire un changement (logiciel, méthode, ...) ou de redistribuer des enseignements et des responsabilités. Parmi ces 22 nouvelles propositions, mentionnons des modifications déjà mises en œuvre et restant à généraliser ou intensifier : cours en ligne, photocopiés, TP...

V. BILAN ET PERSPECTIVES

V.1 Bilan

Des directions d'amélioration apparaissent : Généraliser la pratique d'évaluations approfondies ; Inciter à la mise en place d'une évaluation systématique des modifications introduites ; Pour chaque problème, inciter à proposer des actions correctives ; Diminuer la quantité de problèmes non traités et chercher des solutions aux problèmes récurrents ; Réaliser un suivi des évolutions annoncées.

Néanmoins, le bilan principal à tirer de cette démarche est la mise en évidence d'une pratique d'amélioration continue que l'on peut presque qualifier de "courante", exercée au plus près de l'activité qu'elle vise, et par la personne la plus concernée : le responsable d'UV. Il s'avère possible de mobiliser les acteurs, même en l'absence de tout pouvoir de coercition, par l'effet d'entraînement du collectif, et par la mise en valeur des apports de la démarche (se traduisant par exemple par une perception positive, par les étudiants, du climat de dialogue). La reconnaissance et la valorisation de ces apports sont indispensables au déploiement de la démarche.

V.2 Conditions de réussite

L'une des conditions de réussite d'une telle démarche - que nous qualifions de "bottom-up" en opposition à des démarches imposées via l'autorité hiérarchique - tient à une spécificité du département, dans lequel les notions de qualité et d'amélioration font précisément partie des contenus enseignés, et appellent chez les enseignants des représentations individuelles assez positives et mieux acceptées. Mais d'autres conditions ont pu favoriser la démarche. Elle a notamment été progressive avec des expériences internes diffusées de façon naturelle sur plusieurs années. Elle s'est accompagnée d'explications régulières sur les intentions. Elle s'appuie sur l'implication effective et visible d'un petit noyau de collègues pouvant témoigner de la faisabilité à moindre coût et des apports individuels. Enfin, certains principes revendiqués par le Lean Management [Hohmann, 2012] peuvent offrir une base intéressante. Le principe de subsidiarité nous a conduits à déléguer le retour d'expérience au responsable d'UV. Le principe de suppléance s'est traduit par des réponses très concrètes à quelques demandes. Le principe de proportionnalité nous a engagé à limiter autant que possible la charge supplémentaire (et sa perception) pour demander un retour d'information minimum, factuel et concis. Enfin, un principe d'humanisme [Serieyx, 1998] impose de valoriser les actions et les hommes qui les mènent, et de proscrire le jugement des personnes au profit de l'évaluation des réalisations. Une démarche résolue, mais conduite avec humilité, et positivant l'existant tout en exposant lucidement les problèmes, va bien dans ce sens.

V.3 Perspectives

Au-delà de la reconduite de cette action pour l'année universitaire en cours et de la communication interne (absolument nécessaire pour la pérennité de l'action), la perspective la plus immédiate consiste à étendre le périmètre de cette action vers les autres enseignements de l'UTBM donc les autres départements.

Un autre axe consiste à ancrer plus profondément la démarche d'analyse et de retour d'expérience dans la pratique des enseignants afin d'en faire un élément naturel ("réflexe") de toute action d'enseignement. Toute disposition susceptible de faciliter le travail (par exemple en structurant la remontée d'information par des catégories d'actions et de problèmes) aurait un effet bénéfique dans ce sens.

REFERENCES

- CTI (2012 - 2015) "Références et Orientations, T1 Principes & T2 Mise en œuvre", 7ème édition, <http://www.cti-commission.fr/-Documents-de-reference->. Voir les archives pour les versions antérieures.
- Hohmann, Christian (2012) "Lean management : outils, méthodes, retours d'expériences, questions-réponses", Eyrolles, 2012, ISBN: 978-2-212-55381-9
- Serieyx Hervé (1998) "Le zéro mépris", Interéditions, ISBN 978-2729602789

DISPOSITIF CO-CONSTRUIT DE FORMATION AU LEADERSHIP

Former au leadership réflexif au-delà de l'action

Christiane Gillet¹, Olivier Reynet², Damien Coadour¹

¹ *ENSTA Bretagne, CRF-ENSTA Bretagne EA1410, Brest, France*

² *ENSTA Bretagne, Lab-STICC/CID/IHSEV, Brest, France*

damien.coadour@ensta-bretagne.fr

Résumé

Cet article présente un dispositif réflexif et co-construit de formation au leadership réalisé dans une école d'ingénieur. Il s'agit pour les auteurs de proposer aux étudiants une expérience concrète du leadership dans laquelle ils doivent de se projeter et s'évaluer. Les outils de co-construction de l'évaluation mis en place par l'équipe enseignante sont détaillés.

Mots-clés

Leadership, co-construction, réflexivité, évaluation.

I. INTRODUCTION

Enseigner la gestion d'équipe et le leadership à de futurs ingénieurs n'est pas chose aisée car cette discipline demande simultanément de la réflexion sur soi-même et sur ses relations avec les autres. Par ailleurs, il n'est pas facile de créer des transpositions didactiques représentatives des situations futures de leur vie professionnelle dans le cadre standard de nos classes. Or, le but de ce module de formation est bien d'aborder avec les étudiants les questions et les problématiques liées au management des équipes, au leadership et à l'évaluation, avec pour objectif d'apprendre à mieux gérer ces situations collectives. Le succès d'une équipe dépend en effet de la contribution de chacun et notamment du climat confiance que le leader doit savoir instaurer. En outre, celui-ci a pour mission de fixer des objectifs, de lever les obstacles, de faire des choix et de les assumer. Souvent, les enseignants font appel à des études de cas pour illustrer des bonnes pratiques. Or, le leadership est une action, « une praxis qui s'apprend en grande partie à l'épreuve de l'expérience, celle des autres d'abord, la sienne ensuite. » (Lapierre, 2006). C'est pourquoi notre approche consiste à combiner une expérience sur le terrain constituée de missions à une expérience d'anticipation, de projection et de rétro-analyse réflexive en classe.

Ces deux expériences placent les étudiants dans un contexte pédagogique, humain et environnemental dans lequel ils n'ont pas l'habitude d'évoluer, engendrant par la même une perte de repères et des opportunités réelles de formation. Pour ce faire, nous avons mis en place un dispositif de formation en nous appuyant sur des convictions pédagogiques fortes : tout d'abord, l'utilisation de pédagogies actives en mettant en relation dynamique la triade Houssayrienne (Houssaye, 1988), c'est-à-dire que le contenu de formation n'est pas accessible sans la participation et la collaboration des enseignants et des élèves. Ensuite, nous avons appliqué le principe de la dévolution (Brousseau, 1998) - principe qui propose aux enseignants de diminuer leur emprise sur le cours et de déléguer leur responsabilité aux élèves - pour mettre en place une réelle co-construction des contenus d'enseignement pour provoquer un apprentissage individuel et parfois réciproque (élève et enseignant) et autorégulé (Saint-Arnaud, 2009). Les élèves et les enseignants sont donc co-acteurs des réflexions et contenus visés dans le dispositif.

Dans un premier temps, cet article décrit en détail le dispositif pédagogique mis en place. Puis, les auteurs expliquent comment ils ont cherché à produire des documents tangibles pour attester de la formation réflexive au leadership, et ils présentent les premiers résultats de leur analyse. Enfin, un bilan du dispositif est réalisé et des perspectives d'amélioration sont esquissées en conclusion.

II. DESCRIPTION

Ce dispositif de formation a été intégré au cursus de notre école sous la forme d'un événement sur une semaine. Il est extrêmement fédérateur pour les étudiants d'une même promotion, car ils vivent en fin de cursus une expérience collective et scolaire originale sur le plan pédagogique. Cet événement représente la clé de voûte de la formation humaine et sociale de notre école et mobilise des savoirs décroisés pour réussir. Tous les enseignants du pôle sciences humaines et sociales de l'école sont parties prenantes et ont co-construits ce dispositif ; chacun a par exemple proposé une mission avec ses convictions disciplinaires : l'enseignant de langue une activité à base de communication en anglais, l'enseignant de gestion une mission recherchant le consensus...

Le dispositif se déroule selon plusieurs phases et lieux géographiques comme détaillé sur la figure 1 : le premier et le dernier jour ont lieu à l'école ; l'élément central du dispositif est le bivouac de deux jours dans un camp militaire. Ce déplacement introduit un fort dépaysement malgré sa proximité de l'école (50 km) et permet de vivre une expérience inhabituelle en toute sécurité. Un scénario faisant référence à une actualité difficile a été imaginé par l'équipe enseignante : une équipe d'ingénieurs doit survivre à une attaque de terroristes qui cherchent à les prendre en otages. Pour s'en sortir, elle doit réussir un ensemble de 8 missions ⁽¹⁾. Le succès de

¹ Une mission est un défi présenté sous forme de problématique que doit relever l'équipe. Par exemple l'une d'entre elle demande à l'équipe de se coordonner pour réaliser un système en papier qui

ces missions dépend de la capacité de l'équipe à comprendre et à partager l'objectif, à trouver une solution ensemble et à mettre en œuvre cette solution. Chacun des membres de l'équipe deviendra à tour de rôle chef de mission. Les missions sont conçues pour ne pas être réalisables par des individus seuls.



Figure 1 : Organisation générale du dispositif pédagogique

Les équipes sont constituées de 6 à 8 étudiants choisis de manière aléatoire, et non pas par affinités. Lors de la phase d'anticipation, ils découvrent les objectifs attendus par les enseignants, la constitution de leur équipe et les trois rôles pivots du dispositif qui leur seront attribués : celui d'équipier et de chef d'une mission, celui de chef d'atelier, et celui de contrôleur. Parmi les étudiants figurent des civils français, des civils étrangers, des militaires étrangers et des militaires français destinés à être officiers ⁽²⁾. En fonction de ce statut, des rôles différents sont confiés aux étudiants, comme décrit dans le tableau 1.

Rôles	Statut de l'étudiant	Mission
Chef d'atelier	Civil ou militaire	Animer un atelier sur le terrain
Contrôleur	Militaire	Responsable de l'équipe, respect des règles de sécurité, des horaires
Chef de mission	Civil	Coordonnateur de l'équipe pour la réalisation d'une mission particulière

Tableau 1: Rôles pivots du dispositif de formation au leadership

Toujours lors de cette phase d'anticipation, il est proposé à tous les élèves de réfléchir de manière individuelle et collective sur les rôles et responsabilités de chacun des membres d'un groupe lors de la réalisation d'un défi. Pour amorcer cette réflexion nous leur demandons de construire par équipe le plus long pont possible avec des spaghettis. Nous les questionnons ensuite individuellement et par écrit sur leur perception des étapes nécessaires pour relever le défi et les rôles qu'ils ont identifiés au sein de leur équipe. Puis collectivement, ils bâtissent avec les enseignants-animateurs une grille d'évaluation pour chaque rôle pivot du dispositif. Cette réflexion en équipe fait l'objet d'une présentation en séance plénière. La fin du

devra amortir la chute d'une grenade très sensible prête à exploser au moindre choc (représentée par un œuf frais) tombant de 2 mètres de haut ; le tout dans le plus strict silence.

² En effet, notre école forme un certain nombre d'Ingénieurs En Techniques de l'Armement (IETA) pour la DGA, élèves dont le statut est militaire.

premier jour se termine ainsi en amphi avec la présentation par les étudiants des critères d'évaluation ; les équipes sont constituées et les étudiants doivent se préparer pour être à l'école le lendemain matin à 7h30 pour le départ. Suivent 2 jours de bivouac sur le terrain avec la réalisation des 8 missions par toutes les équipes.

Le dernier jour de la formation est organisé dans l'objectif de croiser les expériences, et cela autour de deux activités que sont l'évaluation et un retour sur leur réflexion amorcée lors de la phase d'anticipation. Pour l'évaluation, chacun doit évaluer deux activités qu'il a rencontrées comme spécifié sur la Figure et négocier avec le groupe la note proposée d'après les critères de la grille préalablement constituée. Pour l'activité réflexive, il s'agit, comme lors de la phase d'anticipation, de les amener à questionner et analyser rétrospectivement les rôles au sein d'un groupe constitué permettant de relever un défi et de partager leurs analyses en amphi. Ce dispositif par son organisation permet de récupérer des données très intéressantes qui peuvent nous renseigner sur les perceptions des élèves avant et après avoir vécu la formation et l'apprentissage ainsi développé.

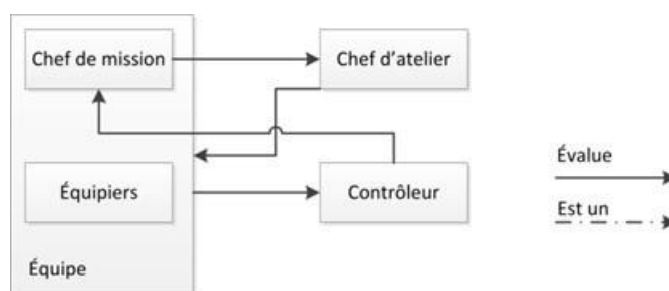


Figure 2 : Évaluations croisées des différents rôles pivots

III. OUTILS DE CO-CONSTRUCTION

Lors de la phase d'anticipation, les étudiants sont invités à réfléchir aux rôles et aux responsabilités qu'ils sont susceptibles d'avoir à assumer au cours des missions. Les livrables sont des matrices qui décrivent simplement les rôles par un verbe, les attitudes par un adjectif ainsi que des grilles d'évaluation pour chacun des rôles. Tous ces éléments constituent les matériaux analysés pour cette étude. L'idée est de comparer les productions des étudiants concernant leur perception du leadership en amont et en aval du bivouac. La limitation aux verbes et adjectifs a été motivée par des considérations d'efficacité et des observations récurrentes des capacités rédactionnelles des étudiants sur un laps de temps très court. Si l'on disposait d'une journée supplémentaire, la rédaction de textes descriptifs complets serait envisageable. L'analyse des données récoltées par les auteurs est en cours, mais déjà

des premiers résultats sont disponibles³ : ils concernent les préconceptions des étudiants des rôles qu'ils ont à incarner au cours du bivouac.

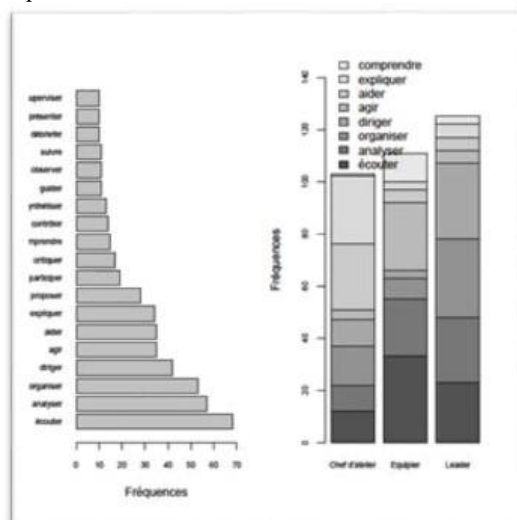


Figure 3 : Fréquences des verbes choisis par les étudiants pour caractériser les rôles

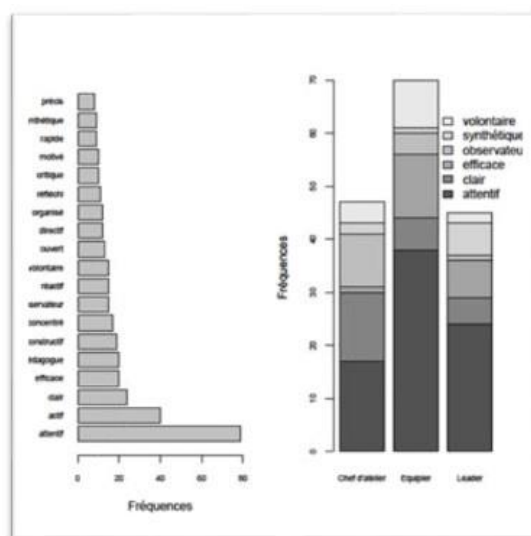


Figure 4 : Fréquences des adjectifs choisis par les étudiants pour caractériser les rôles

³ Le logiciel utilisé est R et le package Text Mining.

Les données initiales des étudiants contenaient 1146 verbes et 805 adjectifs. Les Figures Figure et Figure montrent les verbes et les adjectifs les plus fréquemment choisis par les étudiants pour décrire ces rôles. Si les capacités à

écouter et à analyser une situation leur apparaissent incontournables, la répartition des verbes agir, aider, comprendre, diriger, expliquer ainsi que celle des adjectifs suggèrent qu'ils identifient clairement les rôles que nous souhaitons leur voir jouer (chef d'atelier, équipier et leader).

IV. CONCLUSION ET PERSPECTIVES

Les retours des étudiants, des enseignants, de la direction de l'école et de nos hôtes militaires sont très encourageants pour une première expérience. Ils nous invitent à aller plus loin pour pérenniser l'événement. Dans ce but, nous analysons les données tangibles que nous avons collectées à l'aide d'un logiciel de traitement de données textuelles. Celui-ci nous permet de dégager des tendances et des perspectives pour l'amélioration du dispositif. D'ores et déjà la co-construction et la complémentarité des modes d'apprentissage tout au long de notre dispositif semblent être les éléments clef de son succès. Comme nous le rappellent Brougère et Ulmann (2009), il existe traditionnellement deux approches pédagogiques : l'apprentissage par transmission lié à l'enseignement et l'apprentissage par participation si l'on s'attache davantage à l'activité de l'étudiant. Notre dispositif s'appuie sur tout ce que les enseignants ont transmis aux étudiants au cours des quatre premiers semestres de leur scolarité. En outre, il propose aux étudiants d'être pleinement co-acteurs de leur formation, de s'engager dans une activité co-construite et co-évaluée, et ainsi de donner du sens à leur formation au leadership : inspirer, donner envie, convaincre, guider, plutôt que menacer, prescrire et imposer.

REFERENCES

- Brougère, G. et Ulmann, A.-L. (2009), *Apprendre de la vie quotidienne*, Paris, France : Presses universitaires de France.
- Brousseau, G. (1998). *Théorie des situations didactiques*. (Grenoble : La Pensée sauvage.).
- Houssaye, J. (1988). *Théorie et pratique de l'éducation*. Lang, P.
- Lapierre, L. (2006). Enseigner le leadership ou former vraiment des leaders? *Gestion*, 31(1), 10-13. doi:10.3917/riges.311.0010
- Saint-Arnaud, Y. (2009). *L'autorégulation: pour un dialogue efficace*. Presses de l'Université de Montréal.

L'AUBERGE ESPAGNOLE : INGENIEURS, ARTISTES, START-UP ET COMMUNICANTS

Laurent Freund¹, Meike Kraus²

¹ *Centre Micro-Electronique de Provence, Ecole des Mines de St Etienne, Gardanne, France*

² *Ecole Communication Visuelle, Aix en Provence, France*

freund@emse.fr

Résumé

Rendre créatifs des ingénieurs informaticiens, c'est un peu comme demander à des créatifs d'optimiser un programme en assembleur. Cet article porte donc sur le retour d'expérience d'un an et demi de collaboration entre étudiants et enseignants d'écoles d'ingénieur, d'écoles d'art, de communication, d'industriels, d'artistes...

Mots-clés

Pédagogie, innovation, créativité, ingénieurs.

I. INTRODUCTION

Enseigner l'informatique en école d'ingénieur peut être abordé de multiples manières : informatique théorique, couvrir un maximum de langages, informatique industrielle, etc. Pour ma part, j'ai eu la chance de monter une formation dans le monde du mobile. Après quelques années d'enseignement sous forme 'classique' avec des intervenants couvrant les domaines de la mobilité et de la sécurité, j'ai pu constater qu'il y avait une certaine dissonance entre la rigidité de la pédagogie (cours, examens et projets) et le domaine de la téléphonie mobile qui se veut « *Fun & Sexy* ». L'année 2013 a permis de casser la glace en apportant à Marseille-Provence la lourde tâche de devenir capitale européenne de la culture et par ricochet de solliciter les structures locales pour cet effort créatif. Le Centre de Micro-Electronique de Provence a eu la chance d'en faire partie, ce qui a fourni le terrain et le réseau pour évoluer vers plus de créativité et d'ouverture d'esprit. Cette évolution va donc être décrite dans les chapitres suivants en commençant par l'implication de l'école dans Marseille Provence 2013, puis par la description des expérimentations réalisées avec les écoles d'art et celles de communication. L'objectif étant d'analyser et de fournir un retour d'expérience à toutes les structures qui souhaiteraient se lancer dans l'aventure.

II. MP 2013 CAPITALE EUROPEENNE DE LA CULTURE

II.1 Implication de l'Ecole des Mines de St Etienne

Marseille Provence Capitale Européenne de la Culture n'était gagné d'avance. L'Ecole des Mines de St Etienne [EMSE 2014], par l'intermédiaire de son Centre Micro-Electronique de Provence, a malgré tout choisi de s'impliquer durant plus deux années, d'une part dans la dimension de culture scientifique de l'événement et d'autre part dans l'accompagnement de divers projets artistiques. L'école a ainsi offert son expertise technique dès 2011 sur plusieurs projets dont « It's now Baby » [NOW 2013] et le phare bleu et ses poèmes en Morse [Phare 2013].

II.2 Le projet « It's now baby »

Ce travail réalisé avec l'artiste Jean Michel Bruyère a consisté à réaliser sur Ipad une œuvre multimédia de parcours aléatoires et choisis dans une mer de documents multimédias sur le thème du Black Power. Cette partie de l'œuvre a été mise en valeur en intégrant superbement neuf Ipads dans l'exposition qui a eu lieu à Arles dans la grande halle SNCF.



Ce travail a permis à plusieurs groupes de 5 élèves de s'impliquer durant 5 mois de travail à temps plein et de créer un outil utilisant les possibilités offertes par les tablettes numériques avec le degré d'exigence d'un artiste passionné.

II.3 Le projet « Phare Bleu »

L'autre grand projet développé par des étudiants a été le phare bleu : « *PHARE BLEU est un objet doux et distant, dédié à la beauté d'un paysage et à la poésie contemporaine... réalisé en 2013 grâce à l'obstination de quelques « fadas ». Installé sur la côte bleue, chaque soir le phare émet une lumière bleue dont les éclats diffusent des poèmes en morse. »*



Ce projet a nécessité un groupe de 4 étudiants et son encadrant pendant 5 mois pour programmer toute l'électronique et l'informatique permettant d'émettre des poèmes en Morse. Des pourparlers sont actuellement en cours pour placer ce phare sur le Mucem à Marseille ou dans d'autres villes autour de la méditerranée.

II.4 Bilan pédagogique

Les attentes sur ces deux projets étaient grandes : mettre en collaboration des étudiants et des artistes et exposer les compétences techniques de l'école à un large public. Les contraintes étaient radicalement différentes: le premier artiste était techniquement à la pointe, travaillant régulièrement avec des chercheurs internationaux en informatique alors que la seconde artiste était totalement étrangère à toute technique. L'intérêt du premier projet a donc été de challenger techniquement les étudiants et de montrer à quel point les artistes sont pour certains au fait et à l'affût des dernières technologies. Cette collaboration a ainsi permis de lever pas mal d'idées reçues. Dans le second projet, les étudiants ont dû au contraire se focaliser sur la conduite de projet pour réussir à formaliser, structurer et vulgariser des solutions techniques pour le client.

Pour ces deux projets, le plus dur a été de faire travailler en un temps imparti des étudiants aux attentes et sensibilités diverses sur des projets portés par des artistes passionnés. En effet, bien qu'impliqués, leurs habitudes scolaires faisaient parfois avancer le projet au rythme nonchalant de la vie étudiante. Le décalage entre les artistes capables de travailler jour et nuit pour leurs œuvres et les étudiants a été parfois délicat à gérer. Au final, les délais ont été respectés grâce à l'implication des enseignants qui se sont personnellement impliqués.

III. MELTING-POT D'ETUDIANTS

III.1 L'après Marseille Provence 2013

Un des points importants a été la volonté du corps enseignant de continuer à travailler avec des artistes car la dynamique de travail et les challenges techniques à résoudre avaient créé une saine émulation. Il a donc été décidé de continuer cette expérience de croisement des disciplines malgré la fin de MP 2013.

III.2 La recherche de projets

Le projet de dernière année en Mobilité & Sécurité a ainsi été modifié pour y intégrer le retour d'expérience MP2013. La 1^{ère} difficulté a résidé dans la recherche d'une dizaine de projets intégrant une composante artistique ou créative. Pour cela les écoles d'art, de communication d'Aix en Provence [ECV 2014], des artistes et des start-up ont été démarchés.

Les sujets artistiques furent les suivants :

- génération d'images animées et de musique en fonction des capteurs d'un mobile (caméra, micro, accéléromètres, champ magnétique)
- génération de figures de Chaldni à partir d'un mobile
- décodage en direct du phare bleu de Marseille
- Réalisation d'une baguette avec un accéléromètre pour du light-painting chorégraphie interactive avec une Kinect et des vidéoprojecteurs

Les sujets industriels furent pour leur part :

- places de concert et musique éphémère à partir d'un tag sans contact
- triple identification pour paiement sur mobile (empreinte, code et NFC)
- réalisation d'un mur communicant pour des déambulations étudiantes

La diversité des domaines avait pour objectif de toucher la sensibilité de chaque étudiant afin d'accroître leur motivation.

III.3 Les étudiants propulsés dans un workshop artistique

C'est en perdant l'équilibre que l'on avance, et pour cette raison il a été décidé avec les écoles d'art et l'école de communication de faire travailler ensemble nos étudiants. Concrètement les étudiants ingénieurs et ceux de communication ont participé à un Workshop sur la ville sensible à l'école d'Art d'Aix.

Les emplois du temps des différentes écoles sont par définition incompatibles, généralement les ingénieurs apprennent et utilisent leurs compétences tout au long de l'année scolaire tout en y mélangeant le management, la gestion de projet, les langues, la culture scientifique. Les étudiants en art passent la quasi-totalité de leur année à la recherche de leur pratique personnelle, ils ont malgré tout la possibilité de participer à quelques workshops. Quant aux étudiants en communication ils fonctionnent en mode workshop de 1 à 2 semaines, ce qui correspond au monde du travail dans lequel ils devront continuellement changer de projet et d'outil de communication. Faire travailler ces étudiants ensemble fut donc un réel casse-tête organisationnel.

D'autre part, ce workshop a fait ressortir la difficulté de faire travailler un artiste en recherche de ses propres pratiques sur un sujet apporté par un ingénieur. Symétriquement, un étudiant ingénieur éprouve de grandes difficultés à prendre du recul et à fournir plusieurs jours de réflexion conceptuelle sans coder la moindre

ligne. Il en fut de même pour les étudiants en communication qui attendaient un plan d'action bien cadré.

Cette expérience fut malgré tout extrêmement bénéfique pour les quelques étudiants qui ont réussi l'exercice de changer radicalement de point de vue. De belles réalisations ont ainsi pu être exposées lors d'une exposition publique.



III.4 Les binômes ingénieurs-communicants

La seconde partie de l'expérimentation a consisté à mettre en place 1 mois de travail avec uniquement les ingénieurs et les communicants. Les communicants avaient pour objectif la conception des graphismes et la promotion des projets.

Nos attentes pédagogiques étaient qu'une certaine émulsion se fasse pour déclencher un surplus de motivation et d'implication. Certains projets ont en effet bénéficié de ce levier alors que d'autres ont plutôt pris du retard. Ces retards étaient principalement liés à la gestion de projet en mode ALAP (As Late As Possible). Parfois les ingénieurs attendaient des livrables graphiques qui arrivaient trop tard et parfois les communicants attendaient que les ingénieurs terminent la technique. Ce qui était intéressant dans ces cas de figure était que les étudiants se retrouvaient totalement démunis face au non-respect des délais, incapables de proposer des solutions alternatives pour avancer chacun de leur côté.

Cependant, les projets ont dans l'ensemble été une grande réussite pour les entreprises, les artistes et les étudiants, comme le montrent ces quelques images et les vidéos de certains projets [PE, 2014].



III.5 Bilan pédagogique

Pédagogiquement la semaine de workshop avec l'école d'art fut une réussite pour seulement 10% des étudiants et un flop pour les autres. On avait touché les limites du brassage imposé par les enseignants à des étudiants aux habitudes de travail et aspirations différentes.

Quant à elle, l'expérience ingénieurs-communicants a dépassé de très loin les attentes. La qualité du travail a permis à certains de se faire directement embaucher par une startup. Cependant, des points négatifs ont été soulevés : démarrage difficile, DeadLock entre étudiants, rendus de qualité diverses.

IV. LA SUITE : 2014-2015

Après cette 1^{ère} année, les améliorations suivantes ont été apportées :

- sujets encore plus variés impliquant toujours des start-up et des artistes
- démarrage à fond en insufflant la dynamique start-up et leurs outils de suivi
- cours de créativité dès le début avec tous les étudiants
- cours de UX (User Expérience)
- participation uniquement des motivés au workshop de l'école d'art.

A ce jour, les sujets ont été présentés aux étudiants, la glace s'est brisée entre eux lors du séminaire de créativité, une bourrasque de motivation leur a été insufflée lors du séminaire Start-up. Le corps enseignant a hâte de voir la suite...

V. CONCLUSION

Trois années d'expérimentation avec des structures très différentes ont permis de monter le cadre pédagogique pour réaliser des projets d'envergure avec des étudiants, des industriels et des artistes. Les étudiants ont dû s'adapter, à s'ouvrir à de nouveaux domaines, à de nouvelles pratiques et fournir un travail technique mis en valeur par des spécialistes en communication, autant vous dire que ces projets ne laissent pas insensibles les recruteurs.

REFERENCES

EMSE (2014), Ecole des Mines de St Etienne www.emse.fr

NOW (2013) www.mp2013.fr/evenements/2013/03/atelier-de-leuromediterranee-its-now-baby-jean-michel-bruyere/

Phare (2013) www.mp2013.fr/evenements/2013/01/ve-le-phare-bleu-n-1/

ECV (2014), Ecole de Communication Visuelle, www.ecv.fr/

PE (2014), présentation des vidéos des projets, www.emse.fr/~freund/PE/2014

UNE PEDAGOGIE PAR PROJET POUR DES ETUDIANTS ACTEURS ET AUTEURS DE LEUR APPRENTISSAGE

Béatrice Pradarelli¹, Laurent Latorre, Pascal Nouet

¹ *Université de Montpellier-CNFM, LIRMM, Montpellier, France*

Résumé

Cet article présente une analyse d'expérience relative à une approche pédagogique par projet mise en œuvre pour responsabiliser les étudiants face à leur apprentissage en favorisant les rôles d'acteurs et d'auteurs par rapport à celui d'auditeur. Les étudiants concernés sont les élèves-ingénieurs de 4^{ème} année de l'école Polytechnique de Montpellier dans le cadre de leur formation au test industriel de circuits intégrés digitaux.

Mots-clés

Méthodes pédagogiques, évaluation, étudiants, savoirs, compétences.

I. INTRODUCTION

Comment rendre les étudiants plus actifs et investis dans leur apprentissage? Existe-t-il des processus pour maintenir l'attention des étudiants pendant un cours? Est-ce que le jeu est la meilleure approche pédagogique? Comment faire adhérer les étudiants à de nouvelles méthodes d'apprentissage ludiques qui vont à l'encontre du concept archaïque qu'"apprendre c'est sérieux"?

La séquence d'enseignement présentée dans cet article, a été élaborée en se basant sur les standards pédagogiques actuels dans les disciplines scientifiques c'est-à-dire la réduction du nombre d'heures de cours magistraux au profit d'un apprentissage par projet et/ou problème. Cette approche pédagogique a pour objectif de responsabiliser les étudiants face à leur apprentissage et de favoriser les rôles d'acteur et d'auteur par rapport à celui d'auditeur.

Cette approche combine différentes techniques d'enseignement : cours magistral pour la présentation des concepts en utilisant des objets 3D pour attirer l'attention des étudiants, l'auto-apprentissage en binôme pour la prise en main d'un logiciel, les post-it pour les sessions de bilan des savoirs et compétences et la pédagogie par projet pour permettre aux étudiants d'appréhender de nouvelles notions et de les appliquer à leur réalisation.

Les sections II et III de cet article sont dédiées à la présentation de l'approche pédagogique et à la production de l'apprentissage. La section IV est consacrée à

l'analyse de cette expérience d'enseignement. Enfin, une conclusion est proposée dans la section V, où de nouvelles perspectives d'auto-apprentissage sont envisagées.

II. PRESENTATION DE L'APPROCHE PEDAGOGIQUE

II.1 Contexte

En 4ème année, les élèves-ingénieurs de l'école Polytechnique de Montpellier doivent sélectionner un ensemble de mini-projets (28h) dans le but d'affiner leur orientation en microélectronique, automatique ou robotique. Le mini-projet de découverte du test industriel de circuits intégrés est consacré au développement, en partielle autonomie, du programme de test d'un composant logique. Il est dimensionné pour fournir une réelle expérience professionnelle sur le testeur industriel (7 séances de 4h) du pôle CNFM (Coordination Nationale pour la Formation en Microélectronique) de Montpellier. Ce mini-projet a été réalisé par 15 étudiants en 2014.

II.2 Objectifs d'apprentissage

Les objectifs d'apprentissage visés rentrent dans 2 catégories : techniques et pédagogiques.

En effet, les étudiants doivent acquérir des connaissances théoriques (méthodes de test et de diagnostic de pannes, techniques d'analyse de graphes et de résultats de test) et des compétences pratiques relatives au test de circuits intégrés (utilisation d'un logiciel de développement de programme de test, résolution de pannes, interprétation de graphes et de données de test) afin d'être capables vérifier la fonctionnalité et les performances d'un composant.

Il est aussi demandé à chaque étudiant d'être attentif à l'enseignement qu'il reçoit afin de prendre conscience de ses acquis et lacunes, de comprendre l'intérêt des savoirs et savoir-faire enseignés pour pouvoir se projeter dans les différentes étapes et s'approprier le dispositif d'apprentissage dans le but d'en devenir acteur et auteur.

II.3 Approche pédagogique

L'approche pédagogique mise en œuvre a pour objectif de guider les étudiants à passer de l'état de simple auditeur à ceux d'acteurs et d'auteurs de leur apprentissage. De ce fait, les phases de cours sont limitées en nombre et en durée. Les étudiants sont acteurs à chaque fois qu'ils s'auto-forment en suivant un tutoriel (utilisation du logiciel de test, exercices d'analyse de données de test) et ils sont auteurs de la gestion de leur temps, de leur retour d'expérience lors de sessions de brainstorming, de leur implication et de certains choix dans le projet.

Un calendrier précis du déroulement du projet leur est présenté en toute première séance afin de leur montrer les savoirs et compétences qu'ils vont devoir acquérir et leur faire comprendre qu'ils devront faire preuve d'initiative et de rigueur pour mener à bien leur projet.

II.3.1 Susciter l'intérêt d'apprendre par les sens

Selon les auteurs [David A. Sousa et al, 2010], il est important lors d'un nouvel apprentissage de susciter les différents sens (visuel, auditif, toucher, odorat) des apprenants afin d'attirer leur attention. Lors de la première séance, ce concept est appliqué au contexte du test industriel de circuits intégrés en montrant aux étudiants un ensemble de composants électroniques et le matériel permettant de les fabriquer et les vérifier. Cette simple manipulation d'objet 3D contribue à l'assimilation du nouveau contexte d'apprentissage.

II.3.2 Développer la prise de conscience des étudiants face à leurs acquis et lacunes d'apprentissage

Avant que le projet proprement dit ne commence, une courte phase d'auto-apprentissage du logiciel nécessaire à la réalisation du projet, est proposée aux étudiants. Par groupe de deux, ils vont confronter leur compréhension récente du cours à son application physique via une interface graphique peu intuitive.

Pour être sûr, qu'au terme de cette étape, les étudiants possèdent les bases (concepts et pratique du logiciel), il leur a été proposé au cours d'un petit brainstorming, de s'exprimer sur leurs acquis/lacunes, compréhension/incompréhension et sur leurs impressions concernant ce nouveau domaine qu'ils abordent. Pour faciliter la communication, des post-it de diverses couleurs ont été distribués aux étudiants sur lesquels ils ont noté un mot clef et ils les ont déposés sur un tableau blanc. Le côté ludique et anonyme de l'utilisation des post-it a largement contribué à faire participer tous les étudiants. L'enseignant a ensuite rassemblé les post-it par thème et, avant d'y répondre, s'est assuré d'avoir bien ciblé les requêtes des élèves-ingénieurs.

II.3.3 Responsabiliser les étudiants face au temps

Dès le début du projet, il est demandé à chaque binôme d'établir son planning et de s'y référer afin de garder la maîtrise de la gestion du temps par rapport aux tâches qu'ils doivent mettre en œuvre, en tant qu'acteur ou auteur, pour accomplir le développement du programme de test et réaliser l'analyse des données de test.

II.3.4 Discerner les rythmes d'apprentissage

Il est assez courant de constater que l'acquisition d'un apprentissage par un groupe d'apprenants de masse non critique (>10) peut être assimilée à une gaussienne : quelques élèves très rapides, une grande partie de bons à moyens et quelques élèves lents. L'approche pédagogique par projet proposée dans cet article ne déroge pas à ce constat. Il est donc important, pour l'enseignant, d'être attentif à

l'avancement du projet de chaque binôme afin de discerner les rythmes d'apprentissage de chacun et de veiller à ce qu'aucun ne se sente ni à la traîne, ni délaissé parce que trop en avance. Sur 15 étudiants répartis en 7 binômes et un monôme, la répartition gaussienne s'est avérée être : 2-4-2, le monôme étant dans le groupe du milieu.

II.3.5 Apprentissage par les pairs

Il a été proposé aux étudiants des deux binômes en avance sur le projet, de devenir les référents pour les autres pour réaliser les exercices d'analyse de données de test. L'objectif est qu'ils aident leurs camarades si l'enseignant est indisponible car sollicité par un autre binôme.

Ces étudiants-référents ont initialement été formés par l'enseignant aux techniques spécifiques d'analyse. Pour faciliter l'assimilation de ce nouvel apprentissage, l'enseignant leur a fourni des guides opératoires.

III. PRODUCTION DE L'APPRENTISSAGE

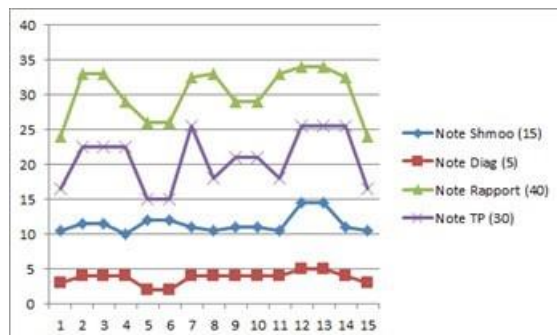
Trois semaines après la fin du projet, les élèves-ingénieurs doivent rendre, par binôme, un rapport dans lequel ils doivent présenter leur réalisation et expliquer les choix qu'ils ont été amenés à faire. Le rapport doit aussi contenir les résultats des différents exercices d'analyse de données de test.

Le choix de ce livrable a été guidé par le besoin d'évaluer à la fois les acquis techniques mais aussi de mesurer l'investissement des étudiants dans le projet.

L'évaluation des acquis techniques est basée sur la clarté et la pertinence des analyses de données de test, ainsi que sur la réalisation du programme de test et la synthèse du travail accompli, présentées dans le rapport. L'investissement des étudiants est mesuré par la présentation des choix qu'ils ont fait dans le projet pour répondre à une problématique, ainsi que dans son aboutissement.

La note finale est la somme des notes du rapport (40 points), du programme de test (30 points), de l'analyse du diagnostic de pannes (5 points) et des shmoo plots (15 points) ramenée sur 20 points.

Lors de l'année scolaire 2013-2014, 15 étudiants ont choisi ce mini-projet. Sur 8 rapports rendus, 4 ont obtenus une note entre 16,25/20 et 17/20 et les notes des 4 autres se sont échelonnées entre 12/20 et 14,5/20. La note finale du projet a été la somme pondérée des notes du rapport, des réponses aux exercices d'analyse et de la validation du programme de test. La figure ci-dessous présente le détail des notes par étudiant pour chaque production en tenant compte de leurs pondérations.



A quelques exceptions près, une bonne note finale est le résultat de l'assimilation de l'enseignement qui a permis à l'élève-ingénieur de réaliser un travail performant. La qualité rédactionnelle des productions a été un élément important, ce qui peut expliquer les variations de notes, notamment pour les exercices d'analyse de données de test, où les étudiants se sont entre-aidés pour comprendre les phénomènes qu'ils devaient appréhender.

Il est intéressant de constater qu'il n'y a pas systématiquement de corrélation entre la vitesse d'assimilation de l'apprentissage et la note du rapport.

IV. ANALYSE DE L'EXPERIENCE

IV.1 Outil et matériel pédagogiques : contrôle des difficultés

Sachant que le logiciel à utiliser pour la réalisation du projet est un produit industriel disposant de nombreuses fonctionnalités qui le rend complexe pour les étudiants, il est apparu primordial de choisir un circuit intégré à tester très simple. Avec le même objectif de simplicité, chaque binôme a créé son planning de projet à partir d'une feuille de papier et de post-it : les traits verticaux sur la feuille pour délimiter les semaines, des post-it pour indiquer les tâches à réaliser. Ainsi, les élèves-ingénieurs ont pu, plus aisément, se focaliser sur les fondamentaux et appréhender les étapes du projet.

IV.2 Apprentissage par les pairs

Très efficace car les étudiants vont de façon innée demander une explication à un autre étudiant et oser lui demander de recommencer, plutôt qu'à l'enseignant, cette méthode a permis de valoriser les étudiants-référents. L'enseignant doit être vigilant à ce que le temps dédié par les étudiants-référents aux autres ne nuise pas à la bonne réalisation de leur projet.

IV.3 Approche pédagogique par projet

Même si on pourrait penser que, dans le cadre d'un apprentissage par projet, le travail par binôme pourrait réunir des étudiants ayant des capacités d'acquisition de connaissances et compétences différentes, il n'en est rien. Il semblerait que les affinités entre les étudiants soient inconsciemment ou pas guidées par leur niveau scolaire. Néanmoins cette approche pédagogique s'est avérée très satisfaisante pour les étudiants car elle respecte leur rythme d'apprentissage et les rend plus responsables face à leurs acquis et lacunes. Pour l'enseignant, cette méthode d'enseignement peut lui permettre d'obtenir une classe très dynamique et motivée par son apprentissage.

IV.4 Bilan des sessions de brainstorming

La première session de brainstorming en début de projet a permis de responsabiliser les étudiants face aux savoirs et compétences élémentaires qu'ils devaient posséder pour pouvoir réaliser le projet. Les étudiants, ayant apprécié que leur avis soit sollicité, ont montré une participation plus active et une motivation plus marquée jusqu'à la fin du projet. Interrogés sur leur ressenti concernant la globalité du projet lors de la dernière séance, les élèves-ingénieurs ont exprimé leur satisfaction par rapport au sujet qu'ils ont trouvé très « terrain », à l'ambiance très professionnelle du déroulement du projet avec la réalisation d'un planning et les phases de brainstorming, ils ont aimé le fait d'être acteur et auteur de leur apprentissage.

V. CONCLUSION

Cet article propose une pédagogie par projet pour former les élèves-ingénieurs de l'école Polytechnique de Montpellier au test industriel de circuits intégrés. L'objectif de cet apprentissage concerne l'acquisition des savoirs et des compétences nécessaires au développement du programme de test d'un circuit numérique afin de vérifier ses fonctionnalités et ses performances. Différentes formes d'enseignement ont été combinées pour permettre aux élèves-ingénieurs de réaliser leur projet en étant auditeur, acteur et auteur de leur apprentissage. La session de brainstorming réalisée lors de la deuxième séance du projet a permis aux étudiants d'établir les bases solides de leurs connaissances et compétences pour la suite du projet et les a motivés à participer et à s'investir davantage.

Des améliorations de cette approche pédagogique portant à développer l'apprentissage par les pairs ou en utilisant des vidéos de cours ou par l'intermédiaires de plateforme telles que Moodle, sont envisagées pour la prochaine session de 2015.

REFERENCES

Sousa David A. et al (2010). *Mind, Brain, & Education*. Bloomington : Solution Tree Press.

RECONFIGURER L'ESPACE DE TRAVAIL D'ETUDIANTS EN LICENCE DE SCIENCES POUR L'INGENIEUR

Innovations pour développer l'autonomie des étudiants

Didier Robbes, Jean-Marc Routoure¹, Anne-Laure Le
Guern, Jean-François Thémines²

¹ *UFR Sciences, Unicaen, GREYC - UMR 6072, Caen, France*

² *ESPE Unicaen, CERSE - EA 965 et ESO - UMR 6590, Caen, France*

jean-francois.themines@unicaen

Résumé

Des innovations présentées en licence de sciences pour l'ingénieur (SPI) visant à encourager l'autonomie des étudiants, sont analysées à partir des fonctions qu'elles font jouer aux espaces de travail reconfigurés, en particulier, pour accueillir diverses formes d'écriture jugées pertinentes au regard des compétences à développer en SPI.

Mots-clés

Innovation, sciences pour l'ingénieur, espace de travail, littéracies universitaires.

I. INTRODUCTION

L'arrêté du 22 janvier 2014 signé de la ministre de l'enseignement supérieur et de la recherche définit les règles d'organisation des diplômes de licence, de licence professionnelle et de master. L'arrêté lie l'accréditation de l'offre de formation à sa lisibilité par les étudiants : une condition d'exercice de l'autonomie de ces derniers. Ce texte s'inscrit dans les « efforts de rationalisation et de normalisation des pratiques, visibles dans les diverses formes d'évaluation et d'accréditation [...] » (appel à communications). Plutôt que de considérer cette « normalisation [comme] un moteur de l'ingénierie pédagogique [ou comme] un frein à la créativité et à l'innovation », nous montrons que le souci des apprentissages exprimé par l'arrêté, rencontre des innovations venues des professeurs.

Notre compte-rendu d'expérience concerne la licence de sciences pour l'ingénieur (SPI) de l'Université de Caen Basse-Normandie. Il se centre sur des pratiques qui, utilisant la plateforme numérique de travail Moodle, visent à développer l'autonomie des étudiants.

Quels dispositifs mis en place avec cette plateforme constituent des ressources effectives pour des étudiants divers ? Quel est l'intérêt, dans une licence SPI, d'associer, et d'articuler diverses formes d'écriture (textuelle, graphique, photographique, vidéo) dans la conception et la conduite des enseignements ? Qu'est-ce que les étudiants apprennent (ou non) grâce à ces formes d'écriture ?

II. INNOVER EN LICENCE SPI : POUR QUOI FAIRE ?

L'innovation est « l'introduction d'une nouveauté résultant d'un changement délibéré, intentionnel et volontaire de la part de son initiateur [cette nouveauté étant] sous-tendue par des valeurs que certains qualifient d'amélioration » [Cros, 1998]. Elle n'est donc pas assimilable au changement d'un système (réforme) ou encore à des transformations radicales (révolution).

Les innovations dans la licence SPI correspondent à la « mise en œuvre du principe de continuité, méthodologique et pédagogique, entre l'enseignement secondaire et l'enseignement supérieur » (arrêté du 22 janvier 2014, art.15), tant pour les démarches et concepts développés que pour les attentes liées à l'entrée à l'Université. Il s'agit de construire une culture commune avec des étudiants distincts par les diplômes qu'ils ont obtenus et, corrélativement, les compétences qu'ils ont acquises en physique, en mathématiques et en informatique.

Par exemple, les étudiants doivent être confrontés à des outils de raisonnement formel autour de classes de problèmes. Plutôt que de résoudre des problèmes au cas par cas, avec une solution et une méthode de résolution unique, il s'agit de rendre perceptible l'un des traits de la compétence de l'ingénieur, à savoir sa confrontation à des problèmes nouveaux et son aptitude à les résoudre de façon rigoureuse.

Les innovations ont consisté à mettre en place, en s'appuyant sur la plateforme Moodle, mais sans écarter des moyens classiques, des dispositifs qui donnent de la place à l'auto-apprentissage, aux régulations et aux temps collectifs entre étudiants. Nous présentons ces dispositifs en mettant l'accent sur les espaces de travail et les supports utilisés. Cette présentation résulte du travail d'un groupe auto-organisé d'enseignants-chercheurs de différentes disciplines (SPI, sciences de l'éducation, géographie, etc.) travaillant à l'évolution de leurs pratiques.

III. DES ESPACES DE TRAVAIL MODIFIES

La notion d'espace de travail ne se résume pas ici aux usages qui en sont faits dans la pratique des environnements numériques de travail. Nous décrivons et analysons en effet des pratiques et des inscriptions (écritures), dans la diversité et la mixité de leur déploiement papier, tableau (noir ou blanc) et numérique ainsi que de leurs formes d'écriture textuelle, graphique, photo, vidéo, etc.

III.1 Méthodologie du travail universitaire en première année de licence (L1)

La première innovation concerne la méthodologie du travail universitaire en L1. L'unité d'enseignement (UE) vise à créer une dynamique de groupe jugée nécessaire à l'autonomie des étudiants. Ils sont sensibilisés aux déterminants que sont : les métiers de l'Ingénieur, la notion de compétence, le projet professionnel, les processus d'apprentissage. Construire et faire percevoir cette dynamique nécessite une traçabilité ou des traces du travail collectif, condition de la réflexivité. L'UE vise aussi l'appropriation d'une référence fondamentale du domaine : les comportements de systèmes admettant un modèle du premier ordre ainsi que la sensibilisation au principe de causalité, celui-ci étant appréhendé avec des éclairages et des vocabulaires différents. Cette pluralité est abordée à partir de l'équation différentielle du second ordre à coefficients constants et second membre composé d'une fonction de Heaviside. Trois approches sont proposées : la résolution formelle humaine, la résolution via l'ordinateur et un outil d'analyse de mathématique formelle – WX Maxima – et la formulation symbolique avec résolution numérique au moyen d'Xcos-Scilab. Il s'agit de sensibiliser aux concepts de représentation et de modèle, afin que les étudiants puissent se détacher de l'idée qu'il existe une seule représentation efficace des réalités qu'ils observent.

Le module est construit selon une architecture où les étapes du TD et les résultats d'échanges entre étudiants et avec le professeur, consignés au tableau noir, sont photographiés avant d'être déposés à un emplacement dédié sur Moodle, après avoir été complétés de commentaires du professeur. Le document de synthèse de chaque TD est ainsi consultable par les étudiants et le professeur interrogeable par eux, à distance, entre deux séances [Robbes et al, 2014]. Le groupe dispose ainsi de traces de son travail, à la fois brutes (photographies) et élaborées (commentaires).

III.2 Electronique analogique en deuxième année de licence (L2)

La deuxième innovation concerne le cours d'électronique analogique en L2. Ce cours qui vise la compréhension de la réponse d'un circuit électronique linéaire, filtre du premier ordre et diagramme de Bode, est conçu avec un temps liminaire d'auto-apprentissage, que permet la mise à disposition des étudiants, d'un cours en ligne et d'un questionnaire d'auto-évaluation disponible pendant quatre semaines (calcul de valeur numérique d'argument, de module, de partie réelle de nombre complexe). A cette phase pendant laquelle le nombre de tentatives au questionnaire est illimité (les valeurs numériques changent à chaque essai), succèdent des CM complétés de QCM ouverts après chaque cours et fermés avant le cours suivant, puis des TD où il est demandé aux étudiants de déposer sur Moodle une photographie ou un scan de leur préparation, enfin des TP préparés là aussi sur Moodle (questionnaire de pré-requis). Le texte du TP est organisé sous Mindmap et avec l'appui de vidéos tutorielles (guidage de pratiques expérimentales).

Ces pratiques visent à développer le travail personnel des étudiants sans entraîner de surcharge en temps de travail des enseignants. La création de vidéos a nécessité la mobilisation d'ingénieurs pédagogiques du Centre d'Etudes Multimédia Universitaire de l'Université de Caen Basse-Normandie) [Routoure et al, 2014].

IV. ANALYSES

L'analyse fait se succéder le regard des étudiants et celui des professeurs concernés, puis des résultats concernant la fonction des espaces de travail et l'intérêt d'employer une diversité de formes d'écriture.

Les étudiants donnent leur avis dans un entretien avec une personne extérieure à la formation et/ou dans un questionnaire. Il en ressort qu'aucune des nouveautés (photographies commentées, guidage de TP avec Mindmap et vidéos tutorielles, QCM) ne les perturbent. L'avis positif est unanime pour les vidéos. En L1, les étudiants apprécient l'approche du métier d'ingénieur et considèrent qu'un groupe s'est constitué. Des observations confirment cela : les étudiants se déplaçant spontanément d'un poste à l'autre à des fins d'entraide pendant les dernières séances. Il persiste cependant une incompréhension quant au sens du travail universitaire. Certains qui s'attendaient à un apprentissage de la prise de notes considèrent ne pas l'avoir reçu, alors que les pratiques du professeur au tableau noir et leurs photographies commentées visent précisément cela. Tout se passe comme si les étudiants ne s'étaient pas départis d'une construction scolaire antérieure de la « prise de notes ». Le fait que celui qui enseigne est assimilé à un professeur et pas à un ingénieur n'y est sans doute pas étranger. En L2, les étudiants valorisent fortement la réflexivité permise selon eux par la configuration du TP. Tous sans exception sont en accord ou très en accord avec les propositions : « le cours m'a permis de gérer moi-même mes ressources d'apprentissage » et « le cours m'a amené davantage à réfléchir sur ma manière d'apprendre ». Mais ils sont beaucoup plus partagés pour ce qui concerne « le lien avec les pratiques professionnelles ».

En L1, le professeur souligne l'atteinte de l'objectif de constitution d'un groupe, atténuée par la difficile appropriation par ce groupe des notions de référence et de modèle. Les entretiens montrent que ces notions sont moins avancées par les étudiants que celle plus descriptive de logiciel. En L2, le professeur fait valoir l'investissement dans l'auto-apprentissage : plus de la moitié des étudiants ont passé plus de deux heures sur les tests, effectuant en moyenne 5 fois chaque questionnaire. Les étudiants ont en moyenne effectué 265 actions sur Moodle, avec un intervalle compris entre un minimum de 149 et un maximum de 358.

Comment expliquer ces auto-déclarations d'étudiants qui font apparaître les dispositifs proposés comme des ressources appropriées ? Nous nous attachons pour cela à comprendre, non pas tant l'ergonomie de ces dispositifs (rapport être humain/machine), que l'adéquation des espaces de travail reconfigurés aux objectifs d'apprentissage d'autonomie des étudiants.

Tout d'abord, les espaces de travail rendent visible la construction de collectifs. En L1, le tableau noir est l'opérateur de cette construction. Les idées des étudiants sur le métier d'ingénieur, toutes différentes et très parcellaires, ont été notées sous leur dictée par le professeur. Cela rend à la fois visible et possible la complémentarité et la convergence des idées de chacun. Photographié par un étudiant qui envoie le fichier au professeur, le tableau réapparaît en image commentée dans un espace numérique. Avec ce déploiement technique simple, la photographie du tableau marque le point de départ d'un processus d'intégration à suivre avec les traces des cours ultérieurs. La photographie ainsi mise en série montre que l'on ne peut travailler sans produire d'archives de son travail et de celui des autres (travail collectif). L'autonomie ne se conquiert pas seul.

Ensuite, les dispositifs de TP jouent sur la conception de l'espace comme ordre des simultanités (Kant) ou des coexistences (Leibnitz). La maîtrise des rapports entre objets constitutifs dans l'espace de travail est à la racine de nombreuses compétences en cours de construction. Par exemple, en L1, à propos de la gestion des "fenêtres" sur les écrans lors de la découverte de logiciels, le professeur dit : "tout ça c'est de l'organisation du travail, c'est de la méthode, il faut organiser son espace de travail" ; et face aux courbes apparaissant à l'écran : "quand on sait qu'il faut que le résultat, ça soit ça, il ne faut pas décrocher. La solution c'est d'insister jusqu'à ce que ça marche. Est-ce que la courbe tracée par Maxima correspond à ce que vous attendez ? Qu'est-ce qu'il faut faire et que vous avez appris ?". L'autonomie s'apparente alors à de l'auto-régulation et à de l'auto-détermination (capacité à persévérer, à établir des stratégies pour tenir).

L'espace de travail manifeste un univers disciplinaire. Les formes d'écriture textuelle (QCM, Mindmap), graphique, photographique, vidéo, incitent toutes à appréhender leurs contenus en privilégiant le "voir" au "lire". Ces langages sont caractéristiques d'une littéracie universitaire. Par littéracie, nous entendons "l'ensemble des activités humaines qui impliquent l'usage de l'écriture, en réception ou en production. Elle met un ensemble de compétences de base, linguistiques et graphiques, au service de pratiques, qu'elles soient techniques, cognitives, sociales ou culturelles" [Jaffré, 2004]. Dans le cas des SPI, cette littéracie entretient des rapports étroits avec les langages privilégiés dans la profession d'ingénieur. C'est dans cette littéracie qu'il s'agit de faire entrer les étudiants de licence SPI. Le leur faire comprendre, c'est favoriser leur autonomie.

Enfin, les nouveautés introduites jouent d'une proximité entre pratiques extra-universitaires d'étudiants et pratiques attendues dans les situations d'apprentissage. L'objet qui facilite le passage des unes aux autres est un « outil » propriété de l'étudiant ou en tout cas familier du fait de ses pratiques. Il s'agit d'instruments qui mettent du contenu en représentation spatiale. L'espace de travail en L1 est alimenté en photographies prises par les étudiants avec leurs smartphones. Les vidéos utilisées en L2 sont plébiscitées par les étudiants, ce qui fait dire qu'« une vidéo vaut mieux qu'un long discours » [Routoure et al., 2014]. L'autonomie suppose des usages avérés de ce qui devient alors réellement un outil, en quelque sorte une ressource embarquée.

V. BILAN ET PERSPECTIVES

Au regard des intentions, l'innovation introduite atteint sensiblement son objectif de développement de l'autonomie des étudiants. Innovation, parce qu'il s'agit d'un réagencement de pratiques dont on attend des effets, sans prétendre qu'il révolutionnera la formation. Les pratiques évoluent par de petits changements, pas par des révolutions. Mais la réflexion sur les ressources à mettre à disposition des étudiants, conduit à revoir toute l'architecture de l'enseignement. Favoriser l'autonomie des étudiants a eu comme effet induit, une prise d'autonomie des professeurs par rapport à des pratiques héritées. L'intérêt d'une mutualisation des résultats de l'innovation paraît évident à ses initiateurs. Mais le coût de l'innovation reste une question, tant les pratiques ainsi modifiées finissent par trancher sur celles de collègues qui ne sont plus, alors, tout à fait leurs pairs.

Par ailleurs, parce qu'elle s'est prêtée à l'observation, l'innovation a permis d'identifier la question pédagogique et didactique des rapports entre espace et travail des étudiants dans les formations SPI. L'espace y est une condition de l'appropriation de concepts et de démarches et, simultanément, un élément central des objectifs d'appropriation. C'est le propre d'un univers disciplinaire que d'associer de façon singulière apprentissages de pratiques langagières et apprentissages de contenus.

L'innovation ouvre ainsi sur une confrontation avec les questions que les étudiants posent à la littéracie universitaire des SPI que les professeurs cherchent à leur faire rencontrer. Comment être efficace pour faire comprendre, avec les outils des SPI, que la prise de notes en SPI, c'est aussi – peut-être surtout ? - de la photographie ou de la vidéo commentée, des tableaux pour classer, des courbes à comparer ? Qu'est-ce qui est efficace pour faire comprendre ce que veut dire, de façon spécifique mais partagée en SPI : organiser son travail, etc. ?

REFERENCES

- Cros F. (1998). "L'innovation en éducation et en formation", Education permanente, n°133, pp.52-73.
- Jaffré, J.-P. (2004). "La littéracie : histoire d'un mot, effets d'un concept". In C. Barré-De Miniac et al. (dir.), La littéracie. Conceptions théoriques et pratiques d'enseignement de la lecture-écriture. Paris : L'Harmattan, pp.21-41.
- Robbes, D. et al. (2014). Être ou ne pas être mou du Moodle ? Méthodologie universitaire et environnement de travail hybride pour l'introduction des outils et démarches en SPI, Actes du 11ème Colloque "CETISIS", 27-29 octobre. Besançon, France : Université de Franche-Comté.
- Routoure, J.-M. et al. (2014). Une vidéo vaut mieux qu'un long discours. Actes du 11ème Colloque "CETISIS", 27-29 octobre. Besançon, France : Université de Franche-Comté.

MOTIVATION, AUTONOMIE ET EVALUATION

Un retour d'expérience en école d'ingénieur

Laurent Brisson

Institut Telecom, Telecom Bretagne, UMR CNRS 6285 Lab-STICC

Université européenne de Bretagne, France

laurent.brisson@telecom-bretagne.eu

Résumé

Ce retour d'expérience présente un dispositif dont le but est de motiver les étudiants et de développer leur autonomie, tout en se préoccupant de la capacité des enseignants à effectuer un suivi individualisé. Nous présentons, dans cet article, les outils que nous utilisons, notamment l'évaluation formative comme outil d'apprentissage.

Mots-clés

Autonomie, apprentissage actif, évaluation, motivation.

I. INTRODUCTION

Telecom Bretagne, école d'ingénieur française, se caractérise par une diversification de son recrutement (fort apport d'étudiants étrangers) et une culture de l'apprentissage actif tout au long du cursus. Un défi, pour les acteurs de la formation (direction et enseignants-chercheurs), est d'être en mesure de dispenser une formation de qualité, adaptée aux différents profils d'étudiants qui se différencient tant au niveau de leur formation préalable que de leur motivation et de leur autonomie.

Nous présentons ici un dispositif pédagogique dont l'objectif est de permettre aux enseignants d'assurer un suivi individualisé des étudiants et de développer leur motivation et leur autonomie. Au cœur de notre dispositif, construit sur la base d'un apprentissage par problèmes et par projet, des activités significatives sous forme de jeux de rôles et des modalités d'évaluation formative en tant qu'outil d'apprentissage.

Nous présentons dans les sections suivantes le contexte de notre expérience, puis nous décrivons les activités et les outils utilisés dans notre dispositif, pour finir sur un bilan critique et quelques perspectives.

II. CONTEXTE ET PROBLEMATIQUE

L'expérience décrite dans cet article se situe dans la continuité de nos précédents travaux [BRISSON ET PICOUE, 2011]. Ce retour d'expérience concerne un enseignement de troisième année dans une filière dédiée aux systèmes d'information. L'unité d'enseignement (UE) dont il est question dans cet article s'intitule « Business Intelligence ». Cet enseignement vise à enseigner aux étudiants à concevoir un système d'information décisionnel permettant la génération de tableaux de bords de suivi de la performance d'une entreprise. Au cours de l'UE, les étudiants sont placés dans des rôles parfois proches de la maîtrise d'ouvrage et d'autres fois proches de la maîtrise d'œuvre. Cette UE est programmée à l'emploi du temps sur 63h durant 2 mois et a vu ses effectifs augmenter de 11 à 48 étudiants depuis 2011; elle est encadrée par 2 enseignants. Ces étudiants ont, désormais, des profils très différents : 60% d'entre eux suivent la formation d'ingénieur généraliste tandis que les autres se répartissent entre un mastère spécialisé, deux masters différents et des étudiants issus d'école de commerce en double diplôme. D'autre part, la diversité des profils est également marquée en matière d'expérience professionnelle préalable, au niveau culturel et au niveau de maîtrise du français, 10% des étudiants ayant un niveau inférieur à C1 en français.

Nous nous sommes fixés deux objectifs afin d'améliorer notre dispositif : développer l'autonomie de nos étudiants et maintenir leur motivation (obtenue par l'apprentissage actif) tout en étant capable d'effectuer un suivi individualisé pour un effectif d'étudiants toujours plus important.

III. DESCRIPTION DU DISPOSITIF

Cette unité d'enseignement (UE) est organisée sous forme d'un apprentissage par problèmes et par projet (APP) depuis 2011. Nous avons cependant récemment améliorés notre dispositif en travaillant sur la mise en place d'activités plus significatives pour favoriser la motivation et l'utilisation de l'évaluation formative en tant qu'outil d'apprentissage au fil des différentes activités [Brisson 2015].

III.1 Organisation des activités

Le fil conducteur de l'UE repose sur un projet et un travail de recherche bibliographique. Le projet est un facteur majeur de motivation : les étudiants, en groupe de six, jouent le rôle d'une société de service devant analyser le besoin d'un client en matière de pilotage de son activité et concevoir un système d'information décisionnel adapté à ce besoin. Le travail de recherche bibliographique, quant à lui, couvre deux thèmes pour lesquels tous les concepts à acquérir sont listés dans le support fourni aux étudiants. Ces études bibliographiques viennent éclairer les concepts à acquérir lors des problèmes et se font sur la base de plusieurs livres de référence en français et en anglais.

Les problèmes permettent d'introduire de la progressivité dans l'acquisition des connaissances et des compétences. Bien que les étudiants soient libres de spécifier leur système comme ils l'entendent, l'expression du besoin, exprimée par l'enseignant jouant le rôle du client, induit une progressivité dans les notions à acquérir et à mettre en œuvre. Ainsi, la résolution de chaque problème fournit une brique essentielle pour construire le projet. Les problèmes d'un APP sont structurés en plusieurs phases [RAUCENT ET MILGROM, 2011]. Nous présentons ici les trois phases majeures :

1. Définition des objectifs en terme de livrables à fournir et d'acquisition de compétences. Ces activités sont tutorées par les enseignants.
2. Production de la part des étudiants, avec des moments de travail en autonomie et des moments de travail en groupe. Uniquement quelques séances de ce type sont tutorées par les enseignants.
3. Bilan avec évaluation de la qualité du livrable fourni (du point de vue du client) et évaluation des connaissances et compétences acquises individuellement par les étudiants. Ces activités sont tutorées par les enseignants.

Depuis cette année, nous avons ajouté, en introduction à l'UE, deux nouveaux problèmes sous forme de "jeux de rôles". Leurs objectifs sont les suivants :

1. construire un sentiment d'appartenance à une équipe chez des étudiants de dernière année venant de formations différentes et ne se connaissant pas (afin d'éviter les problèmes interpersonnels pouvant nuire au travail de groupe),
2. introduire les concepts scientifiques et techniques ainsi que les méthodes de travail nécessaires à la résolution des futurs problèmes (afin de donner une vision d'ensemble aux étudiants).

L'évaluation, formative, a lieu à la fin de chaque problème et est utilisée comme élément d'apprentissage au sein de l'UE. Les étudiants sont fréquemment évalués de manière individuelle et en groupe, à tel point que l'évaluation sommative formelle en fin d'UE en perd tout sens. Les étudiants sont conscients tout au long de l'UE des efforts à fournir pour atteindre les objectifs fixés par l'enseignant et la soutenance finale devient plus un outil pour valoriser le travail des étudiants que pour les évaluer. L'examen de fin d'UE a donc disparu et l'évaluation de chaque étudiant est comprise et acceptée par tous. Nous détaillons les deux outils d'évaluation que nous utilisons dans la section suivante.

III.2 Outils pédagogiques

III.2.1 Jeux de rôles

Si l'on pouvait résumer ce concept à 4 mots-clefs ce serait : signifiante, rencontre, compétition et cohésion.

Signifiante, car nos étudiants sont mis dans des situations d'apprentissage simulant des situations professionnelles. Les étudiants incarnent différents rôles au sein de sociétés fictives (le développeur, le chef de projet, un chef de service, etc.) avec chacun leurs objectifs et conditions de réussite. Les tâches demandées, bien que

simplifiées, correspondent à des situations qu'ils pourront rencontrer (faire une présentation technique à son équipe, proposer une solution à un problème avec des contraintes de temps fortes, etc.) et sont donc significatives.

Rencontre, car les équipes d'étudiants changent au cours du jeu de rôle : les effectifs des différentes sociétés sont fusionnés ou mélangés et certains étudiants sont invités à jouer le rôle d'un client ou d'un décideur. Les opportunités de rencontrer et travailler avec de nouvelles personnes doivent être nombreuses.

Compétition, car, sans adversité, pourquoi faire des efforts pour se surpasser ? On ajoute un vote final qui donne aux étudiants le pouvoir de choisir la société dont le livrable est le plus intéressant et une récompense en friandises : les étudiants s'investissent alors complètement !

Cohésion, car la compétition doit construire et non détruire les relations. Les étudiants sont invités à réfléchir à leur façon de fonctionner, ce qui permet de résoudre au fil de l'eau les problèmes culturels, interpersonnels ou d'organisation du travail qui peuvent se présenter.

À l'issue de ces jeux de rôles, les étudiants sont invités à créer leur groupe projet définitif pour le reste du déroulement de l'UE. Cet outil évite donc aux étudiants la frustration de se voir imposer un groupe par les enseignants (et aux enseignants le casse-tête de construire les groupes) tout en leur donnant l'opportunité de construire des groupes hétérogènes en terme de culture et de formation initiale.

III.2.2 Évaluation par les pairs et auto-évaluation

L'évaluation par les pairs est un outil important lors des bilans en fin des problèmes. Il permet aux étudiants de se confronter à d'autres idées avant de rencontrer les enseignants, et permet un feedback plus immédiat pendant que les enseignants font le tour des groupes afin de donner un feedback personnalisé.

Un des outils les plus intéressants reste toutefois l'auto-évaluation en groupe que nous avons mis en place en nous inspirant de [Mazur, 2013]. En fin de chaque activité, mais en début de séance, les étudiants réalisent un QCM individuellement, puis refont le même QCM en groupe, pour finalement corriger tous ensemble leurs réponses au moyen d'une correction fournie par les enseignants. Lors de la correction, les étudiants remplissent une grille avec les réponses individuelles de chacun et la réponse du groupe. Ils remettent ensuite cette grille aux enseignants.

Ce dispositif, très simple, permet de consolider les connaissances des étudiants car ils sont, lors de cette activité, dans un état d'excitation et d'implication propice à la mémorisation. D'autre part, la grille d'évaluation rendue par les étudiants, permet à l'enseignant de cibler ses questions lors des phases de bilan, à la fin des problèmes.

III.2.3 Grilles d'évaluations critériées

Les grilles d'évaluations critériées [Nott et al, 1992] sont tout simplement indispensables pour communiquer entre étudiants et enseignants. Cet outil est formidable en évaluation formative car il permet aux étudiants de cerner les attentes des enseignants. Son principe est d'exprimer, pour un objectif pédagogique donné,

un ensemble de critères dont chaque niveau de performance atteignable est spécifié explicitement et qualitativement.

IV. BILAN CRITIQUE ET PERSPECTIVES

Le bilan pédagogique de cette UE a été réalisé au moyen du questionnaire habituel utilisé à Telecom Bretagne, suivi d'un échange en face à face avec les étudiants [Brisson 2015]. Dans cette partie, nous allons revenir sur les problèmes posés par le développement de l'autonomie et l'utilisation des grilles critériées, essayer de les comprendre et de proposer une solution.

IV.1 Autonomie versus apprentissage des connaissances ... le conflit

Une demande assez fréquente de la part d'une partie des étudiants est de mieux détailler les concepts à travailler lors de la recherche bibliographique et d'avoir plus de cours. Ces demandes sont compréhensibles : il est difficile de résoudre un problème nouveau sans rien connaître d'un domaine, et appréhender des ouvrages de références pour en tirer les informations utiles est quelque chose de difficile.

Notre erreur, à ce niveau, a été de sous-estimer la différence d'autonomie des étudiants venant des différentes formations : les phases de bilan n'étaient pas adaptées au besoin des différents étudiants.

Une solution que nous envisageons est de modifier le contenu de nos phases de restructuration des connaissances en intégrant un apprentissage sur la manière d'organiser et de consolider des connaissances venant de sources multiples. Si ces phases pourraient être très structurées en début d'UE, l'objectif demeure toujours de permettre aux étudiants d'atteindre un plus haut niveau d'autonomie. Nous étudions actuellement différentes modalités (formats vidéos court par exemple) en ayant pour préoccupation de ne pas utiliser une modalité obligatoire pour tous les étudiants.

IV.2 Les grilles critériées : le diable se cache dans les détails

Un enseignement que nous avons pu tirer des différentes itérations de notre UE est que chaque grille critériée n'est valable que pour une activité (même si l'objectif pédagogique est le même). Une grille "analytique", proche d'une activité, permet une évaluation précise et cohérente si plusieurs enseignants évaluent différents étudiants, mais souffre d'un détail non prévu initialement ... et les projets sont remplis de détails imprévus. Une grille "systémique", plus globale, permet d'évaluer facilement des compétences transverses ou des compétences à évaluer dans des situations d'apprentissage variées.

Après quelques essais et erreurs, nous avons choisis d'utiliser les grilles systémiques pour les évaluations faites par les enseignants en cours de projet et à la fin des problèmes : ces grilles permettent un feedback rapide et un suivi personnalisé des étudiants. Les grilles analytiques sont, quant à elles, distribuées aux étudiants

lors des phases d'auto-évaluation ou d'évaluation par les pairs, car elles permettent de structurer un exercice faisant appel à des capacités d'analyse et d'évaluation.

Et la note dans tout ça ? Le mieux est de l'oublier et de la dissocier du reste. Celle-ci reste à l'appréciation des enseignants, et est produite soit à partir d'un algorithme soit empiriquement : il en effet difficile de différencier les notes d'un groupe d'étudiants soudés, qui se sont tous investis fortement dans leur projet et qui ont atteint un niveau semblable.

V. CONCLUSION

Nous avons présenté dans cet article un dispositif pédagogique basé sur un apprentissage par problèmes et par projet dont l'objectif est de développer la motivation et l'autonomie des étudiants. Au cœur de notre dispositif, des activités significatives sous forme de jeux de rôles et l'utilisation de l'évaluation formative comme une clef de l'apprentissage.

Le bilan est positif : nous notons une très forte implication des étudiants qui apprécient nos efforts en matière de feedback. Toutefois, certains d'entre eux se plaignent du manque de cours : il est donc nécessaire que nous adaptions les phases de restructuration aux différents niveaux d'autonomie des étudiants. Enfin, nous sommes très satisfaits de l'usage des grilles d'évaluation critériées qui nous ont permis d'effectuer un suivi personnalisé des étudiants, alors même que tous les travaux sont effectués en groupe.

REFERENCES

- Brisson, L. (2015), Ressources pédagogiques pour la mise en œuvre du dispositif, http://perso.telecom-bretagne.eu/laurentbrisson/higher_education_pedagogy/
- Brisson, L., Picouet, P. (2011), Etudiants et enseignants face à l'approche par compétences. Questions de pédagogie dans l'enseignement supérieur, Angers, 08-10 juin 2011, vol. 2, pp. 779-786, ISBN 978-2-90849-24-0
- Mazur, E. (2013), Why you can pass tests and still fail in the real world ? Keynote/Plenary talk at the 2013 9th Annual International CDIO Conference at Harvard University in Cambridge, MA on 12 June 2013 at 8:40 am
- Nott, L., Reeve, C. & Reeve, R. (1992), Scoring rubrics: An assesment option, Science Scope, 15(6), 44-45.
- Raucent, B., Milgrom, E. (2011), Guide pratique pour une pédagogie active : les APP. INSA Toulouse & Ecole Polytechnique de Louvain. ISBN 978-2-87649-059-8

IMPLIQUER ET INITIER L'APPRENTISSAGE PAR LE MINI-JEU SERIEUX

Etre motivé, Etre acteur et apprendre.

Jean-Marie Chatelet, Walter Nuninger

Université de Lille 1, Villeneuve d'Ascq, France

jmchatelet@nordnet.fr

Résumé

Cet article présente l'initialisation du cours en école d'ingénieur avec un mini-jeu sérieux pédagogique pour dynamiser le groupe hétérogène (en niveau et motivation). Le mini-jeu sérieux (en reprenant les principes d'un "serious game" non digitalisé expérimenté pendant 15 ans (40h, UE Qualité)) vise des capacités plus ciblées (analyse), en temps court (1h) et avec des moyens réduits pour l'UE informatique.

Mots-clés

Jeu pédagogiques, apprentissage, compétences, interculturalité, mise en situation.

I. INTRODUCTION

L'hétérogénéité des publics (niveau, parcours, attentes), le manque de motivation, les a priori sur les matières, doublés d'une complexité des contenus et de la difficulté à assimiler rapidement des techniques nouvelles (abstraction et théorie), a conduit à trouver des solutions pédagogiques hybrides pour conduire le cours (Mindmap pour cerner le module dans la formation, classe inversée, etc.). L'expérience vécue en observateur sur un jeu sérieux de plusieurs jours pour des alternants de formation continue (jeu nommé JAT-QT, 40h, dédié à la "Conduite du changement", UE Qualité [Chatelet et al, 2011]) a motivé le formateur à développer un mini-jeu pour des apprentis (plus jeunes). Ce jeu, nommé J-AF (dédié à la conception fonctionnelle d'applications informatiques (Structured Analysis and Design Technique (NF E90.001)), se différencie par un temps réduit (1h) pris sur le temps disponible de l'UE, mais demeure conçu comme une mise en situation collective avec feedback et sans pré-requis spécifiques. L'objectif des 2 jeux de contextes différents est de faire découvrir le potentiel des outils proposés, interroger chacun sur sa posture pour obtenir l'adhésion aux modules, l'acquisition des notions et le renforcement des capacités transverses (autonomie, travail collectif) et d'apprentissage. L'article présente en miroir les expérimentations des 2 jeux qui

placent en situation d'apprentissage actif (par le droit à l'erreur, la reconnaissance et l'évolution) pour faciliter l'implication et la classe inversée en sensibilisant à une nouvelle pédagogie.

II. PRESENTATION DES DEUX DISPOSITIFS

Les jeux pédagogiques (sérieux) sont une mise en situation (simulation) dans un objectif d'apprentissage et relèvent d'un compromis entre satisfaction (interactions, aspect ludique) et effort (apprentissage, imprégnation) en s'appuyant sur des règles [Sanchez et al, 2011]. En résonance avec le Game Design des jeux numériques (gameplay) un jeu pédagogique requiert : contexte, moyens d'action, progression et structure. **Pour les deux jeux présentés**, l'aspect narratif qui motive, s'appuie essentiellement sur le choix de la situation (nouvelle, cohérente avec la réalité et prétexte à clarification par le questionnement), les matériels utilisés et le cadre sécurisant posé par l'intervenant (autonomie, dialogue et choix libres). L'enjeu relève moins des connaissances apportées que des compétences (analyse, décision, amélioration). **Chaque jeu s'organise** autour de l'initialisation (règles, rôles) et phases de jeu progressives (action) avec événements programmés (dynamique), entrecoupées de débriefings (approche factuelle, indicateurs). Ils sont adaptables selon le parcours des publics sans pré-requis particuliers sinon le niveau d'entrée. **La distribution des rôles présente un risque** pour le formateur. Arbitraire et basée sur une caractérisation préalable du groupe pour JAT-QT (risque calculé de l'animateur/accompagnant) elle est aléatoire pour le J-AF (sans phase amont possible pour l'animateur/guide). La régulation et l'adaptation (maîtrise du temps et des conflits) pour l'attendu pédagogique reposent essentiellement sur la compétence de l'intervenant. Il lance la dynamique, la réactive [Leclercq et al, 2005], valorise et conforte par les résultats collectifs, individuels [Lambert et al, 1999].

Le jeu sérieux JAT-QT (depuis 15 ans) conduit les apprenants vers un résultat commun, malgré les aléas connus en production (panne, accident, nouvelle gamme, grève) en appliquant les principes du management de la qualité (ISO 9000) [Châtelet al, 2011]. Il prend appui sur la caractérisation du groupe pour créer un esprit d'équipe lors des phases du jeu. Il conduit à comprendre les problématiques industrielles et à valider les projets personnels. La mise en situation justifie de manière factuelle le travail d'équipe en entreprise. Il consiste, pour des groupes de 8 à 25 et sur 12 à 40 heures, à produire en fonction des commandes des clients et des stratégies du directoire des véhicules miniatures dans le respect des gammes et des attendus qualité (compétition (2 chaînes) et de responsabilité sociale). L'objectif pédagogique est à court terme de maîtriser les outils de résolution de problème, d'animer un groupe de travail, proposer, mettre en place et suivre un plan d'action, rédiger des procédures, faire vivre l'amélioration continue en s'appropriant (à long terme) les principes du management (état d'esprit) en prenant une posture managériale intégrant les contraintes techniques et socio-économiques. Le jeu comporte 8 phases pour la prise de conscience et l'autonomie croissante vis-à-vis des incertitudes. L'assurance d'avoir identifié la solution optimale est mise à mal par

l'apparition d'évènements (liés aux installations, processus, organisation, hommes et environnement interne/externe) choisis par l'enseignant dans une liste préétablie selon les objectifs pédagogiques. Perturbateurs, ils fragilisent, dynamisent (enjeu) et confortent en cas de succès pour une nouvelle amélioration (réflexion en groupe et individuelle conduisant à un plan d'actions mis en œuvre dans la phase suivante) et ainsi de suite. Les séances sont espacées pour permettre une prise de recul et libérer la créativité avec des visites d'ateliers de production (benchmarking). Un feedback (4 à 8h) général et personnalisé est donné à l'issue du jeu.

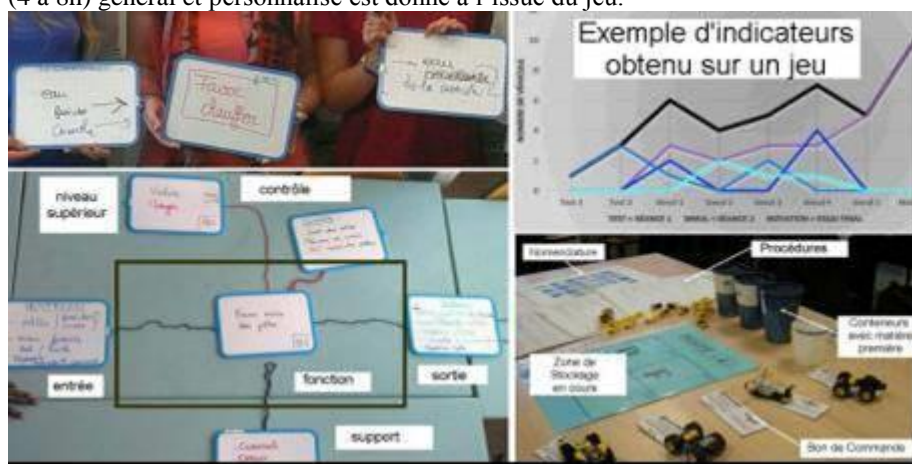


Figure 1 : Supports des jeux, mini-jeu J-AF (gauche) et jeu JAT-QT (droite)

Le mini-jeu J-AF (depuis 1 an, testé sur un groupe de 25 apprentis et un groupe de 12 étudiants de FI) cherche à faire acquérir, au travers de l'obtention d'un résultat commun, les notions et capacités minimales utiles à l'UE informatique en appliquant la décomposition fonctionnelle pour satisfaire le besoin "client" (indépendamment des solutions techniques finales contraintes : notions relevant d'un 2nd mini-jeu, nommé J-AL sur la programmation et le codage, ultérieur dans l'UE et conçu de même manière). La mise en situation implique le groupe dès le départ et permet de le caractériser (niveau, motivation, posture). J-AF est d'une durée d'une heure avec 2 séquences très courtes (progressives) et feedback intégré. Les attendus, règles et rôles sont définis en amont. La situation consiste à décrire fonctionnellement (donc universellement par le "quoi faire") la "cuisson de pâtes" sur base de la réflexion collective pour répondre au désir de "manger" motivé par la faim et correspondant à différentes problématiques possibles (réalisation de recette, organisation d'une cuisine dans un restaurant, etc.) ; celles-ci plus contraintes car relevant du "moyen" sont vues dans J-AL non présenté ici (4 phases sur 2h). L'objectif pédagogique est à très court terme de sensibiliser aux enjeux et potentiels, faire comprendre l'algorithmique (séquence, test, boucle) et connaître une norme de conception (support, entrée/sortie, contrôle) ; notions par la suite exploitées et renforcées par le mini-jeu J-AL en ayant intercalé du cours sous forme de classe inversée (une pédagogie alors facilitée par l'implication obtenue lors du jeu et le collectif généré). A moyen terme, les étudiants comprennent les solutions et savent mettre en œuvre

les outils pour les améliorer ou créer leurs propres réponses aux problématiques spécifiques. La valorisation se fait au travers du dialogue généré (qui aura développé leurs capacités interpersonnelles) et la notation. Les deux mini-jeux sont une réponse du formateur pour palier la difficulté (observée) des publics à intégrer des principes nouveaux, faire la différence entre la solution fonctionnelle universelle et solution technique spécifique (codage). Ils participent au renforcement de l'autonomie, en agissant sur les a priori et en faisant prendre conscience à chacun de sa posture et sa responsabilité dans l'acte d'apprentissage (du coopératif au collectif) ; un enjeu à long terme renforcé tout au long de la formation.

III. RESULTATS DES DISPOSITIFS ET ANALYSE CRITIQUE

L'enthousiasme observé (sur les vidéos tournées pour les feedbacks de JAT-QT et les photos des groupes avec leur solution pour J-AF) et mesuré sur différents critères lors des sondages "à chaud" et enquêtes satisfaction à l'issue des modules ("à froid" avec questions ouvertes) ont guidé les évolutions, adaptations et consolidé les stratégies de conception et de mise en œuvre dans les contraintes de temps et de moyens. **JAT-QT a évolué au fil des ans** en intégrant des éléments nouveaux dans les phases (gestion de production, démarche qualité, management des hommes, développement durable, responsabilité sociétale). Pour les publics d'alternants, le jeu permet un décryptage de situations déjà vécues ou à vivre en entreprise ; ce qui facilite la prise de recul. **J-AF a été adapté de manière réactive en temps réel** avec le 1er groupe testé, puis les améliorations (guidage, phases internes, information amont) intégrées pour les groupes suivants et transférées pour le mini-jeu J-AL. Pour les apprentis, le mini-jeu éclaire différemment la pédagogie, interroge la posture et la responsabilité individuelle en mettant en perspective l'intérêt des outils pour la résolution de problèmes en entreprise ; indépendamment de l'informatique.

Pour le jeu JAT-QT, sur le temps consacré, on note que 10% relèvent de l'aide du formateur, 5% du démarrage, 15% de la simulation (production), 55% du débriefing inter phases (mise en évidence des points clés, recadrages éventuels, compléments de cours jugés nécessaires...) et 15% de la réflexion pour l'amélioration. A l'issue des jeux, les auditeurs sont fiers de leurs productions (la publication en interne des résultats de chaque groupe permet la reconnaissance des résultats particuliers sans jugement, valorise et facilite l'émulation). On cite ainsi un apprenant (sic) : *"La situation de travail en réel sur la fabrication des voitures m'a permis de cibler les problèmes d'organisation, de qualité et de management non plus juste en les listant, mais en les vivant. Cela me donne des axes d'amélioration à prendre en compte pour mes fonctions présentes et futures"* (salarié du secteur de l'énergie électrique) ou lors de la réalisation du jeu avec un groupe multiculturel un stagiaire néerlandais (sic) : *"It is not always that obvious what you see. That means that you have to look further for a good analysis than basing your conclusions on first appearances"* (salarié en entreprise prestataire de services)

Pour le mini-jeu J-AF, sur une heure consacrée, 20% et 55% relèvent du démarrage (explication et matériel simplifiés dans la 2d version et pour J-AL) et de la simulation avec guidage respectivement (75% de l'effort) et 25% du feedback ; pour consolider les acquis, le débriefing se poursuit tout au long de l'UE et lors du mini-jeu suivant J-AL pour lequel un retour formalisé est demandé (valorisation de la production collective et mesure des acquis réels). Globalement, le retour est positif et les questions ouvertes de l'enquête satisfaction soulignent l'aspect novateur, sa bonne réception et l'identification de sa propre responsabilité dans le groupe et les acquis. On cite ainsi (sic) : *"les jeux améliorent la compréhension, en faire plus !", " Tout le monde ne participe pas mais très bonne idée de jeu selon moi. L'idée des rôles ainsi que l'utilisation des ardoises étaient intéressants.", "Ce jeu permet de comprendre des choses complexes de manière simplifiée" et "Bonne communication au sein du groupe, meilleure pour le jeu J-AL que le jeu précédent".*

Les expérimentations montrent la cohésion des acteurs, l'efficacité de la démarche d'analyse des incertitudes pour résoudre, améliorer. Les jeux plaisent, les étudiants veulent *"jouer plus longtemps" ou "refaire un jeu"* (sic pour J-AF : *"Faire un jeu avec un exercice plus difficile"*). Ils font preuve de créativité et leur travail va au-delà des attentes exprimées. Ainsi pour le jeu JAT-QT, des participants utilisent le jeu dans leur propre entreprise et certaines séquences de jeu filmées sont parfois utilisées par d'autres enseignants pour illustrer des notions de cours (en communication ou en management). L'expérimentation multiculturelle (France-Pays Bas conduite par les auteurs en 2011) a prouvé son intérêt. Dans tous les cas, les enquêtes satisfaction réalisées montrent l'intérêt et la satisfaction des étudiants (résultats/efforts) et confirment l'évolution comportementale. Pour les mini-jeux, les a priori sur "l'informatique" notamment ont diminué. **Les points de vigilance résident** dans l'attribution des rôles en fonction de la connaissance du public ; c'est un facteur limitant pour le mini-jeu (le groupe est découvert à la première séance), mais il permet d'identifier les rapports de force et motivations ce qui facilite la classe inversée par la suite. Le guidage/régulation de l'activité doit être permanent. Le formateur doit être réactif (identifier les signes lors du temps court des mini-jeux, gérer les conflits pour les jeux de plus longue durée) et, lors du débriefing, être apte à maintenir l'écoute active pour co-construire les attendus pédagogiques (basés sur les observations individuelles). En simulation, la compétition doit être saine.

IV. CONCLUSION

Le mini-jeu sérieux, expérimenté avec deux publics (apprentis et FI), a montré son adaptabilité en temps très court et souligné la nécessité de guider les groupes (optimiser temps/apport) dont il permet la caractérisation et la sensibilisation aux enjeux et aux apports individuels au collectif. C'est donc un bon outil de démarrage du cours pour créer le lien et la motivation nécessaire à l'UE. Sa simplicité (pas de contraintes de salle, de matériel ou pré-requis ; mise en œuvre rapide) génère le dynamisme en fédérant le groupe autour des difficultés inhérentes aux notions malgré les a priori. Depuis 2015, les acquis sont consolidés a posteriori par un Outil

Numérique d'Auto-Apprentissage Guidé (LMS scénarisé [Nuninger et al, 2015]). **L'historique sur le jeu sérieux JAT-QT** a prouvé son utilité pour créer un esprit de groupe et une dynamique basée sur la mise en commun et l'échange en prenant appui sur un véritable "esprit qualité" respectant les principes essentiels du management. Une réflexion est menée pour "ouvrir" le jeu au secteur des "services" (orienté "production", il rebute parfois les apprenants issus de sociétés traitant de "biens immatériels") en conservant l'élément fondamental d'apprentissage qui repose sur l'identification des contraintes physiques liées à l'homme sur son poste de travail. Le tableau 1 présente les bonnes pratiques identifiées pour la conception de tels jeux dans des contextes spécifiques (durée et objectifs) pour lesquels le rôle du formateur est primordial (choix des thèmes, attribution des rôles, réactivité et gestion des événements moteurs du jeu). La zone d'incertitude, liée au groupe, et la gestion du temps justifient un périmètre restreint des mini-jeux.

ID	Facteurs de réussites d'un jeu durée (temps) / objectif (orienté)	Mini-jeux J-AF et J-AL court / connaissances	Jeu-sérieux JAT-QT long / compétences
1	En rapport avec l'objectif visé	Ciblé, ambition réduite	Progressif, adaptable en continu
2	Jouables dans le temps fixé	Phase de 15min+retour	phases de jeu <20 min+retour
3	Tous les participants impliqués	Gestion (temps), Guidage	Observer, faire interagir
4	Objectifs clairs	Résultat fixé, apprentissage	Culture de résultats, posture
5	Débriefing aisé	Immédiat et sur livrable	Intermédiaires et global
6	Economique	Investissement < 50€	Investissement < 600€
7	Mise en œuvre rapide	Quasi instantanée (2 min)	Inférieur à 5 min
8	Règles facilement assimilables	Consignes simples	Autorégulation par le groupe
9	Listes de rôles	Définis et décrits	Définis globalement
10	Facilement adaptable	Guidage en temps réels	Animation (fil conducteur)
11	Evènements "aléatoires"	Fixés et figés au départ	Prédéterminés et programmés

Tableau 1 : Proposition de bonnes pratiques pour la conception de jeux sérieux.

REFERENCES

- Chatelet, J.-M., & Nuninger, W. (2011), Quality Seminar for WIL leading to Value Management and Innovation. SFGP 2011, Lille France, 29/11-1/12, 6 pages
- Lambert M, Rossier A., Daele A. Lenzo G. (1999), Le feedback aux étudiant-e-s, [en ligne] www.unil.ch/cse, Centre de Soutien à l'Enseignement, UNIL, vu en 2013
- Leclercq D, Paumay, M (2005), The 8 learning Events models and its principles, Labseet, Université de Liège, 2005.
- Nuninger W., Chatelet J-M. (2015), "Hybridization-based courses consolidated through LMS and PLE leading to a new co-creation of learning", chapter in Applied E-Learning in Engineering and Architecture Education, IGI Global.
- Sanchez, E, Muriel N., Labat J-M, (2011), "Jeux sérieux et pédagogie universitaire : de la conception à l'évaluation des apprentissages", International Journal of Technologies in Higher Education, 8 (1-2), p. 48-57.

COMMENT ADAPTER UN JEU D'ENTREPRISE POUR ENSEIGNER LA CHIMIE EN ECOLE D'INGENIEUR ?

Jean-Pierre Cloarec¹, Virginie Monnier¹, Naoufel Haddour²,
Gwénaëlle Le Mauff³, Jean-Pierre Berthet³

Université de Lyon, Ecole Centrale de Lyon, Ecully, France:

¹ *ECL, Institut des Nanotechnologies de Lyon (UMR CNRS 5270),
Ecully, France*

² *ECL, Laboratoire Ampère (UMR CNRS 5005), Ecully, France*

³ *ECL & EM Lyon, Learning Lab, Ecully, France*

Jean-Pierre.Cloarec@ec-lyon.fr

Résumé

Nous présentons la transformation d'un cours de Chimie Moléculaire classique (Cours Magistral & Travaux Dirigés) en une formation associant les principes d'un jeu d'entreprise et d'un apprentissage par problème. Nous abordons également la question de l'appropriation du nouveau format par d'autres enseignants-chercheurs.

Mots-clés

Innovations pédagogiques, chimie, appropriation, jeu, motivation.

I. INTRODUCTION

Des notions de Chimie moléculaire et supramoléculaire sont enseignées à l'Ecole Centrale de Lyon (ECL) depuis le début des années 2000. Le cours, donné initialement en format classique "Cours Magistral & Travaux Dirigés", a impliqué de plus en plus de modélisation moléculaire, avec le logiciel de simulation moléculaire Hyperchem [Yuriev et al, 2009]. L'équipe a modifié à partir de 2011 le format du cours, en introduisant une approche d'apprentissage par problème. Le cours a pris un format de jeu d'entreprise, en adaptant des pratiques déjà existantes dans d'autres cours de l'ECL, et avec l'aide du Learning Lab.

II. ORIGINE DU DISPOSITIF PEDAGOGIQUE

II.1 Le Learning Lab ECL-EML

La proposition de cet article s'inscrit dans une dynamique initiée par le Learning Lab commun associant ECL et Ecole de Management de Lyon (EML) dans le but de valoriser et partager les expériences pédagogiques d'enseignants impliqués dans leur enseignement, notamment sur la base de travaux réalisés par H. Bernard [Bernard, 2011]. Le Learning Lab, service de soutien et d'accompagnement des enseignants propose entre autres, des ateliers de formation à la pédagogie par problème [Raucent et al, 2010] ainsi que des temps d'échange entre enseignants. Situé au cœur du campus, à mi-chemin entre l'ECL et l'EML, les résultats présentés dans cet article s'inscrivent pleinement dans les missions premières du Learning Lab, à la charnière entre deux formes pédagogiques pouvant sembler déconnectées et qui cependant ont à partager et se transférer mutuellement des modalités pédagogiques validées, par exemple les business games et les apprentissages par problèmes. Au-delà des compétences disciplinaires, l'adaptation de scénario de jeu pour des élèves ingénieurs peut révéler des trajectoires de développement [Raucent et al, 2010; Tardif, 2010; Verzat et al, 2009] plus transversales comme le travail en équipe.

II.2 Origine des choix de l'approche pédagogique

Le responsable du cours de Chimie a adapté l'approche du jeu d'entreprise FirStrat [FirStrat, 2014, décembre], déjà employé à l'ECL dans le cours de Gestion, à son cours d'approfondissement. Cette adaptation a d'abord nécessité de formaliser une liste détaillée des connaissances et compétences que les enseignants souhaitent transmettre aux élèves depuis la création du cours. L'ensemble de la réflexion a été nourrie par des échanges avec les membres du Learning Lab de l'ECL [Lebrun, 2010]. Les priorités choisies à la suite de ce processus furent les suivantes : 1) mobiliser les connaissances et les compétences jugées les plus importantes, dans la liste citée ci-dessus. Ces connaissances et compétences seraient évaluables au cours et à la fin de l'enseignement ; 2) immerger dès le début du cours les élèves dans un contexte applicatif lié à la santé; 3) confronter les élèves au travail de groupe en autonomie, limiter les recours artificiels aux enseignants, quand les élèves rencontrent des difficultés mineures; 4) jouer sur les leviers de la compétition et de la collaboration pour mobiliser les élèves.

II.3 Préparation du dispositif

Le modèle moléculaire choisi comme base de réflexion est le zanamivir, principe actif de l'anti-viral Relenza. Les propriétés sur la structure moléculaire et les propriétés pharmacocinétiques [Verma et Hansch, 2006] et pharmacodynamiques

du zanamivir ont été documentés. Parallèlement, un modèle systémique de propagation virale dans la population humaine a été créé à partir d'un modèle existant, fondé sur le logiciel Vensim (Ventana) [Vensim, 2014, décembre]. Ce modèle avait pour but de fournir, au fur et à mesure du travail, des données épidémiologiques permettant de susciter un enjeu de santé publique.

III. CARACTERISTIQUES PRINCIPALES DU DISPOSITIF

Le nombre d'élèves maximum pour la formation est de 24. Il s'agit d'un cours électif : l'inscription au cours n'est pas obligatoire. Les élèves votent pour différents cours, en misant des points sur les cours qui les motivent le plus. Certains élèves sont inscrits au cours alors qu'il ne s'agit pas de leur premier choix, ce qui peut jouer sur la motivation. Ceci était déjà le cas pour le cours en format classique. Le cours s'étend sur 9 semaines, à raison de 6h de présentiel par semaine. La formation a été à la fois inspirée par l'approche "jeu d'entreprise" et l'apprentissage par problèmes. Il est structuré en deux parties A & B consécutives. La partie A concerne l'élaboration d'une molécule antivirale. Elle est subdivisée en 2 phases : une phase de compétition entre les 3 équipes, possédant des informations parcellaires ; et une phase en coopération avec échanges d'informations entre les 3 équipes, pour élaborer une méthodologie commune et aboutir au meilleur résultat possible. La partie B consiste à utiliser les connaissances et les méthodes de la partie A, pour développer un biocapteur de virus. D'autres notions complémentaires sont abordées. Le tableau 1 ci-dessous résume les principales ressources du cours, et leurs fonctions.

Ressources	Fonction de la ressource
Logiciel de modélisation moléculaire Hyperchem , utilisable en salle informatique et installable sur les ordinateurs des élèves [1].	Calcul de modélisation moléculaire : mettre en œuvre les raisonnements de chimie moléculaire et supramoléculaire
Outils de la plate-forme Claroline <ul style="list-style-type: none"> - Documentation sur les notions de cours à maîtriser - Espace de partage de documents par groupe (ex: fichiers de calculs) - Wiki à rédiger par les étudiants - Notes techniques des hiérarchies de chaque équipe (voir plus bas) - Données épidémiologiques hebdomadaires 	<ul style="list-style-type: none"> - Accès libre à des ressources ciblées, en fonction des besoins des élèves - Mise en commun des résultats intermédiaires - Création d'une base de vocabulaire commune dans un groupe - Retour des enseignants pour cadrer le travail des élèves. - Donne un contexte à grande échelle.

IV. BILAN CRITIQUE

Notre bilan du dispositif est fondé sur la comparaison des notes des élèves à l'examen théorique final, leur retour par les formulaires d'évaluation, et l'analyse des enseignants impliqués dans le face-à-face pédagogique. Nous comparons ces 3 modalités pour le Dispositif Classique initial (Cours Magistral & Travaux Dirigés : « DC ») et le nouveau dispositif ("ZV" pour ZanamiVir, composé pharmaceutique inspirant le modèle biologique du cours).

IV.1 Résultats des élèves

La maîtrise des notions et des compétences mobilisées (mise en œuvre des modélisations, prises de décision, progression de l'autonomie, travail en groupe) était plus évaluable avec que dans le DC. Les enseignants pouvaient en effet mesurer de visu les activités et les débats des différents groupes, au regard de la liste des notions et des compétences. Par ailleurs la moyenne à l'examen théorique final du DC était de 11,4 +/- 2.1 sur 20 (24 élèves). La moyenne à l'examen de l'APP était de 11.8 +/- 2.5 (16 élèves). Les deux distributions de note sont considérées comme étant similaires Les sujets d'examens théorique étaient de difficulté égale, et portaient sur les mêmes notions. Nous en concluons que les élèves avaient pu s'approprier les notions théoriques que nous souhaitions transmettre, aussi bien dans le DC qu'avec ZV. Par ailleurs, les élèves ont été évalués par une soutenance orale en groupe. Ils devaient défendre leurs choix et leurs résultats. Ils étaient évalués et questionnés par les enseignants, et par leurs pairs des groupes concurrents.

IV.2 Evaluation du nouveau dispositif par les élèves

Chaque année les élèves centraliens remplissent des fiches d'évaluation des enseignements. Dans les retours quantitatifs et qualitatifs des élèves, le point le plus significatif est l'intérêt des répondants pour le format ZV. Les élèves découragés par le format DC se sont rapidement pris au jeu. Les élèves les plus scolaires ont pu être déstabilisés par cette approche. Ceci ne les a pas empêché d'acquérir les notions les plus fondamentales de la formation. Une majorité des répondants au sondage a constaté la difficulté d'appliquer les connaissances mises en œuvre dans le cours. Les élèves ont demandé à ce que les enseignants formalisent clairement en fin d'enseignement les notions importantes à retenir, de manière à mieux valider les connaissances acquises.

IV.3 Analyse des enseignants

De manière générale, le nouveau format ZV semble avoir été vécu par les élèves comme une source de motivation. Certains des élèves ont indiqué au fur et à mesure du cours qu'ils souhaitaient obtenir des connaissances plus cadrées via des

cours introductifs. Cette attitude était très différente des années précédentes, où les cours magistraux classiques étaient majoritairement vécus comme peu motivant, alors même que la matière elle-même était jugée intéressante. Le format ZV a permis de contextualiser immédiatement les notions théoriques à manipuler dans le cours, ce qui a limité les interrogations des élèves sur l'intérêt de ces notions. Un autre point important dans l'approche par projet est le fait qu'avec ZV, il est possible aux enseignants de suivre les débats, le cheminement intellectuel et le niveau d'implication des groupes d'élèves. L'ensemble de ces retours et réflexions ont été pris en compte pour l'évolution des cours l'année suivante, comme décrit ci-dessous.

IV.4 Appropriation du dispositif par d'autres enseignants-chercheurs

Le cours a par la suite été intégralement repris par de nouveaux enseignants-chercheurs. L'approche ZV déjà établie a été utilisée. Cependant, plusieurs difficultés ont été rencontrées : le nombre important d'étudiants par groupe (8 au lieu de 4) a conduit à une grande hétérogénéité du travail individuel. Notamment, dans chaque groupe, on trouvait quelques élèves particulièrement motivés et suffisamment matures pour travailler dans le format ZV. Grâce à eux qui jouaient leur rôle d'animateur, les séances de travail de groupe se déroulaient correctement. Par contre, sur les 8 élèves de chaque groupe, nous avons constaté que plusieurs étudiants restaient passifs. Plusieurs étudiants se sont trouvés démunis lorsqu'ils ne devaient plus simplement appliquer un protocole bien défini, mais au contraire utiliser leurs connaissances pour analyser un problème réel, notamment en tenant des difficultés techniques d'utilisation du logiciel. Il leur est apparu difficile de faire la synthèse des connaissances qu'ils avaient acquises, dans le but de préparer l'examen. Beaucoup de notions nouvelles ont été abordées, mais seulement sous l'aspect ZV. La plupart des élèves auraient souhaité combiner cette approche avec une méthode classique d'apprentissage (type cours-TD). En raison de ces différentes remarques, les deux enseignants-chercheurs se sont réapproprié l'enseignement de la manière suivante : 1) quatre cours introductifs (1h-1h30 environ pour chacun) ont été préparés afin de donner l'essentiel des connaissances nécessaires pour aborder le travail avec ZV ; 2) les quatre TDs pour apprendre à utiliser le logiciel Hyperchem lors des différentes phases de ZV (2h environ pour chaque TD).

Le reste de l'enseignement est resté inchangé et s'est déroulé en format ZV. La proportion du cours en mode ZV est d'environ 40% pour ce nouveau format d'enseignement. L'année scolaire 2013-2014 a été testée avec ce mode de fonctionnement et s'est globalement très bien déroulée. Nous avons cette fois un groupe de seulement 15 étudiants majoritairement très motivés. La plupart participaient activement lors des cours et des TDs, ce qui s'est ressenti au niveau de leur travail de projet. Les restitutions orales de défense de brevet étaient d'une grande qualité et nous avons pu apprécier l'implication forte des élèves, qui étaient vraiment rentrés dans « la peau des personnages », c'est-à-dire des ingénieurs R&D travaillant dans le domaine de la pharmacie.

V. CONCLUSION ET PERSPECTIVES

Le passage d'un format de cours classique à un format de type ZV ne semble pas, dans le cadre de notre cours de chimie, avoir abaissé le niveau des élèves à la fin du cours. Le niveau de motivation globale semble avoir été plus élevé avec ZV qu'en format classique. Toutefois les élèves ont émis la demande d'avoir plus de cours de cadrage, pour mieux se faire expliquer les notions à manipuler lors du travail en groupe. Le format initial de ZV créé par le responsable du cours a été modifié par la nouvelle équipe organisant le cours. Leur appropriation du cours a consisté en un rééquilibrage entre les activités de type pédagogie active et les enseignements transmissifs plus classiques, de façon à être plus conforme à leur sensibilité et à la demande des élèves. Le format du cours, toujours en expérimentation, évoluera en fonction des performances et des retours des élèves, ainsi que des choix des enseignants menant le cours.

REFERENCES

- Bernard, H. (2011), Comment évaluer, améliorer, valoriser l'enseignement supérieur? De Boeck.
- FirStrat. Logiciel. <http://www.stratelogic.com/firstrat/> (page visitée en décembre 2014).
- Lebrun, M. (2010), Séminaire à l'Ecole Centrale de Lyon. <http://learninglabeducation.com/conference-de-marcel-lebrun-du-9-decembre-2010-video/#comment-103> (page visitée en décembre 2014).
- Raucent, B., Milgrom, E., Bourret, B. Hernandez, A. et Romano, C. (2010), Guide pratique pour une pédagogie active: les APP. Toulouse et Louvain: INSA Toulouse et Ecole Polytechnique de Louvain.
- Tardif, J. (2010), L'évaluation des compétences. Chenelière Education.
- Vensim. Vensim Swine Flu Epidemics model. <http://www.shodor.org/refdesk/BioPortal/model/VSepidemic?level=introductory> (page visitée en décembre 2014).
- Verma, R. P. et Hansch, C. (2006), "A QSAR study on influenza neuraminidase inhibitors". *Bioorganic & Medicinal Chemistry*, vol. 14, n°4, pp. 982-996.
- Verzat, C., Byrne, J. et Fayolle, A. (2009), "Tangling With Spaghetti: Pedagogical Lessons From Games". *Academy of Management Learning & Education*, vol. 8, n°3, pp. 356-369.
- Yuriev, E., Chalmers, D. et Capuano, B. (2009), "Conformational analysis of drug molecules: a practical exercise in the medicinal chemistry course". *Journal of Chemical Education*, vol. 86, n°4, p. 477.

AUX COMMANDES DE LA CENTRALE NUCLEAIRE SPRINTFIELD EN CRISE

Apprendre la maitrise des risques à travers un jeu de simulation

Céline Grousson¹, Stéphanie Tillement²

¹ *Ecole des Mines de Nantes, CAPE, Nantes, France*

² *Ecole des Mines de Nantes, Département Sciences Sociales et de
Gestion, Nantes, France*

Résumé

Ce retour d'expérience présente l'innovation pédagogique "Sprintfield" et précise ses motivations, modalités et résultats en termes d'enseignement et d'apprentissage.

Mots-clés

Innovation pédagogique, simulation, jeu de rôles, maîtrise des risques, compétence.

I. INTRODUCTION

Cet article propose le retour d'expérience qualitatif d'une innovation pédagogique baptisée "Sprintfield". Elle s'inscrit dans un module de formation centré sur l'analyse socio-organisationnelle de la sûreté, destiné à des étudiants de Master 2 et d'année 3 de formation ingénieur. Il s'agit, via la conception d'un dispositif au croisement entre jeu de rôles et simulation, de rendre les étudiants acteurs de la gestion d'une situation "quasi-professionnelle". L'objectif est de favoriser un apprentissage expérientiel prenant appui sur les compétences intra- et inter-personnelles des étudiants et les développant dans la famille de situations associées à la gestion des risques. Cette expérience repose sur plusieurs phases et constitue un socle pour introduire, à travers une analyse réflexive, les théories socio-organisationnelles étudiées dans la suite du cours.

Cet article est construit comme suit. Après avoir présenté les principaux éléments ayant motivés cette innovation, nous détaillons la logique et les modalités de conception de la simulation. Nous analysons enfin les leçons tirées de l'observation du dispositif en "pratique", puis dressons un bilan de cette expérience.

II. POURQUOI INNOVER ?

L'Ecole des Mines de Nantes est une école d'ingénieurs généralistes. Bien que dispensant un enseignement avant tout technique, elle accorde une place importante aux sciences sociales et de gestion, ainsi qu'à la proximité avec le monde professionnel. Nos étudiants suivent un module de formation en Facteurs Organisationnels et Humains (FOH) de la sécurité car ils pourront être amenés à travailler dans des univers professionnels à risques.

Les industries à risques et leur gestion font l'objet de nombreux *a priori* ou simplifications erronées, auxquels les étudiants sont d'autant plus prompts à adhérer qu'ils sont diffusés dans les médias. L'objectif du module est de les amener à dépasser ces représentations simplifiées en les confrontant à des cas réels mettant en lumière toute la complexité des actions et des décisions au sein de ce type d'univers.

En dépit de l'intérêt suscité par le module dans sa version initiale et bien que les études de cas constituent un levier intéressant, l'appropriation des savoirs en particulier pratiques restait limitée. Les étudiants appréhendaient difficilement les difficultés et contraintes de la situation analysée, et le développement de leurs compétences intra- et inter-personnelles restait peu observable pour l'enseignante. En outre, ils n'étaient pas directement responsabilisés vis-à-vis de la gestion des risques. Ces limites empiriques entrent en résonance avec la littérature relative aux études de cas [Van Stappen, 1989].

Ce projet d'innovation vise à rendre les étudiants acteurs de la gestion de risques, et se base sur les hypothèses suivantes : l'appropriation des théories FOH par les étudiants est facilitée par l'expérimentation et la mise en situation ; le fait de vivre "de manière sensible" les situations complexes, à risques, permet de développer des compétences intra- et inter-personnelles. L'innovation entend servir les objectifs pédagogiques suivants : comprendre l'importance des facteurs humains et organisationnels dans la maîtrise des risques ; faire l'expérience "sensible" d'une situation de crise et développer des compétences en méthodes de gestion de crise ; utiliser cette expérience comme un matériau à partir duquel être réflexif (prise de conscience empirique, réduction des jugements naïfs ou simplistes, construction d'analyse factuelle, convaincante et justifiée d'une expérience vécue collectivement).

III. INNOVER COMMENT : GENESE DU DISPOSITIF

Si l'étude de cas, la simulation et le jeu de rôle engagent tous trois activement les étudiants dans leurs apprentissages, les deux dernières modalités répondent davantage aux objectifs pédagogiques visés. La simulation "tente de reproduire les caractéristiques principales d'une situation réelle que l'on désire faire vivre d'une manière fictive" [Legendre, 2005]. Cela "permet d'expérimenter des situations complexes, dans lesquelles il faut généralement résoudre des problèmes ou prendre des décisions, et ainsi de mieux être préparé à les affronter par la suite." [op.cit.]. Dans une simulation les conséquences des décisions prises "permettent d'établir un

lien de cause à effet, [...] font en sorte que l'apprenant retienne mieux et plus longtemps ce qu'il apprend, permet de contourner les difficultés liées à la rareté [et brièveté] d'un phénomène" [Chamberland et al, 1995]. Le jeu de rôle confronte les élèves "à une situation ou à un problème réel, qu'ils doivent résoudre en simulant les rôles ou les réactions des personnes." [Legendre, 2005]. Il "permet à l'apprenant de ressentir plutôt que d'intellectualiser sur la situation à l'étude [...], de comprendre ce qui motive le comportement des autres et d'anticiper dans un contexte non menaçant des situations futures" [Chamberland et al, 1995]. Il développe ainsi sa spontanéité, son empathie mais également ses stratégies et son savoir-faire. Le jeu de rôle et la simulation leur permettent de participer "activement à un processus proche de l'expérience réelle, ce qui entraîne une forte implication de leur part dans le processus d'apprentissage" [Van Stappen, 1989].

Sprintfield est une méthode active qui fait vivre aux étudiants, à travers un jeu informatique, une situation professionnelle dégradée de conduite d'une salle de commandes d'une tranche nucléaire. Il s'appuie sur un "cas d'école" très bien documenté (accident nucléaire) permettant la réalisation de scénarios de jeu précis et "plausibles", simulés entre 30 et 45 minutes. Chacun est engagé dans un rôle spécifique avec des informations différentes au sein d'une équipe de 3 à 4 personnes. Cette équipe doit prendre des décisions collectives au regard d'informations complexes, ambiguës ou incomplètes et sous contrainte de temps.

Comme dans une simulation, Sprintfield propose une reproduction informatique simplifiée mais fiable de la réalité en plaçant les étudiants dans des situations qui évoluent "sous l'effet de circonstances fortuites ou des décisions prises par les participants" [Mucchielli, 2008]. Comme dans un jeu de rôle, "on remet [aux étudiants] uniquement des consignes générales, différentes d'un individu à l'autre" [R. Prégent, 1990], relatives aux règles du jeu, au contexte et à la situation de départ. Chaque joueur reçoit une fiche personnage spécifique à son rôle dans lequel il "improvise en tentant de se mettre dans la peau de son personnage : sentiments, comportements, attitudes" [op. cit.]. A l'issue du jeu de rôle, un débriefing permet de décrire ce que les étudiants ont ressenti "à tel ou tel moment et de préciser pourquoi ils ont adopté tel ou tel comportement" [op. cit.]. Nos étudiants sont responsabilisés vis-à-vis de leurs décisions à travers la simulation, le débriefing à chaud et le retour d'expérience à froid, d'où une "expérience accélérée" [Mucchielli, 2008].

Ce jeu est conçu autour de deux séances positionnées en début de module, comprenant six phases bien distinctes mais complémentaires : (1) découverte des objectifs et de l'environnement du jeu, (2) constitution de l'équipe, des identités et de la situation de départ, (3) lancement de la simulation (une équipe face à un ordinateur), actions et prises de décisions individuelles et collectives, (4) débriefing "à chaud" oral, (5) retour d'expérience "à froid", (6) introspection individuelle à l'écrit.

Le pont entre la théorie et la pratique est réalisé lors du débriefing, du retour d'expérience et par la suite dans les cours constituant le module.

IV. BILAN & PERSPECTIVES

Cette simulation a été proposée à cinq reprises auprès d'un total de 110 étudiants. Contrairement aux études de cas, ce dispositif permet aux enseignants d'observer les comportements et attitudes personnelles des étudiants puisqu'ils sont plongés dans la situation et plus seulement amenés à parler et approcher le cas intellectuellement, et de développer des interactions soutenues et privilégiées avec les étudiants.

Au-delà des observations, les conclusions ont été confirmées et en parties affinées à travers le débriefing avec les étudiants, à la fois oral et écrit. Ces derniers ont permis la verbalisation des étudiants sur l'expérience vécue et l'intérêt d'un tel dispositif.

L'introspection écrite comporte trois questions : Qu'avez-vous ressenti ? ; Comment avez-vous vécu cet événement ? ; Qu'avez-vous appris lors de la simulation ?

L'analyse des réponses dégage les éléments suivants. Cette mise en situation permet aux étudiants de se confronter de manière "directe" et "sensible" à une situation de crise, et d'être réellement acteurs de la situation. Ils comprennent plus finement les enjeux humains et sociaux relatifs aux situations à risques, ainsi que la nature des connaissances et compétences "clés" dans leur gestion individuelle ou collective.

Sprintfield amène les étudiants à mobiliser et à combiner des ressources externes telles que leur fiche personnelle et les règles du jeu, et des ressources internes telles que les méthodologies d'analyse d'évènement, leurs connaissances sur les facteurs humains et organisationnels et celles propres à leur spécialité.

Les observations et discussions avec les étudiants montrent que chaque action de jeu de Springfield tend au développement d'une compétence intra- ou interpersonnelle.

- S'engager dans une équipe vis-à-vis des autres et de la situation

Le premier élément de succès tient au fort engagement des étudiants dans l'activité pédagogique. Tous sans exception se sont impliqués avec sérieux et enthousiasme, et ce durant l'ensemble des phases du jeu.

"Grâce à Springfield, on rentre directement dans le vif du sujet", "Nous sommes acteurs plutôt que spectateurs".

Les étudiants ont pu mesurer l'exigence des situations à risques, en explicitant par exemple qu'une "situation de crise demande de plus s'investir", ainsi que la nature collective de l'expérience, qui "implique tous les participants".

- Interagir en équipe de manière respectueuse en situation critique

Cette simulation permet aux étudiants de mesurer l'importance de maintenir une cohésion et une communication soutenue au sein de l'équipe en situation de crise.

"Je ne me sentais pas assez experte pour prendre des décisions, je demandais systématiquement leur avis aux 3 autres membres du groupe".

Les étudiants prennent conscience du besoin de construire entre eux des interactions de qualité, respectueuses, ainsi qu'une organisation, même minimale.

"L'exercice permet de créer un diagnostic et de comprendre le rôle de la communication au sein d'une équipe" et "l'importance d'une hiérarchie claire."

La simulation montre l'importance, pour gérer une crise, de se donner collectivement des points d'appui, en rappelant notamment la structure des rôles.

- Maintenir un esprit de vigilance (malgré l'alternance de stress et d'ennui)

L'observation et le débriefing montrent que les comportements individuels et collectifs des étudiants évoluent au fil du jeu. Ils ressentent généralement un stress important au début lié à la pression temporelle et ont tendance à se précipiter.

"Je me suis sentie dépassée par les événements ayant à combiner maîtrise de l'outil, connaissances générales et propres au rôle attribué".

Ils font état de sentiments de frustration et d'impuissance, liés à la méconnaissance du système et à l'impossibilité de le contrôler totalement, ce qui peut induire un comportement passif. Ceci est cohérent avec des situations réelles : les étudiants perçoivent l'influence de la panique sur la prise de décision et la coopération.

"C'est un peu frustrant au départ, il y a beaucoup de message d'alertes, un chrono qui tourne, peu de temps pour comprendre ce qu'il se passe, beaucoup de documentations, on se sent un peu perdu" ;

Petit à petit, ils mesurent mieux le fonctionnement technique et organisationnel et s'habituent au rythme de la simulation (alternance de phases de stress et d'ennui). Leur stress diminue, ce qui améliore la construction des diagnostics. Certains font mieux usage du temps mis à leur disposition pour s'organiser, en profitant des phases plus calmes pour analyser les données à disposition et échanger ensemble.

On observe un lien fort entre les capacités des étudiants à coopérer et à maîtriser la situation. Lorsque des membres de l'équipe se désengagent (en confiant par exemple toute la responsabilité au chef), la gestion de la situation s'avère difficile.

- Esprit critique, capacité de remise en question et de prise de recul

Face à la dégradation de la situation, les étudiants adoptent des attitudes variées. Certains ont tendance à se réfugier derrière les règlements et la documentation et ont souvent des difficultés à qualifier précisément la situation dans laquelle ils se trouvent, ce qui nuit à la construction des diagnostics. D'autres prennent conscience

de l'importance de mettre en doute informations techniques et / ou humaines, bien que cela induise chez eux une perte de repères qui influe fortement sur leur capacité d'analyse et d'action. On observe également que certaines équipes prennent des notes facilitant leur prise de recul. En situation de crise, les étudiants sont pas à pas amenés à modifier leur comportement, en n'étant ni trop confiant, ni trop prudent.

- Analyse complexe et complète d'une situation vécue

Cette simulation permet de montrer les limites de l'anticipation et de modes d'action routiniers et procéduraux. L'analyse vise à qualifier plus finement le problème, remettre en cause les raisonnements naïfs ou simplistes et les jugements initiaux, valider ou non les hypothèses formulées, et agir en prenant des initiatives.

Les étudiants prennent conscience des biais décisionnels, en particulier du biais de reconstruction *a posteriori*. En situation, il est ardu de définir la bonne solution car on ne connaît la conséquence des actes qu'une fois la tâche effectuée. Les étudiants sont amenés à être vigilants sur ce point, surtout à travers la construction du REX.

Ils prennent aussi davantage conscience des informations pertinentes ou non et de l'importance du caractère collectif de l'analyse ("*Il faut aller à l'essentiel tout en prenant le temps de réfléchir, de confronter les opinions*").

Une des grandes sources de satisfaction de ce dispositif est qu'il permet aux étudiants de développer des compétences centrales dans la gestion de situations à risques selon des chercheurs en sociologie ou en gestion (sensibilité aux opérations, vigilance, non-simplification / doutes, interactions respectueuses, engagement). Le débriefing entre étudiants et enseignants est l'occasion de faire des liens entre théorie et pratique en rappelant des éléments observés ou évoqués par les étudiants et d'y apporter des réponses sous l'éclairage des théories. L'objectif initial était d'amener les étudiants à prendre conscience de l'influence des processus cognitifs et organisationnels sur la sécurité. Les observations et les débriefings ont confirmé que cet objectif était en partie atteint.

V. CONCLUSION

Notre outil de simulation est volontairement une maquette moins réaliste que les simulateurs techniques car notre objectif premier est de former aux aspects organisationnels et humains. Springfield met l'accent sur les interactions et dynamiques de groupes et participe au développement de compétences intra et interpersonnelles. Il donne davantage de sens au cours, en améliorant le lien pratique-théorie et en renforçant la relation enseignants-étudiants. Pour autant, ce dispositif innovant ne prend son sens qu'au regard d'un cours complet : il constitue un support à la théorie, et au développement de savoirs non pas purement théoriques, mais "pratiques" et "expérientiels".

Ce dispositif pourrait toutefois gagner en efficacité en diversifiant les scénarios et en améliorant la grille d'observation sur les plans qualitatif et quantitatif. Un temps de préparation au rôle permettrait de mieux spécifier chaque rôle organisationnel.

Finalement, les premières expérimentations tendent à montrer que les étudiants seront moins déstabilisés dans leur vie professionnelle en cas de situation dégradée, car plus conscients des forces et limites des décisions et travail collectifs, et des attitudes et méthodes appropriées à ce type de situations.

REFERENCES

- Mucchielli, R. (2008). *Méthode actives dans la pédagogie des adultes*. Issy-les-Moulineaux : ESF éd.
- Prégent, R. (1990). *La préparation d'un cours*. Montréal : Editions de l'Ecole Polytechnique de Montréal.
- Legendre, R. (2005). *Dictionnaire actuel de l'éducation*. Montréal : Guérin.
- Van Stappen, Y. (1989). "La méthode des cas". *Revue Pédagogie collégiale*, vol.3, n°2, pp16-18.
- Chamberland, G., L. Lavoie, D. Marquis (1995). *20 formules pédagogiques*. Québec : Presses de l'Université du Québec.

L'ETHIQUE EN PRATIQUE EN ECOLE D'INGENIEURS

Le cas de l'Ecole nationale d'ingénieurs de Brest

Jacques Tisseau, Gaëtan Le Guern, Delphine Toquet

Ecole nationale d'ingénieurs de Brest, France

{tisseau,leguern,toquet}@enib.fr

Résumé

Cet article présente les initiatives prises par l'Ecole nationale d'ingénieurs de Brest pour sensibiliser ses élèves-ingénieurs à une réflexion systématique sur l'éthique de l'ingénieur pendant les 5 années de leur formation. En s'inspirant de la charte d'éthique des ingénieurs français, les éléments de leur mise en œuvre y sont détaillés et l'institution elle-même y est interrogée sur son exemplarité.

Mots-clés

Ethique, dilemme, valeurs, formation, ingénieur.

I. INTRODUCTION

L'Ecole nationale d'ingénieurs de Brest (ENIB) est une école publique d'ingénieurs du Ministère français de l'éducation nationale, de l'enseignement supérieur et de la recherche, qui forme en 5 ans des ingénieurs généralistes en ingénierie des systèmes industriels dans les domaines de l'électronique, de l'informatique et de la mécanique.

Former au métier d'ingénieur, c'est aussi sensibiliser l'étudiant à l'éthique de l'ingénieur par une réflexion et par une mise en pratique en cohérence avec le scientifique « honnête homme » du 21^e siècle [Salomon et al, 1971].

La fédération des Ingénieurs et scientifiques de France (IESF) qui regroupe de nombreuses associations d'ancien(ne)s élèves d'écoles d'ingénieurs, cherche à faire entendre la voix des ingénieurs sur les questions fondamentales que posent l'évolution des techniques, l'évolution des comportements et l'évolution des métiers de l'ingénieur. Après avoir adopté un premier « code de déontologie de l'ingénieur » en 1996, le CNISF (ex IESF : Ingénieurs et scientifiques de France) le remania profondément en 2001 pour en faire la « charte d'éthique de l'ingénieur » [IESF, 2001]. La charte est construite autour de 18 items organisés en 4 parties : l'ingénieur dans la société, l'ingénieur et ses compétences, l'ingénieur et son métier, l'ingénieur et ses missions. Sous cette nouvelle forme, la charte décrit plus un idéal à atteindre qu'elle ne

consigne des obligations auxquelles devraient se soumettre les ingénieurs : en ce sens, c'est effectivement plutôt une charte d'éthique qu'un code de déontologie. Mais au-delà d'un code de conduite ou d'un guide de bonnes pratiques, l'éthique est avant tout une démarche interrogative et critique [Droit, 2009] et c'est cette réflexion éthique [Sutour et Lorrain, 2013] que l'ENIB souhaite développer chez ses étudiants.

II. L'ETHIQUE EN PRATIQUE A L'ENIB

II.1 Les ateliers d'éthique

A l'ENIB, une première présentation de la charte d'éthique de l'ingénieur est faite aux primo-entrants dès leur pré-rentree. Une réflexion sur l'éthique des métiers de l'ingénieur est ensuite ouverte sous la forme d'ateliers dans les enseignements de « sciences humaines pour l'ingénieur ». Enfin, la remise des diplômes est l'occasion de conclure la formation d'ingénieur ENIB par une « relecture » de la charte d'éthique.

Les ateliers d'éthique consistent à placer chaque groupe d'étudiants devant un dilemme : choisir entre les deux termes contradictoires et également insatisfaisants d'une alternative « absurde » [Morel, 2002]. Citons à titre d'exemple le scénario des 3 blessés [Ogien, 2011] : Vous transportez dans votre véhicule 2 blessés graves à l'hôpital, chaque minute compte... Soudain, vous voyez sur le côté de la route une personne victime d'un accident : elle saigne abondamment. Si vous la prenez, les 2 autres meurent ; si vous ne la prenez pas, elle meurt. Devez-vous vous arrêter ?

Les délibérations éthiques qui résultent de telles expériences de pensée conduisent à réfléchir sur les raisons de nos choix [Leichter-Flack, 2012]. Choisir l'option qui correspond le mieux à nos principes fondamentaux ? Choisir l'option qui résultera en une solution favorable pour le plus grand nombre de personnes possible ? Ou encore, choisir l'option de « réciprocité » : faites aux autres ce que vous voulez qu'on vous fasse ? Bien évidemment, ce n'est pas le choix retenu qui est important, mais bien la démarche suivie pour y arriver. Chaque atelier doit en effet expliciter sa démarche devant les autres groupes : formulation du dilemme, clarification des termes du dilemme au regard du rôle joué ou de ses propres finalités, réflexion sur les règles du jeu (cadre normatif) et les marges de manœuvre, clarification des valeurs en conflit, initiation d'une prise en charge collective, définition des modalités de l'action qui sera entreprise.

Mais au-delà d'une formation académique essentielle à l'éthique, c'est aussi à travers ses valeurs et ses pratiques que l'ENIB cherche à sensibiliser ses étudiants à l'éthique de l'ingénieur, « honnête homme » du 21^e siècle.

Les valeurs de l'institution

A l'ENIB, le partage de valeurs telles que humanisme, ouverture d'esprit, engagement et professionnalisme, oriente la réalisation de ses missions de formation et de recherche :

l'humanisme où respect, équité et solidarité conduisent au sentiment d'« être bien dans son école »;

l'ouverture d'esprit où respect de la diversité et esprit critique font rimer « science » avec « conscience »;

l'engagement où responsabilité et autonomie permettent d'évoluer en tenant compte des enjeux sociétaux et environnementaux;

le professionnalisme où rigueur et qualité transforment l'« excellence » en « pertinence ».

Ces valeurs irriguent d'une manière ou d'une autre toutes les activités de l'école et trouvent naturellement un écho dans la charte d'éthique de l'ingénieur. Pour reprendre les principales sections de la charte, l'engagement est celui de l'ingénieur-citoyen dans la société (l'ingénieur dans la société), l'ouverture d'esprit caractérise les compétences de l'ingénieur-scientifique (l'ingénieur et ses compétences), le professionnalisme caractérise l'ingénieur-ENIB (l'ingénieur et son métier) et l'humanisme oriente les missions de l'ingénieur-responsable (l'ingénieur et ses missions).

En reprenant la structure de la charte, la suite de ce document propose ainsi pour chacun des 18 items de la charte d'éthique, une illustration de ce qui se fait à l'ENIB pour rendre les étudiants réceptifs aux dilemmes éthiques d'un ingénieur, en cohérence avec la charte de leur future profession. Chaque section se termine en interrogeant l'institution ENIB elle-même sur son exemplarité dans les thèmes abordés dans la section en question.

III. L'INGENIEUR DANS LA SOCIETE

L'ingénieur est avant tout un citoyen pleinement intégré dans la société civile. Selon la charte d'éthique de l'ingénieur, ce citoyen doit être un citoyen engagé dans l'action civique, y jouer un rôle de médiateur et d'alerteur tout en s'inscrivant dans une démarche de développement durable.

III.1 L'étudiant dans la société ?

Engagé ? Tous les étudiants participent par petits groupes à un projet « ingénieur honnête homme » qui, à l'image de l'« honnête homme » du 16e siècle, est un citoyen cultivé qui s'engage dans des actions civiques. C'est par exemple : organiser un don du sang, valoriser des compétences artistiques auprès d'enfants en difficultés, mettre sur pied une semaine artistique et culturelle sur le thème « art et science », aller à la rencontre d'enfants malades, courir pour récolter des doses de vaccin... Et c'est pour certains leur premier pas de citoyen engagé dans l'action civique.

Médiateur ? Tous les étudiants suivent un module « médiation scientifique et technique ». Dans ce contexte, les étudiants réalisent des fiches pour le site

Wikidebrouillard (tutoriel écrit + photos + vidéos) [APDB, 2014], des « pastilles radiophoniques » (écriture d'un texte + expression orale) et animent par groupes de 2 ou 3 étudiants des demi-journées scientifiques en classe de primaire ou en collège. Et c'est pour beaucoup leur première expérience de médiateur de la culture scientifique et technique.

Alerteur ? Les étudiants peuvent choisir un module « qualité et qualité environnementale ». Au-delà de l'examen des séries de normes, les étudiants sont sensibilisés à une démarche d'amélioration continue des pratiques qui doit rester compatible avec la pertinence des usages d'une part et le respect de l'environnement d'autre part. L'étude de cas particuliers les invitent à prendre conscience de l'impact environnemental des réalisations techniques.

Eco-responsable ? Ils peuvent également suivre un module « économie solidaire et sociale et développement durable » durant lequel ils se familiarisent avec l'approche systémique qui englobe les points de vue des « trois piliers du développement durable » : l'économie, l'écologie et la société.

III.2 L'ENIB comme exemple ?

Dans le cadre de ses missions de formation et de recherche, l'ENIB est une école d'ingénieurs pleinement intégrée dans son écosystème socioculturel et socio-économique. Dans l'esprit de ses missions, elle propose une création théâtrale originale imaginée en partenariat avec la compagnie de théâtre d'improvisation Impro Infini : la Scientrifugeuse [Impro Infini, 2011]. Il s'agit d'un type de spectacle associant conférence et talkshow dans un esprit ludique et humoristique. Un scientifique invité par la troupe est présent sur scène et est « passé à la Scientrifugeuse » par les comédiens improvisateurs. Elle offre une rencontre entre l'univers du théâtre et celui des théories scientifiques : elle donne la parole aux chercheurs et parle au plus grand nombre. Outre la découverte divertissante du monde scientifique par le plus grand public, la Scientrifugeuse permet une mise en lumière de grands enjeux de société : chaque représentation de la Scientrifugeuse, chaque thématique abordée, pose une question centrale aux citoyens. A ce jour, 6 thèmes ont été « scientrifugés » depuis 2011 : la réalité virtuelle, le « Médiateur », la dette climatique, la mémoire humaine, les coulisses de la science et les algues marines.

IV. L'INGENIEUR ET SES COMPETENCES

De par sa formation initiale, l'ingénieur est d'abord un scientifique compétent dans son domaine technique d'expertise. Selon la charte d'éthique de l'ingénieur, ce scientifique doit être un scientifique créatif qui préconise des méthodes agiles et qui pratique régulièrement l'autoformation, d'une ouverture d'esprit avérée et sachant se remettre en cause.

IV.1 L'étudiant et ses compétences ?

Créatif ? Les étudiants peuvent suivre un module « design industriel » pour mieux saisir et comprendre le design, son rôle et sa place dans le processus d'innovation technologique afin de recentrer les développements d'objets techniques sur leurs usages.

Agile ? La gestion de projet est l'objet principal d'un module « projet » de 84h destiné à tous les étudiants de 5^{ème} année. C'est l'occasion de mettre en pratique une démarche méthodique et de justifier les décisions prises en cours de projet. A titre d'exemple, les projets informatiques s'attachent à développer les méthodes agiles de développement qui reposent sur le « Agile manifesto » valorisant les individus et leurs interactions plus que les processus et les outils, des logiciels opérationnels plus qu'une documentation exhaustive, la collaboration avec les clients plus que la négociation contractuelle, l'adaptation au changement plus que le suivi d'un plan [Agile Manifesto, 2001]. Les rencontres régulières et fréquentes avec le « client » obligent l'étudiant à justifier et à défendre ses choix, voire à reconsidérer son analyse en cas de non-consensus.

Autodidacte ? Tout au long de leur scolarité, les étudiants sont confrontés à l'autoformation, particulièrement lors des enseignements par projet et pendant les 46 à 61 semaines de stages en entreprise, périodes au cours desquelles ils sont amenés à découvrir par eux-mêmes de nombreux sujets et à les mettre en pratique.

Ouvert d'esprit ? Il leur est proposé de suivre des enseignements d'histoire des technologies, de sociologie du travail et de géopolitique. Ainsi, l'étudiant est amené à tisser des liens entre son futur métier d'ingénieur et les activités associées, envisagées dans leur contexte historique, sociologique et géopolitique.

Autocritique ? Tous les étudiants de 1^{ère} année participent à un atelier sur la recherche d'informations sur internet organisé par le Centre de ressources documentaires (CRD) de l'ENIB dans le cadre du Certificat informatique et internet « C2i métiers de l'ingénieur » [C2IMI, 2007]. Dans ce contexte, l'étudiant doit mettre en place une démarche de recherche adaptée et évaluer avec discernement la qualité des informations qu'il trouve. Il exploite les informations et ressources pour documenter ses propres productions en les référençant conformément aux usages et compte tenu de leur potentielle instabilité.

IV.2 L'ENIB comme exemple ?

A l'ENIB, la formation dispensée pendant les intersemestres, la pratique de projets « ingénieur honnête homme » ainsi que l'exemple des chercheurs, sont autant d'occasions de découvrir, de partager et de questionner les arts et la culture, en toute complémentarité de l'activité scientifique et technique inhérente aux missions de formation et de recherche d'une école d'ingénieurs.

Les intersemestres (4 à 6 semaines en janvier-février) sont effectivement l'occasion unique de redécouvrir la pratique ludique de l'écriture, d'explorer les

univers radiophoniques et cinématographiques, de se révéler sur une scène de théâtre, de vulgariser ses savoirs, de partager le langage des designers ou la culture ouvrière de la construction navale.

Chaque étudiant de l'ENIB doit promouvoir un projet d'ingénieur « honnête homme » qui, assez souvent, concerne l'art et la culture. C'est le cas par exemple pour la promotion de l'art comme lien social, des arts du cirque comme facteur d'intégration, des arts numériques interactifs, de la culture scientifique ou encore du dialogue art-science.

Etablissement de l'ENIB, le Centre européen de réalité virtuelle (CERV) est un lieu de recherches interdisciplinaires [Tisseau, 2004]. La réalité virtuelle permettant de « vivre des expériences de pensée », c'est tout naturellement que certaines de ses applications se tournent vers l'art et la culture. Au CERV, c'est le cas par exemple en mémoire de la Grande Guerre, dans les spectacles vivants où des avatars deviennent des acteurs autonomes, en métaphore de l'exploration du patrimoine éventuellement disparu, en créant un nouvel objet théâtral ou en accueillant des artistes en résidence pour 3 ans.

Dans cette démarche systémique et structurante, l'ENIB révèle ses étudiants comme scientifiques, ingénieurs généralistes pragmatiques, ouverts sur l'autre, sur l'entreprise, sur la société et sur le monde.

V. L'INGENIEUR ET SON METIER

La « formation à l'entreprise par l'entreprise » mise en place à l'ENIB (46 à 61 semaines de stages en entreprises réparties sur 4 périodes en 4 ans) permet au scientifique d'entrer de plein pied dans la réalité de l'entreprise pour devenir un professionnel en phase avec les besoins de l'entreprise.

Selon la charte d'éthique de l'ingénieur, ce professionnel doit être un professionnel pertinent, intègre, tolérant et équitable.

V.1 L'étudiant et son (futur) métier ?

Pertinent ? Les étudiants peuvent suivre un module « philosophie des sciences ». C'est l'occasion, à travers des exemples particuliers, d'aborder l'épistémologie pour questionner la science sur ses principes (leur validité, leurs champs d'application) ses méthodes et ses limites et ainsi s'exercer à la réflexion critique sur le sens de l'activité scientifique et technique.

Intègre ? Tous les étudiants participent à un atelier de zététique (art du doute rationnel). L'étudiant est amené à se frotter à l'analyse critique de façon concrète, en cherchant à distinguer les contenus scientifiques de contenus pseudoscientifiques, à déceler les mensonges à visée commerciale ou de propagande, ou à prévenir l'intrusion dans la méthode scientifique d'idéologies comme le racisme ou le créationnisme. C'est le moyen proposé ici pour mettre en œuvre la démarche

scientifique, aiguïser son esprit critique et tenter ainsi de mieux comprendre le monde qui nous entoure pour se construire une conscience professionnelle.

Tolérant ? Les élèves-ingénieurs peuvent suivre un module sur le « management interculturel ». Identifier les différences culturelles, qu'elles soient d'origine internationale, nationale, régionale, organisationnelle ou professionnelle, comprendre l'origine de ces différences et les valeurs sur lesquelles elles reposent, permettra de développer des outils qui, tout en respectant ces différences, faciliteront la coopération.

Equitable ? Tous les étudiants participent à des spectacles interactifs conçus par la compagnie Impro Infini pour bousculer les stéréotypes, les préjugés et les discriminations : « Tous en scène » sur le thème des 19 critères de discrimination définis par la loi française, « X=Y » sur le thème de l'égalité femmes-hommes et « Tous pareils, tous différents » sur le thème de l'insertion des personnes en situation de handicap.

V.2 L'ENIB comme exemple ?

La formation à l'ENIB est entièrement semestrialisée, offrant ainsi aux étudiants 2 sessions par année : les sessions d'automne (septembre-décembre) et de printemps (février-juin). Les intersemestres (4 à 6 semaines en janvier-février) autorisent alors une respiration pédagogique qui est mise à profit pour sortir « hors les murs » de l'école à la rencontre des milieux socio-économiques et socioculturels. Ainsi, avec les sciences et techniques inhérentes à la formation d'ingénieur, les sciences humaines pour l'ingénieur sont un des piliers de la démarche citoyenne de l'ENIB.

Les étudiants sont amenés à devenir les acteurs de leur formation en s'interrogeant sur la démarche scientifique, en apprenant à s'exprimer via différents médias, en se projetant dans leur futur métier d'ingénieur et en s'engageant pour devenir de véritables professionnels.

VI. L'INGENIEUR ET SES MISSIONS

Au cours de sa formation, un élève-ingénieur est formé aux techniques de direction, d'organisation et de gestion d'une entreprise. Cet apprentissage du management lui donne la capacité de prendre en charge des fonctions qui feront de lui un responsable au sein de son entreprise.

Selon la charte d'éthique de l'ingénieur, ce responsable doit être un responsable efficace, vigilant, prévoyant, rigoureux et réactif.

VI.1 L'étudiant est ses (futures) missions ?

Efficient ? Tous les étudiants participent à des jeux de rôle sur le « management d'équipe » sous l'impulsion de la compagnie Impro Infini. L'improvisation théâtrale est un mode créatif bien adapté pour porter une parole, créer du lien, divertir, former, communiquer et sensibiliser. Par ce moyen, ils ont l'occasion de jouer des situations typiques d'animation d'équipe, de les analyser, de les critiquer et de mettre en évidence les stéréotypes comportementaux du manager. Les étudiants peuvent compléter cette approche du management en suivant des modules plus classiques : « manager les équipes » et « prise de décisions et leadership ». C'est l'occasion d'approfondir la compréhension des processus de décision en relation avec la capacité d'un individu ou d'un groupe d'individus, à influencer, à motiver et à rendre les autres capables de contribuer à l'efficacité et au succès des organisations dont ils sont membres, en tenant compte des contraintes endogènes comme exogènes.

Vigilant ? Au cours des 5 années d'études à l'ENIB, plus de la moitié des enseignements se fait sous forme d'enseignements pratiques (travaux pratiques, laboratoires, projets) : c'est l'occasion de pratiquer la démarche scientifique expérimentale où le respect des consignes (procédures, contraintes...) est la condition nécessaire à la sécurité et à la reproductibilité de l'expérience, respectueuse de l'environnement et de la santé des expérimentateurs. Cette pratique de laboratoire est mise au service de cas « réels » lors des 4 périodes de stages en entreprise (46 à 61 semaines en entreprises sur 4 ans) : un stage « ouvrier » de 4 semaines à la « découverte de l'entreprise » en 2ème année, un stage « technicien » de 8 à 12 semaines en fin de 3ème année, un stage « assistant ingénieur » de 14 à 20 semaines en 4ème année et un stage « ingénieur » de 20 à 25 semaines en 5ème année. Cette montée continue en responsabilité, de l'ouvrier à l'ingénieur, sur plusieurs années, permet à l'étudiant une assimilation progressive de toutes les contraintes inhérentes à son futur métier.

Prévoyant ? Les étudiants peuvent suivre des enseignements de « génie industriel » axés d'une part sur l'organisation, la gestion et la planification de la production industrielle et d'autre part, sur les processus d'affaire et la fonction achat en entreprise. Une entreprise est un système complexe dont la conception et la compréhension passent par sa modélisation. Les modèles proposés correspondent alors à des systèmes dynamiques en perpétuelle évolution : leur étude et leur validation passent par leur simulation. Mêlant apports théoriques de la modélisation et aspects ludiques de la simulation, la pédagogie proposée stimule la créativité du groupe et suscite chez les étudiants une démarche d'anticipation.

Rigoureux ? Au cours des 5 années d'études à l'ENIB, plus de la moitié des enseignements concerne les domaines scientifiques et techniques. Cette formation de scientifique permet de développer le questionnement scientifique et d'y apporter des réponses tant d'un point de vue théorique que du point de vue expérimental : hypothèses, documentations, observations, modélisations, expérimentations, interprétations, validations.

Réactif ? Tous les étudiants de 1^{ère} année passent un certificat de Sauveteur secouriste du travail (SST) agréé par l'Institut national de recherche et de sécurité pour la prévention des accidents du travail et des maladies professionnelles (INRS). Le recyclage bisannuel obligatoire est assuré par des étudiants-formateurs de l'ENIB. Acquérir les connaissances et les réflexes pour se protéger et protéger autrui, être capable d'intervenir immédiatement après tout accident, tels sont les objectifs de cette certification qui fait rimer « technicité » avec « réactivité » et « solidarité ».

VI.2 L'ENIB comme exemple ?

L'ENIB s'interroge régulièrement sur ses missions, en particulier ses missions pédagogiques. Au cours de l'année universitaire 2008-2009, l'ENIB a ouvert des Etats généraux de la pédagogie (EGP) concernant tous les acteurs de l'ENIB sur la base du volontariat : étudiants, enseignants, personnels non-enseignants, alumni et membres des conseils. Entre 2008 et 2014, ces EGP, pilotés par le Conseil pédagogique de l'ENIB, ont eu pour mission de mener à bien dans le respect des personnes et en toute transparence, une réflexion approfondie sur l'organisation, les méthodes et les contenus pédagogiques de l'ENIB. Cette réflexion a abouti annuellement à des propositions pédagogiques innovantes pour former les futurs ingénieurs ENIB, innovations qui tendent à faire des étudiants les « acteurs » de leur formation, des personnels, les « bâtisseurs » de leur école, et des ingénieurs ENIB, les « compagnons » des étudiants.

Au cours de ces 6 dernières années universitaires, les EGP ont donné lieu à une vingtaine de réunions regroupant à chaque fois plusieurs dizaines de personnes. Le Conseil pédagogique a proposé plusieurs modifications structurelles, elles-mêmes entérinées par le Conseil d'administration. En participant activement à ces Etats généraux de la pédagogie, la communauté de l'ENIB est confrontée au débat d'idées dans le respect des personnes pour la co-construction et la réussite d'une mission commune.

VII. CONCLUSION

Il n'est pas nécessaire pour se conformer à la déontologie d'une profession, considérée comme l'ensemble des obligations imposés aux membres d'une communauté professionnelle, de réfléchir aux valeurs qui la sous-tendent ni même de partager ces valeurs. L'éthique, au contraire, invite à réfléchir sur les valeurs qui motivent l'action et à choisir, sur cette base, la conduite la plus appropriée [OIQ, 2011]. C'est cette réflexion éthique que l'ENIB propose à ses étudiants à travers le partage de valeurs et de pratiques pour leur permettre de se construire une conscience professionnelle en cohérence avec le scientifique « honnête homme » du 21^e siècle : l'engagement de l'ingénieur-citoyen, l'ouverture d'esprit de l'ingénieur-scientifique, le professionnalisme de l'ingénieur et l'humanisme de l'ingénieur-responsable .

REFERENCES

- Agile alliance (2001), The agile manifesto, <http://www.agilealliance.org/the-alliance/the-agile-manifesto/> (page visitée en décembre 2014).
- APDB (Association des petits débrouillards de Bretagne) (2014), Wikidébrouillard, <http://www.wikidebrouillard.org/index.php/Cat%C3%A9gorie:ENIB2014> (page visitée en décembre 2014).
- Droit, R.P. (2009), L'éthique expliquée à tout le monde. Paris: Seuil.
- IESF (Ingénieurs et scientifiques de France) (2001), Charte d'éthique de l'ingénieur, <http://www.iesf.fr/> (page visitée en décembre 2014).
- Impro Infini (2011), La Scientrifugeuse, <http://www.impro-infini.fr/La-Scientrifugeuse-10.html> (page visitée en décembre 2014).
- Leichter-Flack, F. (2012), Le laboratoire des cas de conscience. Paris : Alma éditeur.
- Morel, C. (2002), Les décisions absurdes. Paris : Gallimard.
- OIQ (Ordre des ingénieurs du Québec) (2011), Guide de pratique professionnelle, <http://gpp.oiq.qc.ca/> (page visitée en décembre 2014).
- Ogien, R. (2011), L'influence de l'odeur des croissants chauds sur la bonté humaine. Paris : Grasset.
- Salomon, J.J. et al (1971), L'engagement social du scientifique. Montréal : Les Presses de l'Université de Montréal.
- Sutour, S. et Lorrain, J.L. (2013), Prise en compte des questions éthiques à l'échelon européen, Rapport d'information n°67, Paris : Sénat.
- Tisseau, J. (2004), Réalité virtuelle et complexité, Manifeste scientifique du CERV, ENIB www.enib.fr/~tisseau/pdf/paper/manifeste.pdf (page visitée en décembre 2014).

AIDER A LA REUSSITE PAR UN CHANGEMENT DE PARADIGME

Patrick Raes

Haute école Francisco Ferrer, Bruxelles, Belgique

Résumé

La psychologie cognitive et les neurosciences apportent des données scientifiques que l'enseignement gagnerait à intégrer. Mais ce constat demande plus que des aménagements pratiques, il requiert de remplacer un ancien paradigme par un nouveau.

Mots-clés

Accompagnement, éthique, méthodes pédagogiques, aide à la réussite.

I. INTRODUCTION

La réflexion proposée ici, si elle se veut philosophique, demeurera la plus proche possible des pratiques enseignantes et s'appuiera sur des données fournies par la psychologie cognitive.

Partant du constat que dans les hautes écoles et universités en Belgique un grand nombre d'étudiants ne passent pas leurs examens de fin d'année, et que le taux d'échec parmi ceux qui se présentent demeure préoccupant, les institutions cherchent à mettre en place des dispositifs d'aide à la réussite.

Si certains de ces dispositifs apportent une aide précieuse à une certaine frange de la population, il n'en demeure pas moins que parvenir à diminuer le nombre de redoublements et d'abandons reste un des objectifs principaux de la part des différentes institutions en Belgique francophone et dans beaucoup d'autres régions du monde. Mais déterminer des objectifs ne signifie pas savoir quelle stratégie efficace devrait être suivie.

L'idée défendue ici est que très souvent les étudiants adoptent pour certaines raisons, que je développerai dans une première partie, *un paradigme de la vérité immédiate*. Ce dernier handicape très lourdement celui ou celle qui poursuit un cursus dans des études supérieures. C'est du moins ce que laisse entrevoir, du point de vue philosophique, certaines recherches menées dans le champ de la psychologie cognitive.

Dans une deuxième partie, nous montrerons que *le paradigme de la vérité construite*, va au contraire favoriser la réussite. Cela peut paraître étrange qu'un réseau de croyances et de représentations puisse avoir tant de conséquences. Pourtant le fait semble avéré.

II. LE PARADIGME DE LA VERITE IMMEDIATE

Certaines personnes pensent que la vérité se reçoit par les sens de manière immédiate. Ce que l'on voit, ce que l'on fait serait la vérité. Platon déjà, dans la célèbre allégorie de la caverne nous met en garde. Ceux qui pensent que la vérité se donne immédiatement sont nombreux et un seul s'engage dans le chemin difficile de son accès. Tous les travaux en épistémologie ont comme fondement qu'en science l'appréhension de la vérité est problématique et jamais complètement assurée. Pourtant, dans l'enseignement, la croyance en ce mécanisme immédiat de l'accession à la vérité est à la base d'un puissant paradigme qui pense le monde comme stable et unique.

II.1 L'intuition cognitive comme cause d'un dysfonctionnement

Bon nombre d'étudiants dans le supérieur mobilisent des stratégies inefficaces et ne parviennent pas à les remplacer par de nouvelles qui pourraient s'avérer bien plus adéquates. Cette difficulté à évoluer et cette inertie face à l'apprentissage peuvent s'expliquer par l'adoption d'un fonctionnement cognitif inadapté aux études. C'est du moins ce que démontrent les travaux sur les systèmes 1&2 de Daniel Kahneman pour lesquels il a obtenu le prix Nobel d'économie en 2002.

La pensée fonctionne selon deux vitesses différentes. Dans le système 1, selon Kahneman, le fonctionnement cognitif est intuitif et extrêmement rapide. S'il est très utile dans un environnement qui demande rapidité de prise de décision, il ne laisse pas de place au doute et à la remise en question. Ainsi Kahneman¹ explique que 50 pourcents des étudiants des universités les plus réputées n'ont pas remis en question les réponses erronées qui s'imposaient à eux. Et dans des universités moins réputées le nombre d'étudiants se trompant s'élève à 85 pourcents. Or les questions ne possèdent comme piège qu'une réponse immédiate et claire s'imposant à l'esprit. Par exemple, si l'on expose la situation suivante : dans un magasin, une batte de baseball et une balle coutent 1,10 €. Puis, si on informe les étudiants que la batte coute 1€ de plus que la balle et qu'on leur demande combien coûte la balle, la réponse intuitive est invariablement de 0,10 cent. Cette réponse est erronée mais sans l'intervention du système 2, c'est bien elle qui s'impose.

Ce que Kahneman met en avant, c'est le manque de contrôle effectif du système 2. Ce dernier recouvre les capacités rationnelles. Mais celles-ci sont bien

¹ Kahneman (2011), p57-58

plus lentes et demandent plus d'énergie. Elles permettent de douter et sont à la base de toute métacognition que l'on sait si cruciale pour la réussite scolaire.

Pourquoi certains étudiants ont tant de mal à mettre en œuvre leur système 2 quand ils répondent alors que dans le même temps certains y recourent systématiquement ? Si vous pensez que la vérité se donne immédiatement, vous faites confiance à votre intuition. Or l'intuition n'est pas utile toujours et partout. Et dans le système scolaire, on en appelle à la raison. Il faut alors comprendre pourquoi un grand nombre d'étudiants ne contrôlent pas leur système 1. L'hypothèse défendue ici est que le fonctionnement scolaire le plus répandu conduit les apprenants à adopter le paradigme de la vérité immédiate. Or ce dernier développe une confiance sans borne dans le système 1.

Il importe peu de savoir ce que pense l'enseignant de la manière d'accéder à la vérité. Ce qui compte avant tout, ce sont des pratiques qui induisent chez un certain nombre d'étudiants la croyance erronée que la vérité se donne de façon immédiate et que le monde est stable et unique. Or l'étudiant qui suit un cursus dans des études supérieures active son paradigme de l'apprentissage qu'il s'est construit durant toutes les années de son enfance passées à l'école. Ci-après, on retrouve quelques représentations construites inconsciemment chez un certain nombre d'étudiants et peut-être d'enseignants.

- Les étudiants qui réussissent sont plus intelligents que ceux qui ratent

Le présupposé est ici double. D'une part, on pense que l'intelligence est une caractéristique pour ainsi dire immuable d'un individu, qu'elle fait partie de sa nature ou de son essence. Et d'autre part, on part du principe que les résultats obtenus à l'école sont corrélés au degré d'intelligence des élèves. Cela rend énigmatique les cas des élèves qui passent de l'échec à la réussite ou inversement. On tente de dépasser cette contradiction par l'explication d'un monde stable dans ses grandes lignes. Celui qui ratait, par exemple, s'est rendu compte qu'il devait s'y mettre. Comme il a gagné en maturité, il a pu avoir des résultats en adéquation à sa valeur.

Si on croit qu'une personne est intelligente ou ne l'est pas, on ne conçoit pas que cela puisse fondamentalement changer durant toute sa vie. Or cette affirmation est battue en brèche par les neurosciences qui démontrent que la plasticité cérébrale est bien plus grande qu'on ne l'avait pensé et qu'elle perdure durant toute l'existence. Mais il n'est même pas besoin de faire varier la structure du cerveau pour changer le quotient intellectuel. En effet, le simple fait de complimenter une personne sur les résultats de son test² amène celle-ci à une performance moindre lors d'un nouveau test.

Mais le savoir ne changera pas notre intuition qui veut qu'un individu a une valeur stable et fixe, qu'il vaut quelque chose. On peut gaspiller son potentiel ou le

² Dweck (2007) P85-86

pousser à son maximum, croit-on, lorsque l'on est partisan du paradigme de la vérité immédiate. Ne pas gaspiller son potentiel, c'est réussir selon son intelligence !

- La bonne réponse vaut mieux qu'une mauvaise

Pas besoin d'un long développement pour démontrer que cette idée est largement partagée. Elle semble même être une évidence qu'on ne peut raisonnablement pas remettre en doute. Pourtant on admettra assez aisément que si toujours se tromper n'aidera pas à apprendre, il n'en est pas moins vrai que, dans la plupart des apprentissages, l'erreur est un passage nécessaire qui ne peut être contourné. De plus bien des plus grandes réussites de l'esprit humain ont trouvé l'origine dans des erreurs. Quand on ne parvient pas à atteindre l'objectif fixé, la solution vient parfois de l'abandon de ce que l'on croyait être une vérité incontournable.

- L'enseignant doit maîtriser le savoir s'il veut être efficace

L'inverse serait saugrenu. Pourtant Socrate déjà remettait en question le savoir du maître. Et plus proche de nous, nous le rappelle Jacques Rancière, Jacotot qui enseignait à l'université de Louvain en Belgique au milieu du 19^{ème} siècle était arrivé à la même conclusion. Pour eux l'enseignant efficace ne transmet pas de savoirs. Son rôle se limite à offrir un cadre motivant qui permet à l'apprenant de développer et d'acquérir des savoirs.

- On répond seul à un examen

Voilà encore une évidence pour beaucoup mais pourtant rares sont les métiers qui exigent que chacun travaille en solitaire. Cela se peut, bien évidemment, mais l'obligation est rarement fixée. Généralement il est plus efficace de travailler en synergie. Pourtant beaucoup d'examens et d'interrogations se font encore individuellement.

- L'étudiant brillant répond vite et correctement

Personne ne niera que les enfants qui répondent vite et précisément seront considérés comme meilleurs et sans doute comme plus intelligents que ceux qui répondraient plus lentement ou de façon approximative. Pourtant, dans bien des domaines, la lenteur ou l'approximation sont des critères de succès. Toutes les cultures ne mettent pas en avant la vitesse et parfois il paraît plus sage de ne pas donner une réponse trop rapidement. Mais le paradigme de la vérité immédiate implique que celui qui sait, le sait immédiatement. La vitesse est alors preuve d'un réel savoir et d'une parfaite compréhension.

II.2 Quelques biais de pensée induits par ce paradigme

Si la vérité se donne à voir à celui qui a les capacités suffisantes, elle ne demande pas d'effort particulier. Comme elle est immédiate, je ne dois croire que ce qui me vient clairement. Comme ce qui est bien compris s'énonce clairement, ce que je comprends distinctement et peux énoncer clairement ne peut qu'être vrai. Mais c'est faire confiance aveuglément à ce qui s'impose à moi. Or tous les biais de pensée ont ceci en commun : ils s'imposent à nous avec force et sont difficilement combattus.

- Le biais de même appartenance

Susan Fiske³ montre ainsi qu'intuitivement les individus se considèrent comme différents des membres qui font partie de leur groupe et qu'ils jugent que les membres d'un groupe qui leur est étranger, se ressemblent beaucoup. Cette posture conduit à développer des complexes de supériorité ou d'infériorité selon les cas. Ainsi on sait que les filles ont tendance à se considérer comme moins brillantes que les garçons pour des études scientifiques et ceci alors qu'elles réussissent mieux scolairement dans les disciplines scientifiques.

- Le biais du bon choix

Tous nous sommes à chaque instant persuadés que nous faisons le meilleur choix ou du moins le moins mauvais. Celui qui choisit la violence est persuadé qu'il n'y a pas d'autre issue raisonnable. Celui qui se trompe, pense toujours que sa réponse est la plus probable. Comment faire alors pour suivre les (ses ?) lumières ? Comment faire pour ne pas finir par croire que nous sommes nuls, incapables quand nous nous trompons ? Il faudrait, on s'en doute, échapper à nos mauvaises habitudes, à nos réflexes. Mais comme nous sommes persuadés que ce qui s'impose à nous est la vérité, ce n'est pas chose facile.

II.3 Le jugement moral comme conséquence handicapante

Utiliser son système 1 sans contrôle du système 2 amène des erreurs fréquentes et difficilement corrigées comme le montrent les quelques exemples de biais de pensée. Mais il y a des conséquences bien plus pernicieuses pour les étudiants. Carol Dweck montre par ses recherches que l'une d'elle, par exemple, conduit à développer un état d'esprit fixe. Quand on imagine que les personnes sont plus ou moins intelligentes, que les individus colériques le sont car ils sont d'une nature ombrageuse, on traduit le succès comme la conséquence de qualités personnelles et l'échec comme le résultat d'incapacités.

³ Fiske, P 490-492

Dès ce moment le jugement moral s'imisce. Celui-là est fainéant, celui-ci est d'une intelligence hors du commun, celle-ci est d'une nature perfectionniste, celle-là a un esprit confus. Parfois ces assertions amènent à des verdicts tranchés du style : un tel est un perdant, un autre est un gagnant, celui-ci réussira sa vie, celui-là est arrivé à son maximum.

Et de leur côté les apprenants se jugent eux-mêmes. Certains peuvent se penser comme les meilleurs puisqu'ils terminent premier de leur promotion. Mais le succès à parfois ses revers. Ainsi quand on se croit le meilleur par le simple fait d'être doté d'une intelligence hors du commun, on préfère éviter toute situation pouvant remettre en question cette supériorité. Carol Dweck montre que 40% des étudiants complimentés pour leur intelligence après avoir passé un test de QI mentent si une tierce personne leur demande⁴ leur résultat. Ceux qui n'ont été complimentés que pour leur effort fourni, au contraire, ne mentent pas.

Lorsque l'on adopte le paradigme de la vérité immédiate, les succès et les résultats traduisent parfaitement la valeur des individus. Mais cette conséquence conduit à penser que chaque épreuve mesurera si l'on est aussi brillant que le succès précédant pouvait le faire penser. On imagine alors le stress qui accompagne cette manière de penser. Chaque évaluation équivaut à un jugement sur les capacités de l'individu. L'étudiant à l'esprit fixe qui reçoit ses résultats traduit les points reçus comme un jugement sur ce qu'il vaut.

En cas d'échec, il est alors possible de se juger comme nul. Et il n'est pas simple de se confronter à l'échec quand celui-ci est sensé traduire notre propre valeur. Il n'est pas prouvé que la cause des abandons provienne en partie d'esprits fixes qui se sentent menacés dans leurs êtres mais cette possibilité est envisageable. Jane Nelsen⁵ reprenant Dreikurs rappelle qu'en cas de découragement, nous sommes tentés de nous fixer des objectifs mirages. Ceux-ci sont « accaparer l'attention », « prendre le pouvoir », « prendre une revanche » et « confirmer sa croyance d'incapacité ». Aucun de ces objectifs ne fait partie d'une stratégie efficace permettant la réussite scolaire, tout du contraire. Et des résultats jugés inférieurs à ce que l'on estimait mériter conduit dans un premier temps à un découragement. Le problème avec l'état d'esprit fixe c'est qu'on ne se donne pas les moyens d'en sortir. Si je suis nul, à quoi bon continuer ?

Remarquons que cette interprétation des résultats relève à son tour de l'intuition. Penser « je suis nul » n'est pas la conclusion d'une argumentation mais la traduction d'un affect produit par le système 1. Le système 2 n'intervient que pour confirmer l'intuition. Une nouvelle fois ce constat s'explique par la force du paradigme de la vérité immédiate. Si ma propre nullité s'impose à moi par un résultat décevant, le système 2 ne peut que confirmer la conclusion intuitive.

Mais comment se fait-il qu'un grand nombre d'étudiants voient dans les évaluations la traduction de leur valeur ? Marshall Rosenberg explique que dans un enseignement bienveillant, il faut éviter de recourir à des mots tels que vrai, faux,

⁴ Dweck (2007) P 87

⁵ Nelsen (2006) P 114 et suivantes..

juste, bon, mauvais, correcte, incorrecte ! Cette exigence semble peut-être comme en décalage complet à la réalité scolaire. Car comment enseigner si l'on ne relève pas ce qui est vrai ou faux ? La réponse est relativement simple en apparence : en changeant de paradigme

III. LE PARADIGME DE LA VERITE CONSTRUITE

III.1 Les compositions de rapports

Dire que la vérité ne se donne pas à nous, mais que nous la construisons à notre façon change entièrement la manière dont on envisage l'apprentissage. Ce qui est au fondement de ce paradigme, c'est le changement continu, l'évolution, le côté dynamique des choses et des êtres. Dès lors il n'est plus question de juger, car une personne ne se définit plus par une identité particulière mais, comme le soutenait Spinoza, par une composition de rapports.

Si une personne se promène en rue et qu'elle perd un billet, disons de 5 euros, que feriez-vous ? Est-ce que vous appelleriez la personne pour le lui rendre ou bien garderiez-vous le billet ?

Une expérience de ce type a été menée en 1975 par Uranowitz⁶. Quelqu'un voit quelqu'un perdre un billet de 50 francs. Si elle prend l'argent sans rien dire, on peut juger cette personne malhonnête. Des psychologues sociaux ont organisé une telle expérience. Les résultats étaient que plus ou moins 20% rendaient l'argent. On aurait pu en tirer une conclusion du style que dans la ville ou dans le quartier où l'expérience était organisée, il y avait environ 80% de gens malhonnêtes. Mais l'expérience ne s'arrêtait pas là. On a organisé la même expérience, mais cette fois, au préalable, une tierce personne demandait une petite aide, un renseignement. Et alors statistiquement le double de personnes rendait l'argent à la personne qui avait « perdu » ses 50 francs. Et si l'aide était plus conséquente, les habitants sont trois fois plus nombreux à rendre l'argent à un étranger qu'ils rencontreront par après.

Changement de perception donc : la croyance qu'une personne est ou non honnête en soi, ne tient plus la route. Cela peut nous déranger. Nous pouvons sans doute ne pas être d'accord, mais l'expérience devrait nous amener à changer de point de vue. Ce que l'on appelle honnêteté n'est plus alors que le résultat d'une composition de rapports. Si une personne ne rend pas l'argent, ce n'est pas qu'elle est malhonnête, c'est que les rapports qu'elle entretient avec les autres existants l'amène à garder pour elle le billet. Changer l'un ou l'autre rapport, la personne n'aura pas les mêmes attitudes ni les mêmes comportements.

⁶ Uranowitz S., Helping and self-attributions : a field experiment. *Journal of Personality and Social Psychology*, 31, 1975, p. 852-854.

III.2 Le système 2 contrôleur

Si le monde se comprend comme une composition de rapports, il faut à tout moment veiller et critiquer ce que notre système 1 produit comme idée. Quand je pense que la balle de baseball vaut 10 cents, je mets en place une vérification. Je peux par exemple faire l'addition très simple entre la balle qui vaut 10 cents et la batte qui vaut dès lors 1,10 euro. Je remarque alors que le résultat ne convient pas. Je corrige alors pour donner la réponse adéquate de 0,05 euro.

Dans le paradigme de la vérité construite, la vérité ne se donne pas car les données sensibles, elles-mêmes, sont nécessairement traitées par des réseaux neuronaux. D'un point de vue cérébral, les apprenants ne sont pas des êtres stables mais des êtres en évolution. On pourrait affirmer de ce point de vue, que vivre c'est continuellement s'adapter et donc se transformer. L'enfant qui donne comme résultat à l'addition de 7 à 8 le nombre de 13 n'a pas faux ou bon. Il ne fait que tirer une conclusion à partir d'un raisonnement ou d'une intuition. L'enseignant qui agit selon le paradigme de la vérité construite demande alors à l'enfant comment il est arrivé à ce résultat car lui n'obtient pas le même nombre.

Cette manière de faire n'induit pas une différence anecdotique avec un enseignement relevant du paradigme de la vérité immédiate. Il y a ici une approche radicalement différente qui éradique toute forme de jugement. C'est pour cela que l'on dit que cette pratique est bienveillante ou respectueuse. L'enfant n'est pas jugé. L'enseignant limite sa puissance à accompagner l'apprenant. Vitesse ou lenteur perdent ici tout leur sens. Chacun met en place des stratégies qu'il devra estimer adéquates ou non.

Mais contrôler son système 1, son intuition n'est pas chose aisée car personne ne remarque d'emblée quand il se trompe. Bien plus, des habitudes se sont ancrées car elles se sont montrées relativement efficaces. Mais à un certain moment elles deviennent inadéquates. A ce moment l'apprentissage exige un effort particulier de la pensée. La rationalité à elle seule est relativement impuissante car certains circuits neuronaux ont été particulièrement excités. Ceux-ci sont devenus des réflexes qu'il devient nécessaire de contrer. L'apprentissage exige alors d'inhiber. Cette action relève d'après Olivier Houdé⁷ d'une rationalité particulière, d'une pensée spécifique. Apprendre, c'est inhiber, dit-il. Mais cet effort est pour ainsi dire impossible pour celui qui demeure dans le paradigme de la vérité immédiate.

Edward de Bono en 2006 dans la préface française de son livre, *Réfléchir vite et bien*, se référant aux résultats d'une recherche menée à l'université de Harvard par David Perkins, estime que 90% des erreurs de réflexion viennent de manières de percevoir⁸. S'il est vrai que nos manières de percevoir sont à l'origine de nos erreurs de réflexion, on comprend mieux l'importance de contrôler notre système intuitif.

⁷ Olivier Houdé (2014) P 73-78

⁸ Edward de Bono (2014) p 13

III.3 L'état d'esprit en développement

Le paradigme de la vérité construite a comme conséquence que si rien n'est jamais acquis, un changement est toujours possible. Bien plus, cela signifie que toute stabilité n'est jamais que la traduction d'une certaine manière de percevoir. Quand le monde est en perpétuelle évolution, ce n'est plus une forme de talent ou de génie qui compte, mais la capacité à se mettre en mouvement, à changer, à se transformer. Dès lors une réussite ne prédit rien quant aux succès à venir. Et un échec n'induit aucun découragement. Rater fait partie de l'apprentissage au même titre que réussir. Qui aimerait jouer au basketball en déposant la balle dans un panier situé à portée de main. L'ennui viendrait immédiatement. Par contre lancer la balle d'une position où l'échec et la réussite sont également probables excite l'envie de faire mieux, d'apprendre, de devenir plus performant. L'échec ou l'erreur devraient être de formidables outils de progression. Il requiert un état d'esprit qui ne succombe pas au découragement et aux objectifs mirages. Seul l'état d'esprit en développement permet de rebondir et de devenir de plus en plus performant.

Cela semble évident. Pourtant, adopter un état d'esprit en développement n'est pas automatique, et contrôler sa pensée intuitive n'est pas une pratique majoritairement adoptée.

IV. CONCLUSION

Les innovations ne peuvent être pleinement efficaces que si elles s'intègrent dans une conception globale et cohérente. Je pense que les recherches dans les sciences cognitives nous forcent à abandonner l'ancien paradigme de la vérité immédiate pour celui de la vérité construite. Celui-ci voit les réalités et le monde dans sa globalité comme des entités relevant de l'organique, du dynamique, de l'holistique ou encore de la théorie du réseau. Ces concepts permettent d'agir dans un système complexe. Or, accompagner chaque étudiant dans son parcours scolaire relève bien de la complexité. Cela demande en effet de penser nos dispositifs à partir de toute la complexité humaine et de la voir comme un ensemble de réseaux qui s'enchevêtrent.

Aider à la réussite des étudiants peut se faire en les amenant à contrôler leurs vitesses de pensée. On agit alors dans le domaine de la cognition. Il est possible de favoriser l'adoption d'un état d'esprit en développement. Cette action relève du domaine des attitudes. Nous pouvons, aussi, provoquer des comportements qui rendent la pensée performante. Ce dernier apprentissage s'intègre au domaine comportemental.

Or, il semble peu probable qu'une action dans un unique domaine permette un changement global. Vitesse de pensée, état d'esprit et éviter des erreurs de perception forment un tout cohérent. Si je fais confiance à mon intuition, j'adopterai sans aucun doute un état d'esprit fixe et je risque de subir des biais de pensée. Et, si

mon état d'esprit est fixe, il est très probable que je ne fasse pas évoluer mes manières de penser.

L'efficacité de l'aide à la réussite gagnerait à développer des outils et des dispositifs qui favoriseraient le paradigme de la vérité construite.

REFERENCES

- De Bono, Edward. (1982-2014). *Réfléchir vite et bien: Organiser sa pensée pour la rendre plus performante*. Paris: Eyrolles.
- Dweck, Carol S. (2007). *Changer d'état d'esprit: Une nouvelle psychologie de la réussite*. Wavre : Mardaga.
- Fiske, Susan T. (2004). *Psychologie sociale*. Bruxelles: De Boeck.
- Houdé, Olivier. (2014). *Le raisonnement*. Paris: Presses Universitaires de France.
- Kahneman, Daniel. (2011). *Système 1 Système 2: Les deux vitesses de la pensée*. Paris: Flammarion.
- Nelsen, Jane. (2006). *La discipline positive: En famille, à l'école, comment éduquer avec fermeté et bienveillance*. Paris: Marabout.
- Rancière, Jacques (1987). *Le maître ignorant: Cinq leçons sur l'émancipation intellectuelle*. Paris: Fayard.
- Rosenberg, Marshall B. (2006). *Enseigner avec bienveillance: Instaurer une entente mutuelle entre élèves et enseignants*. Genève-Bernex: Editions Jouvence.
- Uranowitz S., *Helping and self-attributions: a field experiment*. Journal of Personality and Social Psychology, 31, (1975), p. 852-854.

DEMAIN, UNE SOCIÉTÉ SANS ÉCOLE ?

Changement de paradigme entre norme scolaire et innovation radicale.

François Fourcade¹, Marlis Krichewsky²

¹ ESCP-Europe, Paris, France

² CIRPP, Paris, France

fourcade.francois@gmail.com

m.krichewsky@free.fr

Résumé

Est-ce que le rêve d'Ivan Illich d'une société sans école a des chances de se réaliser enfin ? Les possibilités des nouvelles technologies et le mouvement naissant du *education hacking* suggèrent que oui.

Mots-clés

Norme scolaire, changement de paradigme, institutionnalisation, education hacking.

I. INTRODUCTION

Ivan Illich publia son livre *Deschooling Society* (Une société sans école) en 1971, à une époque qui mettait en question toutes les normes. Rares étaient cependant les initiatives radicales qui perduraient dans le temps soit par une intégration dans le système dominant, soit par son bouleversement. Notre contribution examine deux grands moments d'une révolution en marche et un troisième, concernant le "*education hacking*", signe annonciateur d'un changement de paradigme ou au moins d'émergence d'un paradigme alternatif.

II. SYMPTOMES D'UN CHANGEMENT DE PARADIGME

Face aux normes bien établies, il y a différentes manières d'innover: itérative par des transformations quasi silencieuses (Jullien, 2009), réformatrice souvent sur arrière-fond de normes internationales (Martin & Stella, 2007), ou disruptive, déclenchant des réactions de rejet et de résistance. Les ruptures de paradigme s'expliquent en partie par le fait que "si le système de normes institutionnelles et le système de normes contemporaines ont certains éléments en commun, ils sont en

conflit sur beaucoup d'autres." (Chobaux, 1967). Les trois moments de l'histoire de l'innovation pédagogique présentés, en apparence déconnectés, révèlent des changements radicaux dans la façon d'éduquer et de s'éduquer, tout en étant portés chaque fois par des types d'acteurs différents. La cohérence entre eux laisse transparaître l'émergence d'un nouveau paradigme.

II.1 La fin du modèle purement transmissif

En 1968, à la suite de Mai 68, le Centre Universitaire Expérimental de Vincennes fut créé pour devenir en 1969 l'Université de Vincennes (Vadrot, 2008). Vincennes et Nanterre devaient soulager la Sorbonne par la relégation des étudiants et enseignants rebelles dans les bois et la banlieue. Mais ce fut le début d'une démocratisation des universités et de l'admission aux études universitaires de non-bacheliers. La norme de seuil (David, 1999) empêchant ceux-ci d'accéder aux études supérieures fût brisée au début par les seules universités "révolutionnaires" de Nanterre et de Vincennes mais bientôt par d'autres. En 1985 la validation des acquis professionnels (VAP) et en 1994, un diplôme d'accès aux études universitaires (D.A.E.U.) permirent d'institutionnaliser la nouvelle norme. La Validation des Acquis de l'Expérience (VAE), instaurée par la Loi de 2002, permet désormais de valider des diplômes entiers par l'expérience professionnelle et extra-professionnelle. (Lenoir, 2002).

Portée initialement par des rebelles à la marge (Collins & Davidson, 2002), cette innovation-rupture a été adoptée par les institutions d'autant plus facilement que l'Union Européenne avait lancé la Stratégie de Lisbonne pour créer une économie européenne fondée sur le savoir et les compétences.

L'abolition de cette norme de seuil par un processus d'émancipation nous semble constituer le premier pas vers le renversement du dogme scolaire lui-même: pourquoi en effet ne pas d'emblée choisir de *vivre* et de *faire des expériences* plutôt que de subir l'ennui et les contraintes scolaires ? L'expérience vécue suivie d'un re-travail par la réflexion et la formalisation semble ouvrir des voies alternatives au modèle transmissif.

II.2 Olin College ou l'abolition des frontières entre l'école et la vie

Le magnifique campus d'Olin College for Engineering (Massachusetts) ressemble, de prime abord, à tous les grands campus américains. Pourtant : aux USA, Olin (W1) est une des deux institutions qui révolutionnent la formation des ingénieurs. L'autre s'appelle I-foundry, un laboratoire de R&D en pédagogie attaché à l'Université d'Illinois-Champaign. Le MIT comme Stanford regardent ces deux initiatives avec intérêt et bienveillance, et la "American Science Foundation" en espère une nouvelle impulsion industrielle pour le pays.

En 2001/2002, le curriculum et la pédagogie ont été co-conçus par les enseignants et les trente premiers étudiants. (Somerville et al., 2005). La culture de

l'innovation et de l'amélioration continue est inscrite dans la constitution du College. (W1)

Les entreprises et les communautés urbaines, parties prenantes dans les cursus fournissent de vraies demandes à Olin College, transformées ensuite par les professeurs et les étudiants en vrais projets. Les prototypes fabriqués dans des projets individuels ou collectifs, soumis à une évaluation, sont mis au point et créent de la valeur d'apprentissage, mais aussi commerciale. Les apprentissages sont restitués à tous et retravaillés. Les murs, couverts de postits et d'affiches de synthèse, conservent les traces de réflexivité sur la manière d'apprendre. Le dialogue critique et les métacompétences sont les nerfs de la guerre. De jeunes tuteurs-étudiants (les "ninjas") veillent aux processus d'apprentissage et les consciencient pas leurs questionnements habiles.

La recherche fondamentale se fait en groupes mixtes de professeurs et d'étudiants: l'expérience et la maturité des uns trouve son complément dans l'enthousiasme et le regard neuf des autres. L'école et son contexte socio-économique sont considérés comme un "continuum d'apprentissage" (learning continuum).

I-Foundry dans l'Illinois, un "incubateur transdisciplinaire de curriculum au sein de l'École d'Ingénierie à l'Université d'Illinois à Urbana-Champaign", travaille étroitement avec Olin College. Initié par des professeurs en ingénierie dissidents, ce petit labo de R&D en pédagogie cherche à redéfinir la formation des ingénieurs en anticipant sur les défis du 21^{ème} siècle. Leur manifeste pousse à former "a whole new engineer" (W3) Un des fondateurs, Dave Goldberg, forme des professeurs et directeurs de facultés d'ingénierie du monde entier (Goldberg, 1996; 2006; 2010).

La vertu de cette pédagogie consiste à inclure l'affectif, le social, l'éthique, l'expérience réelle et l'imaginaire créatif pour éduquer des ingénieurs appelés à révolutionner notre système techno-économique non soutenable dans sa forme actuelle.

Contre l'esprit dominant de compétition et la pensée linéaire pauvre, les deux institutions soulignent l'importance de la coopération pour l'apprentissage et incluent les sciences humaines. Fervents défenseurs de l'apprentissage par projets et par l'action (Raelin & Raelin, 2006), de l'apprentissage transformatif (Mezirow & Taylor, 2009) et de l'intelligence émotionnelle (Goleman, 1996) ils poussent au bout la logique de "mind and hand" du MIT (Startton & Mannix, 2005), qui a également déjà renoncé aux amphithéâtres au profit de salles pour l'*action learning*.

Les principaux apports du nouveau modèle sont l'*action learning* intentionnel, la vision de l'apprenant dans son intégralité au-delà de sa dimension intellectuelle, la prise d'appui sur la communauté et la fusion de l'école et de la vie dans un grand espace d'apprentissage illimité.

II.3 Education hackers ... se libérer des curricula préconçus

Le troisième exemple concerne un phénomène émergent dont les institutions prestigieuses ne se sont pas encore vraiment emparées pour le "digérer". En 2011, Dale J. Stephens a lancé "UnCollege" (W4). L'éducation hacking profite des nouvelles possibilités techniques (internet, les MOOCs, des ordinateurs performants à des prix abordables) et de l'impossibilité ou du refus croissant des apprenants d'assumer les coûts exorbitants de formation dans l'enseignement supérieur institutionnalisé (entre 52 500 \$ et 63 000 \$ pour quatre ans). Les futurs défauts de paiement pourraient provoquer une crise économique (Akers & Chingos, 2014). L'ouvrage de Stephens (2013), critiqué comme le produit d'une "conception très dégradée de l'éducation", célèbre le 'hackademic': "Sa tête n'est pas dans les nuages, mais dans *le* nuage (cloud). Au lieu de dépenser son argent pour une éducation universitaire, il se fait de l'argent en fabriquant des apps. S'il n'a pas d'éducation, il possède par contre de l'entrepreneurship. Souvent sa préférence s'explique par la conviction que l'entrepreneuriat est une éducation en lui-même." écrit Wieseltier (2012) qui affirme: " La seule forme de savoir qui peut être acquise de façon adéquate sans l'aide d'un enseignant et l'humilité de l'étudiant, c'est l'information qui est la forme la plus pauvre du savoir."

L'histoire de Logan racontée par lui-même sur TedX et sur sa page personnelle (W5) prouve que ce jugement n'est pas généralisable ou, en tout cas, ne concerne pas les apprenants ayant intégré les métacompétences suffisantes pour une pratique intelligente et efficace du *education hacking*.

Logan, 13 ans, lors de sa conférence de 11 minutes sur la plateforme TedX concernant son propre education hacking, décrit le piratage d'éducation comme une pratique volontaire, mais pas solitaire. Faisant preuve d'une assurance et d'une maturité peu commune à cet âge, il sait très bien pourquoi et comment il apprend et sait mobiliser les ressources nécessaires tel un mini-entrepreneur. Sa famille et toute une communauté le soutiennent dans ses efforts. Le "design" de cette approche éducative est basée sur deux idées fondatrices: 1. Le but de l'éducation est d'être heureux, en bonne santé et créatif et de le rester. 2. Quand on s'enthousiasme pour quelque chose on sait saisir les meilleures opportunités pour apprendre très vite, souvent par des raccourcis et des détournements. L'esprit de cette démarche d'apprentissage est le "hacker spirit". Les résultats sont déjà visibles: une grande agilité, une forte confiance en soi et un élan énorme d'apprendre tout le temps, partout et par tous les moyens: expérientiels, expérimentaux, vicariants, par transmission, par le web, par la vie, par les sports, par le dialogue. Il n'y a là plus aucune frontière entre l'école et la vie, ni entre le travail et le plaisir. Les huit ressources principales citées par Logan lui-même d'après Walsh (2011) sont "l'entraînement, une bonne nourriture, le temps dans la nature, contribuer à la satisfaction des besoins d'autrui, les relations, la récréation, relaxation et management du stress, la vie religieuse et spirituelle" [trad. auteurs], des principes

empreints de sagesse et de recherche d'équilibre qui expriment un souci de soi et d'autrui.

Dans le cas de Logan, c'est une présentation par Sir Ken Robinson de 2006 sur TedX (W6) concernant la destruction de la créativité par l'école qui a déclenché le processus de libération. Sa mère l'a déscolarisé en dépit des réflexions critiques de ses voisins et amis et a su éveiller chez son fils la soif d'apprendre, le "hacker mindset" comme moteurs de l'auto-éducation. L'éducation auto-dirigée a donc débuté avec du *homeschooling*, et le dialogue de l'enfant avec ses éducateurs naturels n'a jamais cessé. D'autres ressources sont la nature où Logan passe une journée entière chaque semaine et les entreprises qui l'accueillent à sa demande et l'initient à divers métiers, tels que designer de vêtements ou vidéaste.

Sans curriculum particulier, Logan va de découverte en découverte, de projet en projet. L'apprentissage le plus précieux pour lui se situe sans doute au niveau des métacompétences: s'emparer des savoirs et des techniques nécessaires très rapidement selon les besoins et organiser les ressources nécessaires pour cela. Et il réfléchit beaucoup à sa propre éducation, s'auto-évalue tout le temps. Logan ne risque pas de développer la posture de soumission disciplinée à laquelle les systèmes éducatifs préparent les jeunes tout en prétendant les éduquer vers l'autonomie (Illich 1971). Il ne risque pas non plus de développer l'esprit de compétition qui adapte à l'emploi sans cultiver l'esprit d'initiative (Dagnaud, 2012).

III. LECTURE CRITIQUE ET IMAGINATIVE TRANSVERSALE

Nos écoles, particulièrement en France, sont de vastes centres de tri par l'échec. Pour Andreas Schleicher (2014), le directeur de l'éducation de l'OCDE, "l'école française est l'une des plus inégalitaires au monde" et on n'y "enseigne pas suffisamment ce qui sera pertinent pour réussir sa vie". Precht étend sa critique à l'ensemble des systèmes éducatifs occidentaux qu'il faudrait d'après lui "révolutionner". Pour lui "il s'agit avant tout d'apprendre à apprendre" ce qui se fait très bien, comme le sait aussi Logan, par les projets. L'enjeu de l'éducation est énorme, car "les générations à venir vont devoir relever des défis que seule une éducation entièrement repensée leur permettra de relever". (Van Eersel & Precht, 2014).

En passant en revue les trois moments dans l'histoire de l'éducation choisis ici, nous constatons une cohérence. La démarche des universitaires révolutionnaires de Vincennes et de Nanterre était une première attaque sur l'école en tant que système de tri social. Dans le dogme qui veut le bac comme seul sésame pour accéder à l'enseignement supérieur, une large brèche fut ouverte. Depuis la fin des années 1990, les sociétés occidentales ont pris conscience du couplage étroit entre l'innovation et la prospérité économique. Il fallait donc rapprocher les mondes de la recherche et de l'entreprise. Le travail des candidats à la VAE consiste essentiellement en un travail de traduction du vécu en concepts et en une mise en

forme du fouillis expérientiel dans un langage correspondant aux normes de tel ou tel diplôme ou certificat. (Lainé, 2005). À l'université, les accompagnateurs à la VAE se font les médiateurs entre le monde du travail et le monde académique (Presse, 2004). L'expérience est devenue une source reconnue d'éducation et de formation, et la frontière entre l'école et la vie s'estompe.

Olin College et I-foundry ont intelligemment intégré ce nouveau principe dans leur conception d'éducation professionnelle. L'école n'est plus qu'un lieu particulier de l'apprentissage qui a lieu partout et tout le temps. Le curriculum et le diplôme existent toujours, car il faut acquérir les compétences et les savoirs de base pour devenir ingénieur. Mais comme ce n'est pas un métier stabilisé une fois pour toutes, les métacomptences de l'apprendre y jouent un rôle central, ainsi que la coopération entre apprenants. *L'expérience intentionnellement recherchée* et co-élaborée de façon interactive devient une source d'apprentissage normale.

La démarche de Logan, soutenue par ses parents, semble encore plus libre, régie par ses intérêts du moment et son besoin de se sentir heureux et en accord avec lui-même. Est-ce grave étant donné que, d'après Precht (2014), "70% des métiers qu'exerceront nos enfants n'existent pas encore"? Seule une culture transdisciplinaire est à même de relever ce défi. Mais pour oser la transdisciplinarité, il faut des chercheurs à l'esprit de pionniers comme l'explique François Taddei (2013), fondateur du Centre de Recherches Interdisciplinaires (CRI, W7). Logan n'aurait pas pu se lancer dans *l'education hacking* sans accompagnateurs, sans disposer de multiples ressources. Son chemin nous semble prometteur, mais il pourrait ne pas être à la portée de tout le monde. Pour cette raison, nous proposons de conserver l'école et l'université et de les redessiner comme plateformes de ressources à la différence d'institutions enfermantes nous instillant l'esprit de soumission disciplinée. Apprendre et se développer dans le plaisir et la coopération avec d'autres est possible et souhaitable (Sumpth & Fourcade, 2013). Les professeurs devenus des accompagnateurs, spécialistes de l'apprendre, de la co-élaboration des savoirs et des compétences sauraient animer de petits groupes dans lesquels *les personnes de tous âges* prépareraient leurs projets communs et échangeraient leurs réflexions. Car les écoles-plateformes resteraient accessibles tout au long de la vie contribuant ainsi à la flexicurité si souvent citée et jamais réalisée. Par ailleurs, des centres de validation de l'expérience et de bilans de compétences faciliteraient la mobilité et le recrutement dans les entreprises.

Cependant, on peut déjà repérer dans le nouveau paradigme, des défis, des dangers et des désavantages possibles auxquels il faudra pallier. Les voici en un tableau de synthèse issu d'une discussion contradictoire entre chercheurs:

Défis, dangers, désavantages	Comment y pallier
Aider les enseignants à se transformer en accompagnateurs	Le faire progressivement avec des volontaires sans contrainte
Les corporatismes et immobilismes du système	Donner envie, récompenser et reconnaître les innovateurs
Maîtriser les coûts du changement	À la fois radical et itératif, le

	changement se ferait progressivement et à un rythme raisonnable
Le danger d'accroître les inégalités	Une personne de référence spécifique serait l'interlocuteur privilégié de chaque apprenant et veillerait sur lui/elle
Laisser sur le bord du chemin des gens atones sans soif d'apprendre	Stimulation par des activités ludiques, coopératives et abordables
Détournement de jeunes à des fins économiques	Loi cadres de protection, veille du tuteur de référence
Renforcement de la tendance individualiste dans notre société	Valoriser les projets et les performances collectifs, création d'espaces-temps conviviaux
Dérives idéologiques, sectaires, financières, sexuelles	Lois cadres et conseillers-évaluateurs, mais sans flicage systématique !

Tableau 1: Difficultés et palliatifs dans le paradigme émergent

Globalement, il faut accroître les possibilités de lier le travail et l'apprentissage comme dans les systèmes duals (Delautre, 2014), mais aussi de façon moins formelle (Raelin, 2008). Des outils peuvent soutenir l'apprentissage auto-dirigé et sa reconnaissance (Eneau, 2010) comme portfolios, prix, fêtes, forums interactifs, web-docs co-élaborés...

Face aux craintes d'un individualisme renforcé, on fera appel à des sociologues pour identifier les nouvelles formes de convivialité, de valeurs communes et de formes sociales au sein du nouveau paradigme.

Les citoyens en apprentissage auto-dirigé développeront leur puissance de pensée politique critique et apprendront à s'organiser et réformer ce qui doit l'être. Cela affecterait positivement l'organisation de nos sociétés. Les huit principes de Logan d'après Walsh (2011) plaident en faveur de cette idée. Dans sa présentation TedX de 2013, Logan montre un schéma sur le hackschooling [trad. par les auteurs] qui nous semble bien en résumer les principes:

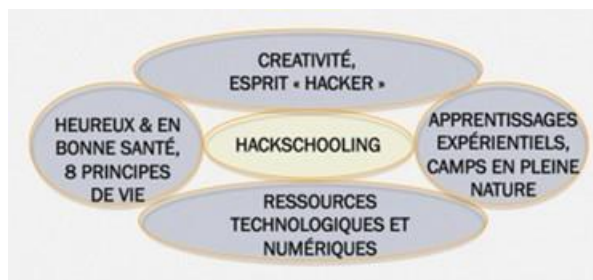


Figure 1: Les ingrédients du Hackschooling d'après Logan LaPlante (2013)

IV. CONCLUSION

Nous voudrions conclure cet article sur une observation, très marquée par son époque, d'Ivan Illich (1971). À la fin de son ouvrage il écrit:

"Déscolariser la structure sociale et culturelle exige l'utilisation de la technologie pour rendre possible une politique de participation. C'est sur la base d'une coalition de la majorité que l'on peut déterminer les limites au secret et au pouvoir grandissant, sans qu'il y ait dictature. Il nous faut un environnement nouveau dans lequel grandir pour connaître une société sans classes, ou bien nous entrerons dans le 'meilleur des mondes', où le "grand frère" sera là pour nous éduquer tous."

Illich - comme Huxley (1931) et Orwell (1949) qu'il cite – a compris que nous n'avons plus le choix. Osons donc l'utopie éducative sur une base citoyenne, conviviale (Illich, 1973), plurielle et humaniste en nous appuyant sur les possibilités vertigineuses des nouvelles technologies, mais aussi en associant le souci de la planète et de tous les vivants qu'elle porte !

REFERENCES

- Akers, B. et Chingos, M. M. (2014). "Is a student loan crisis on the horizon?" Brown Center on Education Policy, Brookings Institution.
- Chobaux, J. (1967). "Un système de normes pédagogiques. Les instructions officielles dans l'enseignement élémentaire français." *Revue française de sociologie*, Numéro spécial, pp. 34-56.
- Collins, N. F. et Davidson, D. E. (2002). "From the Margin to the Mainstream: Innovative Approaches to Internationalizing Education for a New Century." *Change: The Magazine of Higher Learning*, 34(5), pp. 50-58.
- Dagnaud, M. (2012). "La compétition scolaire, pour quoi faire?" <http://www.slate.fr/story/56713/dagnaud-ecole-competitivite>
- David, P. (1987) "Some new standards for the economics standardization in the information age". In Dasgupta P. Et Stoneman P., *Economic Policy and Technological Performance*. Cambridge : Cambridge University Press, pp. 206-239.
- Delautre, G. (2014). "Le modèle dual allemand. Caractéristiques et évolutions de l'apprentissage en Allemagne." Étude DARES Septembre 2014. Consulté le 8 Novembre 2014 à : http://travail-emploi.gouv.fr/IMG/pdf/DE_185.pdf
- Eneau, J. (2010). "Reconnaissance et validation des acquis: se reconnaître, être reconnu." Consulté le 2 Novembre à <http://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00644254/>
- Goldberg, D.E. (1996). "Change in engineering education: One myth, two scenarios, and three foci." *Journal of Engineering Education*, 85(2), pp. 107-116.

- Goldberg, D. E. (2006). *The entrepreneurial engineer*. San Francisco (CA): John Wiley & Sons.
- Goldberg, D. E. (2010). The missing basics and other philosophical reflections for the transformation of engineering education. In *Holistic Engineering Education* (pp. 145-158). New York: Springer.
- Goleman, D. (1996). *Emotional Intelligence : Why It Can Matter More Than IQ*. New York: Bantam Books.
- Huxley, A. (2009, [1931]). *Brave New World* (Édition : 2.). Harlow (UK): Penguin.
- Illich, I. (1971). *Une société sans école*. Paris: Seuil.
- Illich, I. (1973). *La convivialité*. Paris: Seuil.
- Jullien, F. (2009). *Les transformations silencieuses*. Paris: Grasset.
- Lainé, A. (2005). *VAE, quand l'expérience se fait savoir*. Paris: Erès, 2005.
- Lenoir, H. (2002). "La VAE: une nouvelle donne pour l'Université." *Connexions*, (2), pp. 91-108.
- Martin, M. et Stella, A. (2007) *Assurance qualité externe dans l'enseignement supérieur: les options*. Paris: UNESCO, Institut international de planification de l'éducation.
- Mezirow, J. et Taylor, E. W. (2009). *Transformative Learning in Practice: Insights from Community, Workplace, and Higher Education*. S. Francisco (CA): John Wiley & Sons.
- Orwell, G. (2012, [1949]). *Nineteen Eighty-four*. Harlow (UK): Penguin
- Presse, M. (2004). "Une nouvelle fonction émergente: l'accompagnateur VAE Conférence Intermédiaire de l'AIS, Savoirs, travail et organisation." Comité de Recherche 52, *Sociologie des groupes professionnels*, 22-24 septembre 2004.
- Raelin, J.A. et Raelin, J.D. (2006). "Developmental action learning: Toward collaborative change." *Action Learning: Research and Practice* 3, no. 1: pp. 45–67.
- Raelin, J. A. (2008). *Work-based learning: Bridging knowledge and action in the workplace*. San Francisco (CA): John Wiley & Sons.
- Schleicher, A. (30/08/2014). "En France, L'enseignement n'est pas pertinent." Entretien accordé à M. Baumard du journal *Le Monde*.
- Somerville, M., Anderson, D., Berbeco, H., Bourne, J. R., Crisman, J., Dabby, D., ... et Zastavker, Y. (2005). "The Olin curriculum: Thinking toward the future." *Education, IEEE Transactions on*, 48(1), pp. 198-205.
- Stephens, D. J. (2013). *Hacking Your Education: Ditch the Lectures, Save Tens of Thousands, and Learn More Than Your Peers Ever Will*. New York: Perigee Trade.

- Stratton, J. A., et Mannix, L. H. (2005). *Mind and Hand: The Birth of MIT*. Cambridge (MA): MIT Press.
- Sumpth, M., & Fourcade, F. (éditeurs, 2013). *Oser la pédagogie coopérative complexe: de l'école à l'université*. Lyon: Chronique sociale.
- Taddéi, F. (2013). "Pour un enseignement interdisciplinaire." *Hermès, La Revue*, 67(3), pp. 57-61.
- Vadrot C.-M. (2008) "L'histoire vraie de 'Vincennes'". *Politis N°1000*, 30 Avril, 2008, p.1.
- Van Eersel, P. & Precht, R.D. (2014) "Notre école est un crime" Entretien. 8 Sept. 2014. Consulté le 12-11-2014 à: <http://www.cles.com/debats-entretiens/article/notre-ecole-est-un-crime>
- Walsh, R. (2011). "Lifestyle and mental health." *American Psychologist*, 66(7), pp. 579-592.
- Wieseltier, L. (2012, décembre 21). "Education is the Work of Teachers, not Hackers." *The New Republic*. Consulté le 6- 11-2014 à: <http://www.newrepublic.com/article/politics/magazine/111376/the-unschooled>

SITES WEB

- W1: À propos d'Olin College, consulté le 9-11-2014 à: <http://www.olin.edu/> et leur charte: http://www.olin.edu/sites/default/files/olin_founding-precepts.pdf
- W2 : Le laboratoire d'innovation de la formation des ingénieurs de l'Université de l'Illinois, consulté le 9 -11- 2014: <http://ifoundry.illinois.edu/>
- W3: Le Big Beacon Manifesto à propos de la nouvelle formation des ingénieurs, consulté le 9 Nov. 2014: <http://bigbeacon.org/big-beacon-manifesto.pdf>
- W4: le Site d'UnCollege, consulté le 9-11-2014: <http://www.uncollege.org/>
- W5: Logan LaPlante sur TedX, consultés le 8-11-2014 à: <http://www.tedxuniversityofnevada.org/portfolio-item/logan-laplante/> et à: <http://about.me/loganlaplante>
- W6: Sir Ken Robinson (2006) sur TedX, consulté le 7-11-2014 à: <https://www.youtube.com/watch?v=iG9CE55wbtY#t=19>
- W7: site du Centre de recherche interdisciplinaire (CRI), consulté le 9-11-2014 à: <http://cri-paris.org/>

L'INNOVATION : UNE IDEE QUI PEUT CACHER UNE ABSENCE DE VOLONTE DE CHANGEMENT

Analyse dans une perspective de formation des enseignants du supérieur

Michel Beney

*Université de Bretagne Occidentale, CREAD (EA 3875), Brest,
France*

Résumé

Nous partons de la question du transfert des innovations dans les pratiques enseignantes. A partir des modalités les plus courantes mises en œuvre pour soutenir l'innovation nous interrogeons les conditions de ce transfert en terme de volonté institutionnelle de changer les pratiques. Nous proposons des solutions fédératives basées sur l'implication des acteurs.

Mots-clés

Innovation, transfert, dispositifs, formation, fédéralisme.

I. INTRODUCTION

Innover c'est "*faire autrement afin d'améliorer les apprentissages*" [Bédart et Béchart, 2009]. "*L'innovation ne doit pas rester une action localisée. Il faut qu'elle s'affirme comme un processus durable*" note le conseil supérieur de l'éducation [CSÉ, 2006]. Cette notion de processus durable doit être prise en compte [Lison et al, 2014]. Or l'innovation est d'abord associée à une représentation de modernisme et de qualité, ses caractéristiques "*d'amélioration*" et de "*durabilité*" ne sont pas toujours prises en compte. Pour J.Jouquan vouloir interroger des "*dispositifs de formation et d'innovation pédagogiques en enseignement supérieur*" c'est prendre en compte les aspects méthodologiques, ontologiques, épistémologiques et éthique [Jouquan, 2009]. Nous proposons ici de développer les points de vue suivants :

- L'innovation est associée à des représentations sociales et institutionnelles qui n'amènent pas nécessairement à des améliorations durables et transférables,
- l'innovation est souvent une affaire de spécialistes ce qui nuit aux processus de transfert et éloigne les enseignants,

- l'analyse des dispositifs mis en place pour développer l'innovation permet d'inférer leur capacité à produire du transfert,

- le développement et l'accompagnement des innovations doivent faire partie du processus de formation des enseignants du supérieur.

Nous adopterons le point de vue que la dynamique mise en place autour de l'innovation peut être révélatrice d'une absence de volonté de changement et peut donc constituer un frein au développement pédagogique des enseignants. Pour cela nous nous appuyerons sur 10 ans d'expérience d'un service universitaire de pédagogie. Nous proposerons des pistes pour définir les conditions qui permettent de repenser les dynamiques de l'innovation dans un processus de formation global. Nous partirons d'une description de différentes modalités devant favoriser l'innovation et montrerons qu'elles s'appuient souvent sur des représentations non vérifiées.

II. DES LIEUX COMMUNS AUX CONSTATS

II.1 Innover serait le changement, le modernisme et le numérique

Plusieurs postulats sont invoqués :

- les étudiants ont changé, ils sont des "*digital natives*",

- l'utilisation des technologies numériques permet d'améliorer la motivation et les apprentissages des étudiants,

- l'utilisation de nouvelles méthodes amène l'enseignant à s'interroger sur ses pratiques et donc à les changer,

- les étudiants auront à utiliser de nouveaux outils et à en inventer dans leur future vie professionnelle, il est donc important de les amener à développer leurs usages.

Un tel discours amène les institutions, dans un souci de "modernité", à promouvoir l'utilisation des dites "nouvelles technologies" en mettant en place :

- des appels à projets,

- des financements spécifiques pour l'achat d'outils,

- des formations techniques pour les enseignants,

- des structures chargées de développer des outils numériques.

Cependant ces représentations ne sont pas vérifiées. S'agissant des "*digital natives*" et des performances en terme d'apprentissage des auteurs remettent en questions ces affirmations [Tricot et Amadiou, 2014]. Concernant les changements de pratiques, nous reprendrons l'argument de Marcel Lebrun : cela ne sert à rien d'utiliser des nouvelles technologies si c'est pour "*perpétuer les anciennes pratiques avec de nouveaux outils*" [Lebrun, 2005]. Il s'agit donc de s'interroger sur les processus décisionnels. Pourquoi favoriser les projets à caractère numérique ? Faut-il

favoriser les formations à caractère technologique pour les enseignants? Sur ce dernier point, nous élargirons le point de vue aux méthodes pédagogiques qui, du point de vue de la formation, peuvent se réduire à une appropriation d'outils méthodologiques. Il se trouve que la tentation institutionnelle est forte de faire appel à des spécialistes pour former les enseignants en concentrant l'effort de formation sur les outils et les méthodes.

Une telle approche, que malheureusement on voit se développer, renvoie souvent l'échec du changement sur l'enseignant qui n'aurait "pas su mettre en œuvre les outils". Bien sûr un accompagnement des enseignants pour la mise en œuvre d'outils est parfois envisagé mais comment accompagner tous les enseignants de toutes disciplines ? Il y a un aspect didactique qui est à prendre en compte et qui nécessite une solide formation disciplinaire. Enfin cette entrée par les outils peut engendrer des approches dogmatiques centrées sur une logique d'utilisation. Nous reprendrons l'argument de J.Jouquan qui, parlant des méthodes, considère qu'elles *"doivent se caractériser davantage par les principes pédagogiques qui les soutiennent et par les activités socio-cognitives qu'elles permettent de susciter que par un recours orthodoxe à des formats d'intervention ou à des outils spécifiques"* [Jouquan et al, 2013]. Il faut donc que l'institution s'interroge sur ce qui est attendu en terme de transformations quand elle soutient des innovations, que ce soit à travers des appels à projets ou par la mise en place de structures basées sur le développement d'outils ou de méthodes toutes faites. Certaines politiques se résument à proposer une approche centrée sur les individus en évitant de s'interroger sur la place de l'innovation dans une politique globale. Une autre façon d'interroger l'institution est de regarder les structures qu'elle met en place pour accompagner l'innovation, les moyens humains qu'elle déploie et la place qu'elle accorde aux enseignants et enseignants chercheurs. Nous y reviendrons.

II.2 L'innovation serait un levier pour changer les pratiques

Souvent on trouve l'idée que l'innovation peut partir d'un acte isolé qui va avoir un effet d'entraînement. L'argument invoqué est celui de la faisabilité : si telle ou telle innovation a été possible, les autres collègues auront du mal à justifier de ne pas faire de même. Un avantage de cette posture est qu'il est alors possible de rejeter l'absence d'adhésion des enseignants, et donc l'absence de transfert de l'innovation, à leur mauvaise volonté. Mais cet effet "petite graine" qui va essaimer est loin d'être démontré. Souvent les expériences innovantes sont menées par des enseignants convaincus. Cela les amène à passer beaucoup de temps et à s'impliquer fortement. Quand ils présentent leur expérience à la communauté, souvent ils ne convainquent pas, soit parce que le système évoqué est très technologique et son utilisation fait peur, soit parce que les conditions de leur mise en œuvre ne sont pas facilement transférables. Se pose donc la question du transfert des expériences et leur généralisation avec le risque que ces expériences restent isolées et portées par des spécialistes. L'institution peut s'en satisfaire puisque cela peut servir de vitrine pour mettre en avant une certaine qualité et un certain dynamisme de l'institution. Mais

cette question du transfert devrait être au cœur des préoccupations et être un préalable pour accompagner les projets innovants. Alors que nous devons raisonner en terme de compétences et que les enseignements doivent être perçus et conçus autour des compétences, on a du mal à comprendre qu'un enseignement puisse être innovant en dehors du contexte de la formation dans lequel il doit s'insérer. Cette impuissance à interroger les changements structurels qui accompagnent les innovations est révélatrice d'une absence de volonté de produire un réel changement. A tel point que parfois les enseignements innovants, s'ils sont acceptés, sont mis à part dans des enseignements spécifiques. Nous pouvons donc nous interroger sur l'efficacité des appels à projets ou d'un soutien basé sur une approche "outil" (technique ou méthodes) dont le but serait qu'il en ressorte presque naturellement une espèce de contamination. Certes, une telle démarche permet des économies en terme financier et de "mettre en vitrine" des réussites.

II.3 Il y aurait une connotation positive dans l'innovation

Cette assertion n'est pas démontrée. S'il est vrai que les étudiants sont sensibles au changement, leur intérêt peu rester circonscrit à une expérience. Comme l'ont noté Lison, et Bédard "*le degré de changement est tel qu'il crée une réelle déstabilisation des étudiants et des enseignants impliqués à cause de l'important écart par rapport aux pratiques habituelles*" [Lison et Bédard, 2014]. Les étudiants ont des attentes et sont dans une espèce de contrat informel : ils veulent réussir leur examen et attendent des consignes claires sur ce que l'on attend d'eux. Par exemple on a pu voir des étudiants vanter l'utilisation des boitiers de vote en cours car, à travers les exemples et les questions de l'enseignant, ils pouvaient mieux comprendre ce que l'enseignant attendait à l'examen. Alors que l'enseignant y voyait une autre fonction. On retrouve là ce que A.Coulon [Coulon, 2005] a appelé le métier d'étudiant. Ainsi des étudiants sélectionnés par concours sur des épreuves données, peuvent mal vivre un enseignement basé sur d'autres méthodes et attentes que celles qui ont été visées par le concours. Ainsi, nous avons pu voir des étudiants reçus dans les premiers à des concours, remettre en question des enseignements "innovants" sous prétexte que ces enseignements leur faisaient perdre leur statut de premier. La question des enseignants se trouve également posée. Si l'innovation doit dépasser la simple idée de faire du neuf ou bien de faire du moderne, cela implique de dépasser une approche par les outils. Changer de méthode d'enseignement nécessite de s'interroger sur les apprentissages et l'investissement en profondeur attendus des étudiants. Mais il faut également s'interroger sur la place du savoir dans un nouveau dispositif. Jean Louis Martinand a parlé de pratique sociale de référence [Martinand, 1989]. A quelles pratiques sociales et professionnelles le savoir qui est dispensé fait-il référence et donc quelles pratiques des étudiants sont attendues? On voit bien là que l'interrogation va plus loin qu'une approche par les outils ou les méthodes. Il y a bien là une approche didactique de réflexion sur sa discipline qui est à développer. Mais alors qui peut accompagner cette interrogation? Y aurait-il des spécialistes formateurs? On retrouve cette problématique de la pratique de référence

dans les changements profonds de méthode. Par exemple, parmi les méthodes innovantes il y a le développement des méthodes collaboratives. Comme l'a souligné F.Taddei, le savoir se construit de plus en plus de manière collective [Taddei, 2009]. Il faut donc former les étudiants dans ce sens. Mais dans le même temps, si on interroge les enseignants, ils disent qu'ils n'ont jamais utilisé cette méthode quand eux mêmes étaient étudiants, voire même dans leur pratique professionnelle (tout du moins celle qui les fait utiliser leurs savoirs disciplinaires). La pratique de référence est alors double : professionnelle et celle de leur référence d'apprenant. Nous retrouvons cette question des contextes et des pratiques professionnelles auxquelles les méthodes d'enseignement renvoient avec la notion de contexte authentiques [Frenay et Bédard, 2004]. Il faut donc faire entrer le processus d'innovation dans le développement professionnel des enseignants du supérieur.

Comme on le voit, le discours sur l'innovation peut être associé à de fausses évidences et les réponses institutionnelles qui sont données restent alors très limitées en terme d'impact sur les pratiques d'enseignement et d'apprentissage. La question des apports à l'ensemble de la communauté universitaire est donc posée avec notamment la question de leur généralisation. Rester enfermé dans un discours injonctif ou même incitatif apporte peu de solutions. Les expériences réussies d'un transfert sont celles d'établissements qui ont choisi de changer les méthodes pédagogiques sur un ensemble de formation (c'est le cas par exemple de Louvain ou Sherbrooke). Nous reprendrons les limites des réponses institutionnelles que nous avons mises en évidence et nous proposerons des conditions pour que l'innovation soit associée à une transformation des pratiques enseignantes. Nous poserons également la question des freins et des obstacles à surmonter à partir d'exemples concrets pris dans l'expérience de notre service universitaire de pédagogie et proposerons une démarche de type fédérative.

II.4 Les innovations portées par des appels à projets

Nous avons conduits des appels à projets innovants qu'ils soient numériques ou pas. Nous avons pu constater que les seuls projets qui se sont inscrits dans la durée sont ceux qui ont impliqué un collectif d'enseignants, qui étaient inscrits dans le cadre des maquettes de formation et dont l'objectif était de mettre les étudiants en situation proche de situations réelles. Dans notre appel à projet, nous demandions, entre autre, d'explicitier les raisons du choix du projet, à quelles problématiques il répondait et les changements qui en étaient attendus. Ces questions étaient difficilement renseignées par les postulants. Dans la plupart des cas les projets étaient basés sur une idée de faire autre chose autrement. On retrouve là une caractéristique de l'innovation. Mais les perspectives de généralisation et donc des répercussions structurelles n'étaient pas envisagées ce qui limitait le questionnement. Les enseignants ont souvent vu dans l'appel à projet une opportunité pour introduire des enseignements nouveaux avec des effectifs réduits.

A ce niveau il s'agirait donc de faire en sorte que le questionnement soit mieux affiné et d'amener les enseignants à s'engager dans une véritable démarche de

recherche afin de sortir d'une logique de "faire autrement". Cela peut ne pas aller dans le sens des intentions institutionnelles, en effet le risque est double : engager les enseignants dans une démarche exigeante pourrait déboucher sur des demandes allant plus loin que ce que l'institution aurait prévu. Un autre risque est de paraître vouloir changer les statuts des enseignants dès que les rôles attendus des enseignants et des étudiants sont réinterrogés. Mais n'est ce pas au prix d'expérimentations voulues et exigeantes que l'institution gagnera l'adhésion des enseignants? Une approche par la recherche s'avère indispensable. Un accompagnement est nécessaire mais il faut éviter qu'il soit fait par des spécialistes de techniques ou de méthodes qui auraient la tentation d'imposer un point de vue ce qui amènerait les enseignants à renoncer. L'équilibre est fragile car il faut à la fois connaître les exigences du métier d'enseignant-chercheur et avoir des connaissances en terme de recherche.

L'institution a tout intérêt à se doter de structures pilotées par des enseignants ou des enseignants-chercheurs qui puissent conduire ce genre d'approche et permettre des mises en commun. C'est à ce niveau que l'institution peut engranger de l'expérience et de la réflexion en vue de conduire des changements. La simple mise en place d'appel à projets sur la base de développement de méthodes ou d'outils et dont la vocation serait de servir d'exemple ne produit pas de changement et ne se transfère pas à d'autres situation d'enseignement.

Un exemple réussi d'approche par la recherche est la recherche-action. Nous avons mis en place depuis plusieurs années des groupes de recherche action. Des enseignants se réunissent pour répondre à des questions qu'ils se posent. Les discussions et les expériences mises en commun amènent les enseignants à se mettre dans une position de recherche même si au départ l'intention est juste de faire autre chose autrement. Une clé de cette réussite est que les participants aient à formaliser sous forme de rapport ou de communications leur projet. C'est en ce sens qu'ils se forment et que le changement s'inscrit dans la durée. Nous avons pu le constater avec des collègues qui ont pu affirmer que la nécessité de formaliser leurs approches et leurs projets dans une logique de recherche action, les avait amené à réinterroger ce qu'ils avaient fait et ainsi, à partir de cette analyse, prévoir des modifications de fond qu'ils n'auraient pas envisagées autrement. C'est une façon de développer une approche réflexive à partir de leurs pratiques professionnelles (la recherche). Il faudrait que les revues disciplinaires laissent un espace à ce type de publication. Il faut pouvoir également multiplier les colloques et les revues comme QPES et l'AIPU.

II.5 Une réponse en forme d'information et de formation

De plus en plus d'établissements proposent des formations pédagogiques. L'avantage institutionnel d'une entrée par la formation des enseignants est de pouvoir proposer rapidement et simplement des outils et des méthodes. Par contre, une difficulté majeure est de pouvoir ensuite contextualiser ces formations et d'insérer les outils et méthodes appris dans les enseignements disciplinaires. Souvent l'approche didactique n'est pas prise en compte. Par ailleurs les journées de

formation sont fixées à l'avance et cela ne correspond pas toujours à une question de l'enseignant ni à un besoin clairement identifié au moment où la formation se déroule.

Comme nous l'avons évoqué, un changement de pratique n'est possible que s'il s'insère dans un ensemble de formations et que s'il est accepté par les étudiants. Une approche par l'apprentissage de méthodes ou d'outils ne se prête pas à des changements réels et durables. Il faut donc rajouter des éléments d'analyse de pratique et la mise en place d'ateliers de formation qui permettent les questionnements. Les échanges et la création d'une dynamique de groupe créent du changement car ils mettent en relation les différents acteurs de la formation.

Il faut ici poser la question des formateurs dont le rôle est d'animer ces formations/ateliers. A titre d'exemples, nous avons vu des enseignants suivre des formations pédagogiques, envisager des modifications dans leur enseignement, passer dans un groupe de recherche action, mettre en place une nouvelle façon d'enseigner, publier les résultats, et devenir animateur d'ateliers chez nous. C'est ce genre de dynamique qu'il faut mettre en place et seule une structure stable avec des moyens suffisants peut le faire. Il est illusoire de penser que la simple mise en place d'un plan de formation peut conduire à des transformations. N.Rege-Colet note que *"le développement professionnel a lieu plus souvent au sein des départements, à travers la réalisation de projets pédagogiques, plutôt que lors de sessions organisées de formations à l'enseignement universitaire"*, elle parle d'approche située donc proche du terrain d'exercice des enseignants [Rege-Colet, 2005].

Une approche centralisée, si elle est pratique en terme d'organisation, n'est pas efficace. Dans notre université, les enseignants et enseignants chercheurs ont demandé à ce que les formations et les ateliers soient décentralisés dans les composantes, au plus près des acteurs et au plus près des disciplines. Ce qui nous a amené à développer un réseau de référents dans les différentes composantes.

II.6 Une aide à l'expérimentation

Un enseignant a un contrat tacite avec ses étudiants et avec l'institution : il doit amener les étudiants à apprendre dans des conditions matérielles données. Il y a en quelque sorte une obligation de réussite et cela ne va pas de pair avec l'essai de méthodes nouvelles (les étudiants ne peuvent pas être des cobayes). Il est donc nécessaire de permettre aux enseignants d'expérimenter en mettant à leur disposition des espaces et des moyens qui leur permettent de tester des méthodes sans nécessairement "réussir". Il faut également pouvoir impliquer des étudiants, disposer d'espaces, pouvoir analyser ces expérimentations.

Actuellement, on voit apparaître des centres dédiés à innovation dans les établissements d'enseignement supérieur. Des techniques y sont expérimentées, afin de développer les nouveaux usages qui en seront faits. La logique étant : on développe un outil et on en définira les usages ensuite, cette démarche est souvent associée à une vision partielle de ce qu'est l'innovation. Une telle politique, qui ne

prend qu'un aspect de ce qu'est la transformation des pratiques, ne peut pas déboucher sur des réels changements. L'expérimentation doit se faire dans des lieux dédiés mais il faut créer un environnement qui permette de la mettre en perspective avec tous les facteurs qui interviennent dans les pratiques enseignantes. Il faut créer des liens entre essais, recherche action, formation, projets.

III. CONCLUSION

Nous voulions interroger la place de l'innovation dans la transformation des pratiques d'enseignement. L'idée de transformation peut faire partie des discours institutionnels, mais n'y a-t-il pas des implicites derrière cette idée de transformation ? Autant d'implicites qui sonnent comme autant d'évidences comme les idées de modernisation, de communication, de mise en débat des pratiques et des rôles des enseignants et des étudiants. Souvent les implicites qui sous-tendent les discours ne sont pas réfutables au sens de Popper [Popper, 1990] : les affirmations tiennent lieu de vérité ! En interrogeant quelques modalités mises en place pour favoriser les innovations, nous voulions voir en quoi elles pouvaient effectivement porter des transformations durables et généralisables. Il en est ainsi de l'effet d'exemplarité qui, en fait, évite d'interroger les conditions même du transfert des innovations. De même pour les approches techniques (former à des techniques ou des méthodes) qui ne génèrent pas de changements durables. Les dispositifs qui se limitent à mettre en place des appels à projet ou un catalogue de formations sont souvent restrictifs et ne permettent pas de prendre en compte tous les facteurs qui interviennent dans le transfert de l'innovation. En prenant en compte les conditions nécessaires aux changements, nous permettons de réinterroger ces dispositifs pour savoir s'ils peuvent effectivement produire des changements ou s'ils se réduisent à un simple effet de vitrine dont le but est l'affichage d'un certain modernisme. Seule une approche globale inscrite dans la durée permet de créer des dynamiques propices aux changements et seule la mise en place de structures dotées de moyens permet d'affirmer une volonté de favoriser entre autre l'innovation.

En France des rapports sont parus récemment [Bertrand, 2014 ; STRANES, 2004] qui pointent la nécessité de développer des centres pour le développement pédagogique. Mais attention, il est tentant pour l'institution de faire que de telles structures soient réduites à des aspects techniques : former à des outils ou des méthodes en faisant intervenir des spécialistes. Souvent de telles structures sont centralisées, ce qui permet une réduction des coûts et une visibilité extérieure importante. Mais la demande des enseignants et enseignants-chercheurs est autre, ils souhaitent être acteurs et que l'accompagnement qui leur est proposé soit "proche du terrain" comme certains le disent. Une approche globale est nécessaire dans le cadre du "paradigme de la complexité" [Bédard et Béchard, 2009]. Nous en avons vu des exemples de mise en place en couplant les formations, la recherche-action, les ateliers d'analyse de pratique, les expérimentations. Il y en a certainement d'autres mais il est indispensable que toutes les facettes du métier d'enseignant du supérieur y soient représentées. Une centralisation provoque un isolement et nuit aux

fructueuses confrontations au terrain. Les enseignants souhaitent être acteurs du changement. M.Poumay, concernant les enseignants, parle de "*...de faire vivre cette connaissance dans leurs classes* " [Poumay, 2014]. Il faut donc doter ces structures de personnels qui puissent apporter une aide diversifiée aux enseignants en évitant une approche dogmatique. Nous posons alors le problème de la formation des formateurs. Le développement des innovations et leur intégration dans les pratiques d'enseignement dépend de tellement de facteurs (à caractère national et local) qu'il est illusoire de penser à des formations standardisées. Il faut privilégier une approche basée sur la fédération des expériences développées localement dans des structures stables. Cette mise en relation ne doit pas se réduire à "mettre en commun", à faire des vitrines où l'on exposerait les "bonnes pratiques". Il faut créer une véritable dynamique d'échanges basée sur un projet de formation des formateurs. F.Taddei (parle d'intelligence collective [Taddei, 2009], il faut aller dans ce sens et expérimenter des modalités de fonctionnement de type fédératif pour développer une forme d'intelligence collective basée sur la formation. La mise en réseau des structures étant une première étape mais pas l'ultime.

REFERENCES

- Bédard, D. Bécard, J-P. (2009). "Quand l'innovation pédagogique s'insère dans le curriculum". In in Bédard, D. Bécard, J-P. (dir.). "Innover dans l'enseignement supérieur". Paris : PUF. pp.249-266.
- Bertrand, C. (2014). Soutenir la transformation pédagogique dans l'enseignement supérieur. consultable sur <http://www.ladocumentationfrancaise.fr/rapports-publics/144000579/>.
- Coulon, A (2005). Le métier d'étudiants, l'entrée dans la vie universitaire. 2e éd. Paris : Economica, Anthropos.
- Frenay, M., Bédard, D. (2004). "Des dispositifs de formation universitaire s'inscrivant dans la perspective d'un apprentissage et d'un enseignement contextualisé pour favoriser la construction de connaissances et leur transfert". In Presseau, A et Frenay, M (dir.) "Le transfert des apprentissages". Quebec : Les presses de l'université Laval.
- Jouquan, J. Romanus, C. Vierset, V. Jaffrelot, M. Parent, F.(2013). "Promouvoir les pédagogies actives comme soutien à la pratique réflexive et à l'apprentissage en profondeur". In Parent, F., Jouquan, J.(dir.). "Penser la formation des professionnels de la santé". Bruxelles : De Boeck.
- Jouquan, J (2009). "L'évaluation de la qualité de la formation : au delà des chiffres". In Bédard, D. Bécard, J-P. (dir.). "Innover dans l'enseignement supérieur". Paris : PUF.
- Lebrun, M. (2004). "La formation des enseignants aux TIC : allier pédagogie et innovation ". Revue internationale des technologies en pédagogie universitaire. Vol1 , n°1.

- Lison, C. Bédard, D. Beaucher, C. Trudelle, D. (2014). « De l'innovation à un modèle dynamique innovationnelle en enseignement supérieur », Revue internationale de pédagogie de l'enseignement supérieur [En ligne], 30-1 | 2014, mis en ligne le 07 avril 2014, consulté le 14 décembre 2014. URL : <http://ripes.revues.org/771>.
- Lison, C. Bédard, D. (2014). « Développement de la posture intellectuelle d'étudiants universitaires dans un programme innovant », Revue internationale de pédagogie de l'enseignement supérieur [En ligne], 30-1 | 2014, mis en ligne le 07 avril 2014, consulté le 15 décembre 2014. URL : <http://ripes.revues.org/795>
- Martinand, J.-L. (1989). " Pratiques de référence, transposition didactique et savoirs professionnels en sciences techniques". Les sciences de l'éducation, pour l'ère nouvelle, n° 2. pp. 23-29.
- Popper, K. (1990). Logique de la découverte scientifique. Paris: Payot.
- Poumay, M. (2014). « Six leviers pour améliorer l'apprentissage des étudiants du supérieur », Revue internationale de pédagogie de l'enseignement supérieur [En ligne], 30-1 | 2014, mis en ligne le 07 avril 2014, consulté le 13 décembre 2014. URL : <http://ripes.revues.org/778>.
- Rapport annuel sur l'état et les besoins de l'éducation (2004-2005). Le dialogue entre la recherche et la pratique en éducation : une clé pour la réussite. Québec. Cité par M-Lacroix, E. Poitevin, P. (<http://rire.ctreq.qc.ca/les-pratiques-innovantes-en-education-version-integrale/>).
- Rege-Colet, N (2009). "Relève professorale : des forces fraîches dans la mêlée". In Bédard, D. Bédard, J.-P. (dir.). "Innover dans l'enseignement supérieur". Paris : PUF.
- Stranes. (2014). stratégie nationale de l'enseignement supérieur. consultable sur http://cache.media.enseignementsuprecherche.gouv.fr/file/STRANES/05/3/Rapport_etape_StraNES_8_juillet_-_17h04_339053.pdf.
- Taddei, F. (2009). Former des constructeurs de savoirs collaboratifs et créatifs : Un défi majeur pour l'éducation du 21ème siècle. OCDE.
- Tricot, A. Amadiou, F. (2014). Apprendre avec le numérique. Paris : Retz.

APPRENTISSAGE PAR PROJET : EVALUATION CERTIFICATIVE EN COURS DE PROJET OU A LA FIN ?

Réflexion sur la base d'un projet suivi par les étudiants du Master "ingénieur civil des constructions"

Pierre Latteur, Sandra Soares-Frazão, Delphine Ducarme

Université catholique de Louvain, EPL, Louvain-la-Neuve, Belgique

pierre.latteur@uclouvain.be

Résumé

L'Ecole Polytechnique de Louvain (EPL) forme des ingénieurs civils des constructions sur base d'un enseignement orienté à la fois sur des cours magistraux et sur l'apprentissage par problèmes et par projets. Le présent texte est le fruit d'une réflexion visant à déterminer la meilleure (ou la moins mauvaise!) façon d'évaluer les étudiants qui travaillent sur un projet de groupe, dans un contexte où les possibilités d'encadrement sont limitées.

Mots-clés

Méthodes pédagogiques, évaluation, compétences.

I. CONTEXTE

Depuis les années 2000, le programme de bachelier ingénieur civil (trois blocs annuels) de l'Ecole Polytechnique de Louvain (EPL) a fait l'objet de réformes qui privilégient l'apprentissage par problèmes et par projets (APP) [Raucent et al, 2004]. Un changement de paradigme a modifié la formation basée auparavant uniquement sur les cours magistraux afin de la compléter par un apprentissage actif en petits groupes encadrés par un tuteur [Raucent et al, 2010]. Dans le programme de bachelier, il existe 4 projets d'apprentissage interdisciplinaires (P1 à P4). En fonction de l'avancement dans la formation, les acquis d'apprentissage visés se succèdent pour amener progressivement l'étudiant à un niveau déterminé d'autonomie et de compétences scientifiques, techniques et transversales. Les étudiants ont ainsi l'occasion de développer à la fois des compétences de base disciplinaires (construction, mécanique, informatique...) et des compétences transversales (travail en équipe, planification, communication orale, autoévaluation...), en travaillant sur des sujets proches des problématiques de la vie professionnelle [Sobieski et al, 2008].

L'un des projets "P4" défie les étudiants qui s'orientent vers la filière "construction" de concevoir, dimensionner et construire une structure en bois pouvant assurer la couverture et la suspension à quelques cm du sol d'une cage métallique dans laquelle doivent grimper 9 étudiants (figures 1 et 2). Ce projet est ponctué d'étapes s'échelonnant sur 14 semaines (lien vers la vidéo de 2013-2014 en bibliographie), et comporte trois volets principaux: la caractérisation en laboratoire du matériau "bois" utilisé pour la structure, la conception et le dimensionnement de la structure et enfin, la réalisation de celle-ci et les tests de résistance.



Figure 1 : Le groupe vainqueur de la catégorie "Créativité" grimpeur sur son ouvrage

Ce projet concerne une quarantaine d'étudiants travaillant par groupes de quatre et nécessite un encadrement important, diversifié et spécialisé pour chaque étape, notamment lors des essais en laboratoire sur les matériaux, de la construction de la structure, des mises en charge et des séances de conception et de calcul.

I.1 Les acquis d'apprentissage visés

L'intérêt de ce projet est de faire passer chaque groupe de quatre étudiants successivement par les métiers principaux actifs dans le milieu de la construction : l'architecte qui conçoit l'ouvrage, l'ingénieur de bureau d'études qui le calcule et l'entrepreneur qui le construit. Ils peuvent ainsi évaluer la difficulté de chaque métier et se rendre compte de l'excellente coordination qui doit régner entre eux.



Figure 2 : Accrochage de la "cage" métallique sur l'une des structures

Le projet P4 vise également le développement de divers acquis d'apprentissage transversaux proches de la pratique du métier d'ingénieur :

1. Analyser des données expérimentales avec un sens critique;
2. Faire la part des choses entre la réalité et les modèles;
3. Appréhender la notion d'incertitude dans la gestion du projet, dans sa réalisation, dans les résultats obtenus;
4. Travailler en équipe : planifier son travail, l'autoévaluer, réaliser un bilan de fonctionnement d'équipe;
5. Communiquer en français, oralement et par écrit.

Quant aux acquis d'apprentissage techniques visés, ils sont les suivants :

1. Utiliser les compétences acquises dans des cours plus théoriques afin de mettre au point une modélisation satisfaisante du comportement de la structure;
2. Concevoir et calculer, en intégrant des connaissances multiples : comportement réel des matériaux, soin donné aux assemblages, importance de ceux-ci dans le comportement local et global d'un ouvrage, réalisation et lecture de plans, prise en compte des tolérances, choix d'une bonne solution parmi un ensemble de solutions possibles, respect d'un budget, différence comportementale entre un modèle et un ouvrage réel...;
3. Utiliser un logiciel commercial de calcul des structures;
4. Maîtriser les méthodes d'essai en laboratoire.

I.2 L'encadrement

L'apprentissage par projet suppose de nouveaux rôles pour les étudiants et pour les enseignants [De Theux et al, 2006]. Il ne s'agit plus seulement pour l'enseignant de présenter la matière de manière frontale durant un cours magistral, comme un "transmetteur de la connaissance" [Bédart, 2006] mais bien d'être, en plus de cela, un encadrant, un "tuteur", ou encore un "catalyseur d'apprentissage" [Fisette, 2006]. Son rôle est de conduire, questionner, faciliter l'apprentissage [Bouvy et al, 2010] en fournissant des "feed-back" constructifs et individuels à chaque groupe, des encouragements aux étudiants à s'exprimer, à se positionner, à être critiques. Les seules compétences scientifiques du professeur ne suffisent donc plus.

C'est dans ce contexte que tentent de s'inscrire les titulaires du projet P4. Le projet concerne approximativement 45 étudiants, 3 encadrants (2 professeurs titulaires + 1 assistant) ainsi que des techniciens pour les activités en laboratoire. L'enseignement est dispensé 2 fois 2 heures par semaine. Grâce à une bonne concertation entre les différents encadrants, y compris les techniciens au laboratoire, ceux-ci effectuent, de manière intuitive, une évaluation formative continue, qui permet aux étudiants de réajuster leurs apprentissages en cours de projet.

I.3 L'évaluation



Figure 3 : Planning du projet, étalé sur 14 semaines

Le planning du projet s'étale sur 14 semaines (figure 3) et est ponctué de plusieurs évaluations certificatives : 3 rapports intermédiaires écrits, une présentation orale intermédiaire, un essai de chargement et un rapport final. Ces évaluations ont pour but de juger les acquis d'apprentissage transversaux et disciplinaires [Raucent et al, 2006]. Une évaluation individuelle [Trullemans, 2006] est également prévue via un examen écrit à l'issue du projet. Il s'agit ainsi de vérifier si l'étudiant a contribué personnellement au projet, ce qui implique qu'il maîtrise les différents volets du projet, ou s'il s'est au contraire plutôt laissé porter par le groupe.

Pour établir la note globale du projet pour le groupe, les titulaires effectuent la moyenne des différentes évaluations certificatives (en italique dans la figure 3). En outre, un feedback de ces évaluations est effectué pendant ou après les différentes évaluations en semaines 3, 5, 8, mais pas en fin de projet, par manque de temps. Une évaluation continue est aussi mise en place, de manière intuitive, et permet de donner un feedback hebdomadaire sur le travail réalisé.

II. PROBLEMATIQUE

Comme déjà évoqué, le nombre d'encadrants est limité et le temps consacré en séance pour aider les étudiants à acquérir les compétences est néanmoins important. A celui-ci s'ajoute les heures de préparation et de correction des évaluations régulières.

Ainsi, si l'objectif est que les étudiants acquièrent les acquis d'apprentissage en profondeur et de manière intégrée [Roegiers, 2004], la problématique soulevée s'énonce comme suit, partant de l'hypothèse que l'encadrement est "tutoré" [Bouvy et al, 2010]: est-il préférable de mettre en place un dispositif d'évaluation qui privilégie

CHOIX 1 : une évaluation certificative régulière tout au long du projet avec un ensemble de notes dont la moyenne produira la note finale du projet ?

CHOIX 2 : une seule évaluation certificative en fin de projet, qui interroge chaque groupe sur l'ensemble des thématiques liées au projet?

L'impact des différentes options d'évaluation à la fois sur le temps consacré par les titulaires du projet et sur la qualité du dispositif d'apprentissage est discuté ci-dessous.

III. THESE

Nous avons comme thèse que si le nombre d'étudiants est faible, le choix 2 est le moins mauvais. Par contre, nous estimons que si le nombre d'étudiants est important, il est préférable de s'orienter vers le choix 1.

IV. ARGUMENTATION INTUITIVE

Pour tenter d'argumenter notre thèse, faisons une analogie avec la carrière d'un médecin pendant 40 ans, comme l'illustre la figure 4. On supposera qu'il possède une intelligence "innée" (génétique) suffisante. Les années qui passent lui auront permis d'acquérir de la connaissance, qu'il avait déjà en partie à l'issue de sa formation ("je connais les effets secondaires de ce médicament"), et de l'expérience ("j'ai déjà été confronté à cette pathologie et j'ai pu constater que ce médicament était efficace dans telle circonstance"). Avec les années, le médecin a aussi appris à mobiliser à la fois ses connaissances et son expérience de manière à lui permettre d'acquérir une "intelligence évolutive" (assimilable à la compétence [Rey et al, 2003]) croissante avec les années ("je peux soigner de plus en plus rapidement et efficacement mes patients").

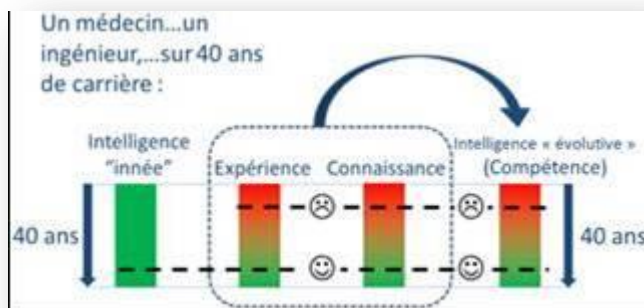


Figure 4 : "Qualité" d'un médecin au cours d'une vie professionnelle de 40 ans

La figure 4 illustre le fait que, si l'on fait appel à lui en début de carrière, on sera probablement moins bien soigné : son intelligence innée est "au vert", il possède certaines connaissances et un peu d'expérience mais certainement très peu de compétences en termes d'intelligence évolutive lui permettant de réagir vite et de manière appropriée aux situations nouvelles.. L'évaluation que l'on ferait de ses prestations en début de carrière risquerait donc d'être plutôt mauvaise. Par contre, si on le consulte plus tard dans sa carrière, les indicateurs s'améliorent car, avec l'expérience, il a acquis des compétences complémentaires : il recevrait donc théoriquement une meilleure évaluation. A ce moment, savoir si ce médecin a été peu compétent en début de carrière n'a aucun intérêt puisque c'est sa compétence à l'instant présent qui importe.

Faisons maintenant le parallèle entre le médecin sur 40 ans de carrière et celui de l'étudiant sur 14 semaines de projet, comme l'illustre la Figure 5. Si la note finale est une moyenne entre les différentes notes certificatives attribuées en cours de projet, celle-ci sera, tout comme pour le médecin, peu représentative de la compétence réelle en fin de projet, car elle sera sous-évaluée.



Figure 5 : Analogie entre la carrière d'un médecin sur 40 ans et l'évolution d'un étudiant sur 14 semaines de projet.

Une conclusion hâtive nous pousserait donc à ce stade à considérer qu'une évaluation exhaustive en fin de projet est la meilleure manière d'évaluer. Toutefois, d'autres critères importants doivent intervenir pour nuancer cette première conclusion, comme le temps nécessaire par les encadrants du début à la fin du projet, l'exhaustivité de l'évaluation (toutes les thématiques relatives au projet ont-elles été évaluées ?), ainsi que la capacité de progression des étudiants (leur potentiel).

Si le projet est suivi par un petit nombre d'étudiants, qui peuvent être évalués de manière formative en cours de projet, une évaluation certificative unique à la fin du projet est meilleure car (ligne 2 "à la fin projet" du tableau de la figure 6) :

1. La note finale ne sera pas sous-estimée et sera donc davantage représentative des compétences acquises à l'issue du projet (colonne 1). Vu le petit nombre d'étudiants, ils pourront de plus être encadrés et "tutorés" facilement pour les évaluations formatives en cours de projet [Mauffette et al, 2010] ;
2. Le temps total demandé aux titulaires est aussi plus limité, puisqu'ils interrogent une seule fois de manière certificative (colonne 2);
3. Vu le faible nombre d'étudiants, les encadrants peuvent se permettre de prendre le temps avec chaque groupe d'effectuer une évaluation finale exhaustive parcourant toutes les thématiques (colonne 3);
4. Les étudiants bénéficiant d'un tutorat régulier, et vu leur faible nombre, l'évaluation de leur potentiel individuel est possible (colonne 4).

Par contre, si le projet est suivi par un grand nombre d'étudiants (figure 7), la conclusion s'inverse et tous les indicateurs passent "au rouge" pour l'évaluation certificative unique en fin de projet. Il devient en effet impossible de faire une évaluation exhaustive en un temps raisonnable. Ce manque de temps implique une

mauvaise qualité de l'évaluation finale et de plus, vu le grand nombre d'étudiants, il est impossible d'évaluer adéquatement leur potentiel / progression individuels (colonne 4). Concernant ce dernier critère, on peut faire une remarque similaire pour une évaluation en cours de projet : vu le grand nombre d'étudiants, les possibilités réelles d'évaluer leur potentiel / progression individuels, même avec des contacts réguliers, sont réduites.

Hypothèse : peu d'étudiants

	Note finale représentative	Temps cumulé nécessaire pour les titulaires	Exhaustivité de l'évaluation	Evaluation du potentiel/progression de l'étudiant
En cours de projet :	☹️	☹️	😊	😊
A la fin du projet :	😊	😊	😊	😊

Figure 6 : Evaluation d'un petit nombre d'étudiants

Hypothèse : ~~peu~~ **Beaucoup** d'étudiants

	Note finale représentative	Temps cumulé nécessaire pour les titulaires	Exhaustivité de l'évaluation	Evaluation du potentiel/progression de l'étudiant
En cours de projet :	☹️	☹️	😊	😊 → ☹️
A la fin du projet :	😊 ☹️	😊 ☹️	😊 ☹️	😊 ☹️

Figure 7 : Evaluation d'un grand nombre d'étudiants

Un point qui peut être soulevé concerne la définition du petit ou grand nombre d'étudiants. Cette notion n'est pas absolue et doit être mise en relation avec les possibilités d'encadrement. Dans le cadre du projet décrit, avec ces chiffres d'encadrement et d'étudiants, nous estimons (choix arbitraire) que plus de 40

étudiants, répartis en plus de 10 groupes, correspondent à la définition du grand nombre d'étudiants.

L'analyse qui précède conforte donc les titulaires du projet dans la pertinence d'une évaluation certificative régulière, avec une note finale qui est la moyenne de ces évaluations, puisque le nombre d'étudiants est élevé. Il s'agit là d'une "moins mauvaise solution", pour laquelle l'exhaustivité de l'évaluation reste le meilleur atout, comme le montre la ligne 1 "en cours de projet" du tableau de la figure 7. Enfin, de manière générale, l'analyse confirme qu'un grand nombre d'étudiants n'est jamais favorable à une bonne évaluation, que l'évaluation soit faite en cours de projet ou à la fin [Poirier, 2001].

V. PERSPECTIVES

Les réflexions menées répondent à certaines questions mais en font émerger d'autres. Pour que l'évaluation du dispositif d'apprentissage par projet soit encore meilleure, peut-être faudrait-il trouver un compromis qui se situe entre une évaluation certificative régulière et une évaluation finale ? Dans cette perspective, où devrait-on placer le " curseur " ? Quelle pondération faudrait-il donner aux différentes évaluations afin qu'elles soient le reflet de l'évolution de l'apprentissage mais aussi des compétences acquises au terme du projet?

Actuellement, les étudiants sont encadrés au fil des séances de travail, ce qui permet une certaine forme d'évaluation formative. Mais pour donner un feedback de qualité aux étudiants, les évaluations formatives gagneraient à être mieux formalisées. De la sorte, l'évaluation formative pourrait encore mieux préparer les étudiants aux évaluations certificatives [Roegiers, 2006]. Les étudiants pourraient davantage s'exercer "pour du beurre", par "essai-erreur", avant que leurs compétences ne soient jugées bonnes ou mauvaises.

REFERENCES

- Bédart, D., (2006), "Comment former les étudiants et les enseignants à leurs nouveaux métiers?", dans Raucant, B., Vander Borgh, C. Être enseignant, Magister? Metteur en scène? Bruxelles : De Boeck, pp. 354-360.
- Bouvy, Th., De Theux, MN., Raucant, B., Smidts, D., Sobieski, P., Wouters, P. (2010), "Compétences et rôle du tuteur en pédagogie actives", dans "Accompagner les étudiants". Ouvrage collectif sous la direction de Raucant, B., Verzat, C., Villeneuve, L., Bruxelles : De Boeck, collection pédagogie en développement, pp 371-396.
- De Theux, M-N., Jacqmot, C., Wouters, P., Raucant. B., (2006), "Comment former les étudiants et les enseignants à leurs nouveaux métiers?", dans Raucant, B., Vander Borgh, C. Être enseignant, Magister? Metteur en scène? Bruxelles : De Boeck, pp.304-313.

- Fisette, P. (2006), "Quelles compétences pour un tuteur encadrant un projet pluridisciplinaire?", dans Raucent, B., Vander Borght, C. Être enseignant, Magister? Metteur en scène? Bruxelles : De Boeck, pp.333-335.
- Mauffette Y., Milgrom E., Raucent B., (2010), "Pas d'accompagnement sans évaluation, pas d'évaluation sans accompagnement", dans "Accompagner les étudiants". Ouvrage collectif sous la direction de Raucent, B., Verzat, C., Villeneuve, L., Bruxelles : De Boeck, collection pédagogie en développement, pp 313-338.
- Poirier Ch., (2001), "L'organisation et la préparation des examens : Compte rendu des Rencontres de l'Agence de Modernisation des universités et des établissements". Paris : Agence de Modernisation des universités et des établissements.
- Raucent, B., de Theux, M.N., Jacqmot C., Milgrom, E., Vander Borght, C., Wouters, P. (2004), "Devenir ingénieur par apprentissage actif", compte rendu d'innovation, Didaskalia n °24, pp 81-101.
- Raucent, B., Vander Borght C. (2006), "Être enseignant, Magister ? Metteur en scène?". Bruxelles : De Boeck.
- Raucent, B., Milgrom, E., Bourret B., Hernandez, A., Romano, C., (2010), "Guide pratique pour une pédagogie active : les APP..., Apprentissages par Problèmes et par Projet", Toulouse et Louvain: INSA Toulouse et Ecole Polytechnique de Louvain, pp 18-28.
- Rey, B., Carette, V., Defrance, A., Kahn, S., (2003), "Les compétences à l'école : apprentissage et évaluation". Bruxelles : De Boeck.
- Roegiers, X. (2004), "Une pédagogie de l'intégration : compétences et intégration des acquis dans l'enseignement". Bruxelles : De Boeck.
- Roegiers, X. (2006), "L'école de l'évaluation : des situations pour évaluer les compétences des élèves". Bruxelles : De Boeck.
- Sobieski P., Trullemans A-M., Warnier L., Raucent B., (2008), "Projets interdisciplinaires pour l'intégration progressive des compétences au long d'un curriculum polytechnique, exemple d'implémentation en 1^ocycle", Louvain-la-Neuve.
- Trullemans, C., (2006), "Un examen pour quoi faire?", dans Raucent, B., Vander Borght, C. Être enseignant, Magister? Metteur en scène? Bruxelles : De Boeck, pp.270-274.
- EPL (Ecole Polytechnique de Louvain), (2014), Projet 4 en construction, <http://www.uclouvain.be/cours-2013-LFSAB1510> (page visitée en octobre 2014).
- EPL (Ecole Polytechnique de Louvain), (2014), Vidéo du projet P4 en construction <http://podcast.uclouvain.be/ciQk8VjSmW> (page visitée en décembre 2014)

LE TRAVAIL DE FIN D'ETUDES, UN ESPACE REELLEMENT PROFESSIONNALISANT ?

Quelle pertinence dans un cursus académique ?

Anne Wlomainck

Haute école de Bruxelles, Trigone/Lille 1, Belgique

Résumé

L'écriture d'un Travail de fin d'études en enseignement supérieur exige un accompagnement dont les effets sont d'amener l'apprenant à s'adapter à des situations nouvelles et faire montre d'inventivité, d'esprit critique, de propos argumentés et de capacités méta-scripturales. Aussi, comment interroger la pertinence d'un tel écrit dans un cursus académique ?

Mots-clés

Littéracies universitaires, mémoire professionnel, évaluation, écriture, accompagnement.

I. INTRODUCTION

Chaque année, des milliers d'étudiants remettent et défendent un travail venant couronner la fin de leur bachelier professionnalisant. Ce passage, tant obligé que redouté, confère à la maîtrise de l'écrit une place incontournable dans les formations. Pourtant, compte tenu du nombre grandissant d'étudiants à encadrer, leurs difficultés à se saisir de l'écriture pour interroger leurs bagages théoriques et pratiques, la variabilité de la disponibilité de leurs formateurs ou la variété des évaluations, la pertinence d'un tel travail suscite des interrogations légitimes.

Mémoire, mémoire professionnel, travail de fin d'études, telles sont les appellations les plus courantes en Belgique francophone pour désigner les écrits au long court exigés en fin de master ou de bachelier professionnalisant. Centrés autour d'un point de recherche lié à un questionnement théorique ou à une pratique professionnelle, ces travaux permettent aux universités et aux Hautes écoles de diplômer les étudiants qui ont satisfait aux exigences institutionnelles, sur une base théoriquement égalitaire. Or les études menées sur le sujet tendent à prouver qu'il n'en est rien, car les exigences diffèrent en fonction du lieu de formation, du formateur, du praticien, de l'élève.

En dépit des exigences formulées dans les textes institutionnels, le travail de fin d'études fait en effet l'objet de plusieurs niveaux de lecture, chacun donnant lieu à une interprétation singulière qui explique le caractère très diversifié des productions. Au final, il est logique de constater l'extrême variabilité des critères de jugement quant à la valeur de ces travaux.

Dès lors, quelle légitimité accorder à ces écrits longs, sachant qu'ils offrent un accès à un même diplôme et qu'ils sanctionnent positivement des réalités très différentes ? Comment envisager le TFE comme un espace multidimensionnel en lien avec le Référentiel de compétences d'une profession donnée ? Et in fine, quel modèle proposer pour penser, envisager et garantir la pertinence d'un tel écrit dans un cursus académique ?

II. LES LITTÉRACIES UNIVERSITAIRES POUR CONFIGURER L'ÉCRITURE DU TFE

En décidant d'ancrer le TFE dans le champ de recherches des littéracies universitaires, nous avons considéré que cet écrit renvoie aux questionnements liés à la formation *à et par* l'écriture dans l'enseignement supérieur et qu'il nécessite un apprentissage continué à l'université, en Haute Ecole. En effet, la notion de littéracies induit un lien étroit entre l'acquisition de compétences de l'écrit (en lecture et en écriture) et l'intégration sociale et économique auxquelles, selon un cercle vertueux (Kapsolis in Belisle 2012 : 131), doit répondre l'enseignement d'aujourd'hui. Ainsi, le choix du syntagme *littéracies universitaires* est loin d'être neutre et renvoie aux « *pratiques (de lecture et/ou d'écriture) situées, mettant en jeu des outils (matériels ou intellectuels) et des opérations (d'inscription, de décontextualisation...), tributaires de l'histoire des institutions et des sujets, et sujettes à des variations selon les contextes géographiques, historiques, culturels, institutionnels où elles se déploient* » (Delcambre, Lahanier-Reuter 2012 : 6-7) des étudiants relevant des Universités et des Hautes écoles.

En vue d'appréhender la complexité de l'écrit TFE, de comprendre les causes possibles de difficultés et d'élaborer des stratégies d'aide adaptées, nous nous sommes basée sur les types de littéracies proposés par Y. Reuter, à savoir : les littéracies communes, les littéracies universitaires et les littéracies disciplinaires (2012 : 172). Nous avons investigué le champ des littéracies universitaires et en avons distingué : la littéracie critique, la littéracie inclusive et la littéracie intégrative suivant les visées des littéracies qui nous semblaient être en lien avec les exigences du contexte actuel de formation et de l'éducation spécialisée, plus spécifiquement. Ces exigences, rappelons-le, sont guidées par les impératifs socio-économiques européens, par une société technologiquement avancée et pour laquelle de simples opérations de codage sont insuffisantes puisque la maîtrise de discours variés est une condition de réussite.

Recourir aux visées critique, inclusive et intégrative des littéracies nous a permis de construire un modèle permettant d'entrevoir le TFE comme un espace multidimensionnel tout en privilégiant une approche située des compétences.

II.1 Littéracies et critique à visée professionnalisante

Le rôle joué par l'écrit dans les sociétés littératiées et plus particulièrement au niveau de l'éducation spécialisée a induit, comme nous l'avons explicité, des changements dans les modes de pensée et dans l'organisation sociale des éducateurs. De ce fait, leurs actions ne relèvent pas uniquement de l'oral, l'écrit est devenu un enjeu de taille au niveau des accompagnements des usagers, de la construction de la professionnalité de l'étudiant et de la constitution de la profession. Dès lors, l'éducation spécialisée est – elle aussi – concernée par le lien établi notamment par Goody et Vygotzki entre l'activité et l'élaboration de la pensée, l'interaction entre écrire et penser. D'ailleurs, les écrits de l'éducateur s'avèrent souvent décisifs et nécessitent une prise de risque, un engagement : ces écrits requièrent une grande rigueur, une aisance pour réceptionner, produire ou interpréter des textes ; ils mobilisent des dimensions inventives, critiques, argumentatives et réflexives de l'écriture. Aussi, l'éducateur, et par la même occasion l'étudiant-éducateur et son TFE, s'inscrivent dans ce que Dewey a appelé la littéracie critique qu'il définit comme « la capacité à décrypter un monde complexe et à agir en citoyen éclairé » (Rinck 2011 : 79). Or, pour agir en citoyen éclairé, il doit pouvoir questionner, se remettre en question, douter, argumenter sur le savoir-faire et savoir-être. Aussi, dans le cas de l'étudiant en éducation spécialisée, nous pouvons parler de littéracie critique à visée professionnalisante dans le sens où l'étudiant opère un état des lieux critique sur ses propres transformations, son développement professionnel et ce, en vue d'améliorer ses pratiques et d'agir en « professionnel éclairé ».

Plus encore, si nous nous référons au référentiel de compétences pour le baccalauréat éducateur spécialisé (CGHE, 2010) et notamment à la compétence « Communiquer : traduire en mots les situations vécues et les actions éducatives pour les partager et y réfléchir avec sens critique », il s'agit de former des étudiants capables de « faire preuve d'esprit critique et de se remettre en question dans le travail et la réflexion d'équipe » pour « faire valoir publiquement le métier ». Aussi, l'étudiant doit montrer son engagement personnel et professionnel, signe de son appartenance à la Communauté des éducateurs. Par engagement professionnel, nous entendons à la suite de J.-M. De Kelele (2013 : 11), « l'ensemble dynamique des comportements qui, dans un contexte donné, manifeste l'attachement à la profession, les efforts consentis pour elle ainsi que le sentiment du devoir vis-à-vis d'elle et qui donne sens à la vie professionnelle au point de marquer l'identité professionnelle et personnelle. »

Ainsi, il nous semble que la notion de littéracie critique à visée professionnalisante nous offre la possibilité de penser le TFE comme un espace d'engagement réflexif et de transformation professionnelle :

- Ecrit situé entre formation et profession, le TFE amène l'étudiant à prendre une distance critique sur sa pratique, ses connaissances et lui-même. L'étudiant s'engage par l'écriture à montrer une capacité à argumenter son action, à s'auto-analyser, à appartenir à une communauté de pratiques. En outre, il adopte une culture socioprofessionnelle, un discours, un vocabulaire propres aux éducateurs spécialisés

- Rite initiatique marquant l'entrée dans la profession, produit fini servant à diplômer, le TFE démontre un positionnement de professionnel « éclairé » et d'auteur de son écrit. De plus, l'écriture du TFE livre des savoirs partagés qui marquent une appartenance à la Communauté et qui devraient alimenter la profession. Le TFE est alors un produit mais aussi un processus évalué par un jury. L'aide du formateur-accompagnateur apparaît essentielle.

II.2 Littéracies et articulation, intégration de savoirs protéiformes

Le changement de rapport au temps exigé par l'évolution des sociétés induit une communication davantage distancée qui nécessite, pour être appréhendée, un bagage contextuel, référentiel et linguistique. D'ailleurs, la complexification de l'écrit exige du scripteur des habiletés plus grandes et du professionnel, une réflexivité plus importante. Dans ce contexte, l'éducateur est censé jongler avec les différents usages de l'écrit pour écrire ses pratiques et écrire sur ses pratiques. Les professionnels comme les étudiants doivent pouvoir intégrer et faire dialoguer des savoirs, des connaissances de diverses natures et développer continuellement leurs compétences. A ce propos, et nous nous référons à l'injonction suivant laquelle les programmes de formation doivent être déclinés en acquis d'apprentissage, le dialogue entre les disciplines est plus que vivement encouragé. Mieux, la compétence « S'approprier des outils d'analyse pour comprendre les réalités rencontrées et construire des interventions adéquates » permet d'insister sur l'importance de s'approprier des outils pour comprendre la complexité des situations éducatives et de s'inscrire dans une dynamique de recherche. Aussi, l'étudiant-éducateur, dont le rôle actif est souhaité, s'inscrit dans ce que nous pourrions appeler les littéracies à visée intégrative.

En effet, les étudiants qui sont amenés à produire un TFE agissent dans une situation déterminée ; ils ont à prendre en compte des paramètres contextuels (Maingueneau 2007 : 30). Dès lors, leurs productions écrites ne sont pas des discours simples élaborés au cours d'un échange spontané et ancrés dans la réalité immédiate (les genres de discours premiers). En revanche, elles relèvent de discours plus complexes et plus élaborés (les genres de discours seconds). De ce fait, pour rédiger leur TFE, les étudiants adoptent une attitude responsive active (Bakhtine 1984 : 274) qui consiste en la gestion d'une situation d'écriture présentant des contraintes, des obstacles, une mobilisation de ressources internes ou externes et la mise en œuvre d'une série d'actions adaptatives. Il nous semble que la notion d'intégration entendue comme l'« action de faire interagir divers éléments en vue d'en constituer un tout harmonieux et de niveau supérieur » (Legendre 2005 : 784),

nous permet d'envisager le TFE comme un espace de mobilisation, d'articulation et d'intégration de savoirs pré-existants et de savoirs transformés :

- Ecrit renvoyant à un « profil de sortie » (Roegiers 2010 : 25), le TFE illustre une situation complexe de rédaction dans laquelle l'étudiant est censé s'approprier des outils d'analyse et articuler des savoirs et connaissances diverses. L'écriture du TFE inscrit l'étudiant dans un processus nécessitant certaines régulations tant discursives que normatives mais aussi cognitives, affectives, identitaires. Elle illustre une situation d'intégration au sens où Roegiers (2010 : 28) l'entend, à savoir : « une situation dont la fonction est d'amener l'apprenant à mobiliser ses ressources pour résoudre un problème, réaliser une tâche complexe, produire une réflexion critique contextualisée » ;

- Ecrit « de commande » comme l'éducateur en aura régulièrement à écrire, dont le bien-fondé n'est pas toujours explicite et la prise de risque est manifeste, l'écriture du TFE nécessite de la part de l'étudiant qu'il s'adapte aux éléments constituant les situations de communication et d'énonciation de son écrit. Autrement dit, le TFE résulte d'un traitement compétent en situation au cours duquel l'étudiant prend en compte les normes de l'écrit qu'il a à produire, les principes de lisibilité d'un écrit professionnel et met en scène une articulation entre des savoirs théoriques et pratiques, une conceptualisation propres aux discours plus complexes que sont les écrits réflexifs.

II.3 Littéracies et inclusion

Nous avons pu observer au travers de notre pratique et de nos recherches que les étudiants éprouvent de grandes difficultés à mener à bien la rédaction de leur TFE. C'est la raison pour laquelle, nous nous sommes tournée vers la notion d'inclusion. Certes, l'expression « école inclusive » ou « éducation inclusive » ne s'applique pas encore à l'enseignement supérieur. Pourtant, le fait qu'elle s'adresse à « tout élève qui peut se trouver exclu des parcours ordinaires de scolarisation » (Thomazet 2008 : 124) ou qui manifeste des « besoins particuliers » (Hébert 2010 : 3) laisse supposer que son champ d'action s'élargira. D'ailleurs, le contexte actuel montre à quel point les dispositifs se centrent davantage sur l'apprenant et ses difficultés, il suffit de prendre en compte les injonctions du décret (18 juillet 2007) oeuvrant à la démocratisation de l'enseignement supérieur et à la promotion de la réussite des étudiants. Ces injonctions s'ancrent dans une logique de déficit linguistique, de remédiation.

Dès lors, envisager les littéracies et plus particulièrement l'écriture du TFE, dans une perspective inclusive ne nous semble pas dénué de sens si nous voulons qu'elles soient un « facteur de développement majeur pour les individus et sociétés » (Makdissi 2010 : 1). Au contraire, l'inclusion scolaire repose sur la volonté de « fournir des réponses positives à la diversité et à éliminer ce qui peut contribuer à marginaliser certains élèves » (Hebert 2009 : 3). Il s'agit de la sorte d'inscrire les apprenants dans un processus, d'amener le plus grand nombre, quelles que soient leurs difficultés, à développer des compétences de haut niveau pour vivre et

travailler en société, et sans doute est-ce l'ensemble des cursus tous niveaux confondus qui est concerné. En outre, il s'agit aussi de consolider les apprentissages des apprenants en prenant en compte l'apport des pairs et l'influence des environnements dans la construction du sujet apprenant. L'inclusion a le mérite de contribuer à penser la mise en place de dispositifs stimulants et appropriés aux profils des apprenants, de penser des médiations entre l'apprenant et son environnement tout en accordant une place importante à la valeur humaine de l'enseignement-apprentissage.

D'ailleurs, la perspective inclusive n'est pas très éloignée de la compétence « Déployer son « savoir-y-faire » relationnel dans la rencontre avec la personne » puisqu'il s'agit notamment d' « interagir dans le respect et la connaissance de lui-même et des autres » ou de « nouer et entretenir une relation de personne à personne en tenant un positionnement professionnel ». L'écriture du TFE ne serait-elle pas justement une mise en abyme de ce que les étudiants auront à faire dans leur profession ? Par ailleurs, ne contribue-t-elle pas au devenir, au développement personnel et professionnel de l'étudiant puisqu'elle l'invite à mobiliser des compétences et des composantes identitaires ? Nous entendons par développement professionnel, à la suite de F. Merhan (in De Ketele 2013 : 91), ce qui « couvre les transformations individuelles de compétences et de composantes identitaires mobilisées ou susceptibles d'être mobilisées dans les situations de travail ainsi que dans la situation de formation universitaire. »

Ainsi, il nous semble que la notion d'inclusion nous offre la possibilité de penser le TFE comme un espace de médiations entre l'étudiant, sa formation et son environnement professionnel :

- Epreuve ultime du cursus servant à diplômer les éducateurs, le TFE s'affiche comme la « manifestation de la compétence » d'être un éducateur spécialisé. De ce fait, il invite l'étudiant à interroger ses acquis de formation, ses savoirs disciplinaires et à les réinvestir d'abord au niveau de son écrit TFE, ensuite au niveau de ses interventions quotidiennes en tant qu'éducateur en poste. L'écriture du TFE projette l'étudiant dans un « au-delà » tout en effectuant un retour sur son « déjà-là ».

- Ecrit de fin de parcours de formation préparant à l'entrée dans la profession, lieu de transitions par excellence, l'écriture du TFE est l'occasion de vérifier la capacité de l'étudiant à construire des savoirs pour l'action : problématiser, se mettre en recherche, construire un cadre pour ses analyses, utiliser des outils, des techniques pour traiter ses observations, ses données, mobiliser des ressources externes (entendues ici comme des aides extérieures) mais aussi des ressources internes (des qualités pour persévérer dans l'écriture du TFE). Le TFE est aussi l'occasion de questionner l'intérêt de la formation initiale et de la poursuivre (formation continuée). L'encadrement, comme le signale M. Frenay et M. Romainville, « constitue un enjeu majeur dans l'aboutissement favorable de ce processus par les étudiants » (2013 : 201).

III. CONCLUSION

Les trois visées que nous avons retenues pour envisager les littéracies (critique, intégrative et inclusive) inscrivent le TFE dans trois espaces définis (transformation de soi et engagement réflexif, mobilisations et articulations, médiations). De ce fait, trois pôles apparaissent décisifs pour traiter du TFE (la critique à visée professionnalisante, l'intégration et l'inclusion) ; ces trois pôles sous-tendent trois dimensions clés à interroger au travers de l'objet TFE, à savoir : S'engager, Devenir et Intégrer/Articuler, ainsi qu'une notion transversale : Accompagner. De la sorte, plus qu'un simple écrit, le TFE s'impose comme un espace actualisant des transformations de soi, des mobilisations et articulations de ressources, et des médiations entre l'étudiant et son environnement :

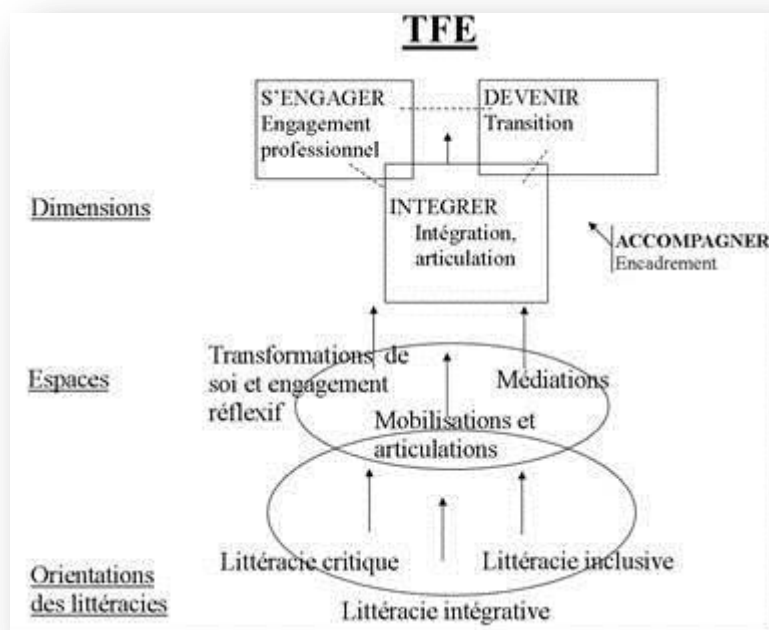


Figure : Modèle de questionnement de la pertinence d'un TFE et de son écriture

Ce modèle, qui a été en partie ici explicité, permet de dégager des pistes de réflexion pour repenser la place, les modalités d'écriture, l'encadrement, les critères définitoires, les modalités de la mise en place, l'évaluation, la réflexivité potentielle

(traces de problématisation, construction d'un cadre théorique, analyses réflexives, liens avec le Référentiel de compétences,...) des travaux de fin d'études, quelle que soit leur place dans un cursus académique.

REFERENCES

- Belisle R. (2004). *Ecrire, lire et apprendre à l'âge adulte*. Laval : PUL.
- Frenay M., Romainville M. (2013). *L'accompagnement des mémoires et des thèses*. Louvain-la-Neuve : Presses universitaires de Louvain.
- De Ketele J-M., Jorro A., (sous la dir.). (2013) *L'engagement professionnel en éducation et formation*. Bruxelles : De Boeck, 2013.
- Delcambre I., (2011), « Normes et styles de l'écriture universitaire, une question d'apprentissage ». *Le mook : Apprentissage et transmettre : Des idées, des savoir-faire, des valeurs*. (collectif), Paris : Editions Autrement, 105-109 p.
- Delcambre I., Lahanier-Reuter D. (Juin 2012). "Littéracies universitaires : Nouvelles perspectives". In *Pratiques 153/154*.
- Hebert M., Lafontaine L. (2010) *Littératie et inclusion. Outils et pratiques pédagogiques*. Québec : Presses de l'Université du Québec.
- Lafortune L. (2012). *Des stratégies réflexives-interactives pour le développement de compétences*. Québec : Presses de l'Université du Québec.
- Reuter Y. (Juin 2012) « Les didactiques et la question des littéracies universitaires ». in *Pratiques 153/154*, pp. 161-173.
- Reuter Y. (2000). *Enseigner et apprendre à écrire*. 2^e édition, Paris : ESF éditeur.
- Rinck F. (Septembre 2011) « Former à (et par) l'écrit de recherche. Quels enjeux, quelles exigences ? ». *Le français d'aujourd'hui : Penser à l'écrit*, p. 79-89.
- Roegiers X. (2010) *La pédagogie de l'intégration*. Bruxelles : De Boeck.

QUELLES PEDAGOGIES POUR FORMER DES INNOVATEURS ?

Tiphaine Liu

Ecole Normale Supérieure, Labo STEF, Cachan, France

Résumé

Pour susciter des innovations, encore faut-il des innovateurs. L'étude des caractéristiques des innovateurs mise en parallèle avec le système d'enseignement français actuel montre que celui-ci ne constitue pas le paradigme le plus à même de faire émerger l'innovation.

Mots-clés

Innovation, créativité, enseignement, pédagogie.

I. INTRODUCTION

Nous proposons dans cette présentation de répondre au thème « Innover : pourquoi et comment ? » en traitant la question de la formation des innovateurs. Cette question nous semble en effet doublement pertinente dans le cadre de ce colloque. En premier lieu car, l'enseignement supérieur représentant la dernière période de formation avant l'entrée dans la vie professionnelle, sa mission principale vise à développer chez les étudiants les compétences recherchées par leurs futurs employeurs. Or l'époque présente a fait de l'innovation un maître-mot, sésame indispensable de la modernité. Les innovateurs sont considérés par les employeurs comme moteurs de la future croissance et les entreprises publiques ou privées ne cessent de faire la chasse aux profils créatifs pour relancer une activité économique sclérosée par des conjonctures moroses. La maîtrise d'une pédagogie de l'innovation constitue ainsi un vrai sujet de réflexion stratégique pour l'enseignement supérieur.

En second lieu, lorsqu'on s'interroge sur le processus de l'innovation que celle-ci soit pédagogique, sociale ou technique, on arrive rapidement à la question de l'acteur de l'innovation. Qui est-il ? Quelles sont ses caractéristiques, son parcours ? L'innovation pédagogique notamment implique un ou des innovateurs qui vont enclencher un processus dans un système complexe. La question de la formation de ces innovateurs renvoie à ce qui nous intéresse aujourd'hui : existe-t-il une pédagogie de l'innovation ?

Cependant, répondre à cette question exigerait l'étude d'un nombre élevé de paramètres et l'examen des multiples dimensions qu'elle implique, ce qui ne peut se faire dans le cadre de notre présentation. Nous pensons néanmoins pouvoir apporter une contribution significative en examinant la compatibilité entre les éléments qui fondent les systèmes d'enseignement et les traits caractéristiques définissant la personnalité des innovateurs, afin de juger si ces éléments peuvent favoriser la formation de personnes ayant la volonté et les capacités pour innover.

I.1 Les différents paradigmes éducatifs

Pour distinguer entre les systèmes éducatifs, nous partirons du constat suivant: la seule définition de l'enseignement qui soit admise par tous, et qui ne suscite pas de polémique est : « L'enseignement est la transmission de savoirs », car dès que l'on cherche à préciser les finalités, les méthodes et les moyens de sa mise en œuvre, les désaccords surgissent. On peut donc : 1) penser que ces désaccords proviennent des représentations différentes qu'ont les protagonistes de ce qu'est un savoir et un processus de transmission ; 2) déduire par voie de conséquence que les systèmes éducatifs existants se distinguent les uns des autres selon les différentes conceptions de la nature du savoir et du processus de transmission que partagent les tenants de chacun des ces systèmes. Nous appellerons paradigme éducatif¹ les conceptions de la nature du savoir et du processus de transmission qui fondent un système éducatif.

Le paradigme éducatif, de par les choix qu'il implique en terme de regard porté sur l'élève et l'apprentissage, va structurer de manière profonde le curriculum et orienter l'ensemble de l'organisation éducative.

Le paradigme éducatif newtonien et l'enseignement classique.

Il est fondé sur l'épistémologie de la connaissance de la science élaborée entre le XVI^{ème} et le XVIII^{ème} siècle, que la postérité désigne sous le nom de science newtonienne. La connaissance est désormais fondée sur une conception atomiste et déterministe du monde et elle est validée par l'expérimentation. Il reviendra aux philosophes associationnistes du XVIII^{ème} : J. Locke, G. Berkeley et D. Hume de préciser les rapports entre l'homme et la connaissance en énonçant le paradigme éducatif suivant :

L'esprit humain est à la naissance une tablette de cire vierge (pas d'idées innées)

La connaissance émerge à partir d'association de stimuli.

Le monde perçu par l'esprit en l'absence d'instruction, est chaotique et confus

Le savoir doit être élaboré dans l'esprit humain par l'instruction.

¹ Nous utilisons le terme : "paradigme éducatif" car la nature du savoir et celle du processus de transmission de savoir. L'une comme l'autre est du domaine des paradigmes, la première étant une épistémologie de la connaissance et la seconde impliquant la volonté et le libre arbitre.

L'enseignement qui en est déduit a été proposé et formulé par J. F. Herbart qui est considéré comme le fondateur de la pédagogie en tant que champ scientifique et académique. Pour lui, *"la personnalité de l'enfant est avant tout constitué de différents groupes d'idées plus ou moins harmonisés"*. J.F. Herbart appelle *"individualité"* cette personnalité de l'enfant et la définit comme le résultat du hasard et des circonstances par opposition au *"caractère"* qui est formé par une instruction et une éducation planifiée. Ses successeurs défendront : 1) une pédagogie du savoir programmé : le maître enseigne à l'élève le savoir accumulé et les méthodes pour l'élaborer et l'organiser, 2) une pédagogie centrée sur le maître : il est le modèle à suivre et il a autorité sur les élèves par son savoir 3) une pédagogie de l'effort : le travail est valorisé, le jeu n'a pas sa place, 4) une pédagogie individualiste compétitive : pas de communications ni de débats entre les élèves, qui sont classés en fonction de leur mérite, 5) une pédagogie qui sanctionne : celui qui commet des fautes est celui qui n'a pas appris. (Chalifoux 2003)

L'Education Nouvelle

Les idées qui sont à la base de l'Education Nouvelle remontent aux humanistes de la Renaissance qui pensaient que *"l'enfant n'est pas un vase qu'on remplit, mais un feu qu'on allume"*². Toutefois, l'Education Nouvelle émerge réellement en tant que mouvement pédagogique au début du XXe siècle. John Dewey, philosophe instrumentaliste et pédagogue américain, deviendra la référence des innovateurs de l'Education Nouvelle. Influencé par Charles Darwin, il comprend la pensée comme le résultat d'une interaction entre un organisme vivant et son environnement, et la connaissance comme un instrument pratique pour orienter et contrôler ces interactions. Il s'oppose aux philosophes associationnistes, en contestant que la prise de conscience provient directement d'une stimulation venant de l'environnement reçue passivement par les sens et propose une vision active de la prise de conscience qui repose sur un processus d'interactions entre l'homme et son environnement.

La pédagogie fonctionnelle de John Dewey (1897) stipule que les élèves vont en classe pour apprendre "en faisant (learning by doing), des choses: cuisiner, coudre, travailler le bois et utiliser des outils pour des actes de construction, et c'est dans ce contexte et à l'occasion de ces actes que s'ordonnent les études : écriture, arithmétique, etc.". L'école est d'abord une expérience d'éducation à la démocratie, la participation des élèves est importante: "tant qu'on ne s'attache pas à créer les conditions obligeant l'enfant à participer activement à la construction personnalisée de ses propres problèmes et à concourir à la mise en œuvre des méthodes qui lui permettront de les résoudre (fut-ce au prix d'essais et d'erreurs multiples), l'esprit ne peut être réellement libéré." Dewey se méfie d'une école basée sur la crainte et la rivalité ; au contraire l'école doit être une "communauté coopérative" (Westbrook 1993).

² Citation attribuée à tort à Montaigne, mais qui vient plutôt de Plutarque bien que sa formulation soit un peu différente. Montaigne cependant énonce à peu près la même idée dans son texte « De l'institution des enfants », les Essais, Livre I, chap.26.

Le paradigme de l'éducation nouvelle :

L'esprit humain possède une capacité d'apprentissage, instrument d'adaptation au monde, hérité de l'évolution, pour assurer la survie.

L'esprit humain élabore des savoirs à partir des interactions qu'il établit avec le monde et de l'expérience qu'il acquiert par les actions qu'il entreprend.

L'esprit humain sait construire, par lui même, une représentation ordonnée du monde.

Le savoir humain est global : il concerne les connaissances, les savoir faire et les attitudes : (autonomie, responsabilité et coopération).

L'Education nouvelle sera mise en œuvre par des pédagogues tels que Maria Montessori, Ovide Decroly, Roger Cousinet et Célestin Freinet pour ne parler que des plus connus. Leurs pédagogies s'inspireront des principes suivants : 1) l'élève est un apprenant qui construit son savoir et s'approprie personnellement les connaissances, les savoir faire et les attitudes ; 2) l'apprentissage se fait à partir de situations réelles, dans un environnement riche, dans la vie sociale ; 3) l'élève a le libre choix des activités ; 4) tous les champs de l'éducatif sont intégrés : intellectuel, artistiques, activités physiques, manuelles et sociales, car l'approche de la connaissance est plus globale qu'analytique.

L'éducation de la libération

La seconde guerre mondiale a révélé au monde la violence sur laquelle était fondée l'hégémonie de l'Europe sur le monde. Tant les classes sociales européennes dominées que les peuples des colonies des ex-empires opprimés, ont souhaité se libérer de cette violence dans un élan d'émancipation démocratique. Ils ont remis en cause la légitimité des institutions qui avaient permis, toléré, et soutenu cette violence. Cet élan avait été préparé dès 1844 par l'émergence des philosophes existentialistes Kierkegaard affirmait alors que l'existence de chacun est individuelle et exceptionnelle, irréductible aux groupes, à la famille et aux institutions. Dans le domaine de l'enseignement, de nombreux penseurs et pédagogues ont réfléchi et agi selon ces courants et ont fondé des pédagogies qui s'en inspirent. Nous en retiendrons deux : Paulo Freire et Ivan Illich.

Paulo Freire et l'éducation comme pratique de la liberté

La réflexion de P. Freire part de l'observation d'une "*conscience de dominé*" chez les paysans brésiliens, qui les réduit au silence et les rend dociles, incapables de prendre conscience de leur situation, mais il considère l'homme comme un acteur capable de "*transcender sa situation et recréer le monde*" par l'éducation. Pour cela, l'éducation ne doit pas s'imposer aux apprenants, mais émerger d'eux-mêmes. Elle doit leur faire prendre conscience de leur personnalité et de leur capacité d'action sur leur environnement. Elle reconnaît et prend en compte leur culture, le rôle des émotions et la praxis — combinaison de réflexion et d'action —, qui leur permettent

de se libérer. L'éducation est le processus de "*conscientisation*" qui apprend à l'homme à se libérer en s'affranchissant des oppressions matérielles et de celles de l'esprit : elle est une pratique de la liberté. (Freire 1974)

La méthode mise au point par Freire prend pour contenu de l'enseignement les problèmes et la réalité des apprenants pour qu'ils puissent acquérir un pouvoir d'expression sur la base de leur expérience. Elle organise les apprenants en groupes, dénommés "*cercles culturels*", pour discuter de leur "*situation existentielle*" : analyser les conditions locales et élaborer des projets pour agir sur leur situation.

Ivan Illich et la déscolarisation de la société

Ivan Illich découvre, en analysant le fonctionnement de la société industrielle, que lorsqu'une institution (industrie, organisation, corps professionnel ou administration) pourvoyeuse d'un produit ou d'un service, dépasse une certaine limite, elle franchit un seuil (seuil de désutilité) et devient contre-productive. Ne visant plus que sa propre conservation, elle œuvre à l'encontre de ses propres finalités, aliène l'être humain et détruit la société globale. L'école obligatoire est à ses yeux le paradigme de l'institution fourvoyée.

Pour Illich : "*Le savoir est l'expérience acquise par tout être humain au travers des activités de sa vie quotidienne, quelle que soit sa condition sociale et son âge. Il nait des découvertes personnelles et des possibilités illimitées qui surgissent de rencontres entre des êtres qui ont en commun un problème dont l'importance est pour eux profonde sur les plans social, intellectuel, émotionnel*". Il définit l'apprentissage de la manière suivante : "*Apprendre est l'effet d'une participation sans contrainte, d'un rapport avec un milieu qui ait un sens.*" (Illich 1971, p.73)

Le paradigme de l'Education de la libération :

Les capacités d'apprentissage de l'être humain sont conditionnées par sa situation existentielle (physique, biologique, psychologique, socio-culturelle).

La connaissance inclut la prise de conscience des potentialités et des oppressions créées par la situation existentielle et l'élaboration des capacités pour transformer cette situation.

L'esprit humain est capable de donner un sens au monde en œuvrant à la recreation d'un milieu qui harmonise les choses et les êtres (convivialité).

Le savoir humain est ouvert à l'intuition, l'émotion, la découverte, il accueille la contingence et l'émergence de la nouveauté.

I.2 La figure de l'innovateur

Trois approches scientifiques ont fait de l'innovateur un objet d'étude.

Le courant du management ou des sciences de gestion décompose l'innovateur en compétences et préconise des « techniques » pour augmenter ces dites compétences chez une personne donnée. L'approche est très pragmatique. La liste de différentes compétences permettant l'identification d'un innovateur est établie à

partir des observations des profils innovants (provenant essentiellement du monde économique, mais aussi de quelques grandes figures ayant marqué l'histoire de la modernité) ainsi que des analyses centrées sur les différentes tâches et activités à mener afin d'aller jusqu'au bout du processus de l'innovation (en général la diffusion de l'innovation).

La deuxième approche, assez pragmatique également, est celle des neurosciences et de la psychologie cognitive. Ces sciences s'intéressent à certains traits caractéristiques de l'innovateur et tentent d'expliquer les mécanismes à l'œuvre au niveau individuel. Elles utilisent les nouvelles technologies issues du progrès technique pour réaliser des expériences relevant des sciences exactes plutôt que des sciences humaines. Les travaux déjà effectués portent surtout sur la question du leadership : quelle est la part de l'intuition dans les processus de décision des managers ? (Coget, Haag, Bonnefous 2009). Citons également Todd Lubart et le laboratoire LATI de l'université Paris-Descartes dont les nombreux travaux et expérimentations sur la créativité montrent que celle-ci peut être analysée en différentes chaînes d'activités causales et évaluée par des critères aussi rigoureux que ceux du QI.

La dernière discipline scientifique traitant de la question de l'innovateur est la sociologie : elle s'intéresse surtout à l'innovation, en tant que processus collectif dont les différents acteurs représentent un ou des maillons d'une dynamique d'ensemble. L'important courant de la sociologie de la traduction, après avoir expliqué l'intérêt d'une vision collective de l'innovation plutôt que l'acceptation d'une paternité renvoyant à un seul individu, présente le rôle des différents acteurs du processus surtout comme des « *porte-parole* » : ceux-ci vont tour à tour s'emparer du projet et le promouvoir auprès des autres (Akrich, Callon, Latour 1988).

Toutefois, lorsque l'innovateur est considéré comme objet d'étude en soi, les sociologues s'intéressent alors d'abord à son comportement au sein du groupe social. N. Alter a étudié les parcours et stratégies de l'innovateur dans les organisations révélant différentes caractéristiques propres à l'innovateur. Notamment la capacité de ce dernier à se situer dans des réseaux et à gérer ses alliances, mais également une distanciation par rapport au collectif. L'innovateur, se situe dans une certaine forme de déviance, pourtant, contrairement au vrai marginal, il a une volonté forte de transformation du social (Alter 2000).

R. Guichard et L. Servel dans l'article « *Qui sont les innovateurs ?* » font la synthèse des caractéristiques socio-culturelles de la figure de l'innovateur : les qualités qui les distinguent mais aussi les représentations qu'ils ont en commun. Elles comprennent : un surinvestissement au travail, l'inscription dans des réseaux (cf Alter), une capacité à identifier les problèmes et à y apporter une réponse en combinant des éléments hétérogènes (bricolage), une aptitude à se confronter à la norme établie, un rapport à l'avenir plus marquant que celui au passé, une position de passeur transportant les idées d'un monde à l'autre (Guichard, Servel 2009).

Nos propres travaux (entretiens avec des innovateurs et lectures de portraits d'innovateurs, articles, biographies, biopics, autobiographies) tendent à confirmer les résultats de ces trois approches : les innovateurs ont des caractéristiques communes tant du point de vue des origines sociales que de leurs représentations.

Nous nous sommes également interrogés sur le sens de la construction du mythe de l'innovateur. À côté d'une vision de l'innovation comme un processus collectif, on retrouve cependant régulièrement des figures clés reconnues par tous comme les innovateurs. Ces figures se caractérisent par le fait qu'elles incarnent un projet, une vision du monde au delà de leurs innovations. C'est à dire qu'elles ne se réduisent pas à une innovation, mais qu'elles sont l'incarnation même de l'approche innovante en général ou de la capacité d'innovation elle-même. On parle de Steve Jobs comme s'il incarnait à lui tout seul l'ensemble de l'imaginaire véhiculé par la marque Apple. De même pour Gustave Eiffel, incarnation de l'innovateur-inventeur, Marie Curie celle de l'innovation scientifique. Dans ces représentations, leur vie toute entière se confond avec la capacité d'innovation. C'est pourquoi il nous semble passer à côté d'une dimension essentielle lorsque l'on réduit la personne de l'innovateur à une somme de capacités à développer.

Ainsi, plutôt qu'une longue liste de qualités, compétences ou caractéristiques sociales, deux grandes notions reviennent dans pratiquement tous les discours et nous semblent résumer l'essentiel de ce qui constitue l'essence de l'innovateur : le leadership et l'intuition.

Le leadership conjugue deux dimensions souvent présentées comme antagonistes, la créativité et la capacité de réalisation. Pour l'innovateur, il implique la capacité à transmettre sa vision à d'autres individus. Comme le font remarquer les sociologues de la traduction, le leadership n'est rien sans la capacité à distinguer ceux des individus qui vont être pertinents, indispensables à la réalisation du projet. C'est pourquoi le leadership et l'intuition sont interdépendants et tout aussi essentiels à l'innovateur.

L'intuition nous la définirons comme une capacité à sentir (verbe préféré à celui de « voir » car nous paraissant plus référer à l'ensemble des palettes de sens humain plutôt qu'à un seul) et, grâce à cela, à prendre les bonnes décisions. L'intuition est proche de la notion de sixième sens. Mais sentir quoi ? C'est toute la question. Nous posons l'hypothèse, suite à notre propre réflexion sur la notion de tradition comme fondement de l'identité sociale d'une communauté (Liu 2014), que l'innovateur est celui qui actualise la tradition. C'est-à-dire qu'il est capable de rendre la tradition vivante et adaptée, de sentir ce qui va faire sens du passé vers le futur. En actualisant le passé, il le ressuscite sous une forme en accord avec l'évolution sociale. Pour cela, il doit avoir une vision globale de la société passée, présente et future, mais également une compréhension des différents niveaux de fonctionnement des groupes et organisations : liens entre le micro (niveau du groupe), meso (organisation) et macro (société). C'est pourquoi seuls des individus impliquant l'ensemble de leurs connaissances et expériences dans un dialogue

continu avec eux-mêmes peuvent développer cette intuition (processus mental opposé à la segmentation des différentes connaissances et expériences).

I.3 Quels paradigmes éducatifs pour l'enseignement de l'innovation ?

Pour établir les apports possibles de chaque paradigme éducatif à la formation de l'innovateur, nous allons caractériser son profil autour des trois dimensions précédemment citées : celles de la créativité, de la capacité de réalisation et de l'intuition.

La première dimension suppose l'existence d'un potentiel créatif chez l'apprenant, ce que le paradigme newtonien récuse et que permettent les autres paradigmes. La créativité est mal à l'aise avec l'autorité hiérarchique, les normes et la pensée conventionnelle sur lesquelles s'appuie la pédagogie traditionnelle. Par contre, l'insistance de Cousinet (1945) à donner à l'apprentissage les caractères du jeu rejoint le contexte ludique et passionné que demande la créativité pour s'épanouir. En outre, la créativité s'accompagne d'un goût du risque d'une tolérance à l'ambiguïté qui sont favorisés dans la pédagogie de l'Education Nouvelle, particulièrement dans la pédagogie Decroly où l'enseignement se fonde sur les centres d'intérêts et sur les questionnements vis-à-vis des événements de la vie. L'ouverture sur les relations avec l'extérieur qui nourrit le potentiel créatif est présente dans la pédagogie Montessori qui par l'action en périphérie sensibilise l'apprenant aux influences provenant de son environnement. Enfin, la position d'Illich de remplacer l'école par des réseaux apparaît la plus radicale pour l'ouvrir à la société.

M. Besançon, T. Lubart et B. Barbot (2013) ont conçu et réalisé une étude empirique comparant le potentiel créatif d'élèves appartenant à une école traditionnelle et une école Montessori qui a montré le net avantage de la seconde sur la première en terme d'intensité et de développement de ce potentiel.

Les activités de la réalisation demandent discipline, organisation et responsabilité. Elles utilisent des savoir-faire techniques et méthodologiques. Le paradigme newtonien, qui a suscité l'émergence de l'industrie, et la pédagogie traditionnelle, qui a soutenu son expansion pendant plus d'un siècle, ont permis la capitalisation de connaissances importantes, mais il s'agit là d'une réalisation de fabrication orientée vers la répétition et la routine. La réalisation de l'innovation qui doit susciter la participation et l'appropriation des résultats s'accorde mieux avec la pédagogie de Freinet qui insiste sur l'organisation, la responsabilité dans la définition et la conduite de projets participatifs. L'innovateur doit savoir composer une équipe fiable et efficace qui partage sa vision, l'accompagne et le soutient. Les principes pédagogiques de Cousinet, qui prônent le libre travail en groupes constitués et dirigés par les apprenants eux-mêmes peuvent être mis à contribution pour favoriser le développement de cette capacité au sein d'une équipe d'innovation.

La dimension de l'intuition est certainement la plus difficile à cerner et, de ce fait, la moins connue, car elle n'a fait l'objet d'aucune étude en ce sens. Elle implique d'appartenir à un groupe social que l'on reconnaît comme le sien, par que l'on y agit et qu'on le transforme. Dewey disait que l'école doit être « *un lieu de vie pour l'enfant, où l'enfant soit un membre de la société, ait conscience de cette appartenance et accepte d'apporter sa contribution.* » (Westbrook, R.B. 1993)

Freire affirme que l'éducation a pour fin la prise de conscience de sa « *situation existentielle* ». Il explique : « *J'aime être humain car, inachevé, je sais que je suis un être conditionné, mais, conscient de l'inachèvement, je sais que je peux aller plus loin. Tel est la différence au fond entre l'être conditionné et l'être déterminé, la différence entre l'inachevé qui ne se sait pas comme tel, et celui qui historiquement et socialement s'est élevé jusqu'à la possibilité de se connaître incomplet.* » (Freire 2013, p 69).

La pédagogie de la libération donne des voies pour accéder à la conscience critique qui dans une situation d'oppression permet à l'homme de se libérer en se réappropriant l'histoire et en reconnaissant le pouvoir social donné par une culture partagée. On peut penser que dans une situation moins extrême, ces voies permettraient aux innovateurs d'anticiper et d'identifier leurs aspirations communes vers un monde plus désirable.

II. CONCLUSION

Cette étude permet ainsi d'attirer l'attention, pour les établissements qui enseignent l'innovation, sur certains de leurs choix pédagogiques en vue d'améliorer leur curriculum. Nous avons pu établir que les différents paradigmes éducatifs existants apportent chacun leur contribution à la formation de l'innovateur, mais que celui qui fondera l'enseignement de l'innovation est encore un objet d'expérimentations. Ce fait souligne les limites d'un enseignement formel par rapport à la vie réelle. La synthèse caractérisant le profil des innovateurs montre, en outre, que le paradigme de l'enseignement classique est loin d'être le plus propice à leur formation.

On pourra nous objecter que, notamment dans l'enseignement supérieur, des aménagements du paradigme « traditionnel » se sont généralisés : pédagogie par projets ou par problèmes, stages en milieu professionnel, etc. Il est permis de se demander si ces ajouts viennent révolutionner profondément les manières d'apprendre dans une formation classique ou juste colmater les brèches d'un système dont la structure reste globalement inchangée. Ils ne seraient alors que des alibis pour maintenir un système d'enseignement obsolète.

Une piste de réflexion plus approfondie se situerait alors plutôt dans la notion en plein essor de « *communauté de pratiques* » (Lave, Wenger 1991) permettant des apprentissages situés et sortant de l'emprise d'un système d'enseignement. Les communautés de pratiques réunissent en effet des personnes dans un domaine donné souhaitant échanger sur leurs expériences, en vue d'apprentissages insérés dans les

pratiques collectives. On peut également penser au développement actuel des MOOCS, outils favorisant un apprentissage par autoformation où l'apprenant maîtrise son propre curriculum. Citons enfin la création de l'école 42, école d'informatique sans professeurs, dont l'objectif pédagogique affiché est de casser les habitudes acquises sur l'éducation. En d'autres termes : sortir l'apprentissage de son paradigme traditionnel, déconnecté de la vie réelle, et rétablir une continuité d'attitudes entre temps scolaire et temps hors-scolaire. Pour ce faire, la pédagogie 42 implique auto-formation, *peer to peer* et une vision de l'école comme un lieu « ouvert » : accessible 24h sur 24 et le plus accueillant possible aux acteurs professionnels, institutionnels et civils du monde numérique.

Nous sommes bien conscients que la réflexion présentée ici est exploratoire, elle ne traite pas de nombreux aspects de la didactique et de la pédagogie de l'innovation et laisse beaucoup d'interrogations sans réponses. Elle demande des études plus poussées, que, pour notre part, nous sommes en train de poursuivre.

REFERENCES

- Akrich, M. Callon, M. Latour, B. (1988), A quoi tient le succès des innovations ? Gérer et comprendre. Annales des Mines.
- Alter, Norbert, (2013), *L'innovation ordinaire*. Paris : PUF.
- Besaçon, M. Lubart, T., Barbot, B. (2013), A new approach to creative giftedness and its measurement. *High Ability Studies*, 30(2), pp.79-88.
- Chalifoux, B. (2003). « L'éducation instructive de J. F. Herbart ». Fusion, n°98.
- Coget, J-F. Haag, C. Bonnefous A-M. (2009), Le rôle dans la prise de décision intuitive. *M@n@gement* vol. 12 n°2, 118-141.
- Cousinet, R. (1945). Une méthode de travail libre par groupes. Paris : Cerf.
- Freire, P. (1974). Pédagogie des opprimés. Paris : Maspéro.
- Freire, P. (2013). Pédagogie de l'autonomie. Toulouse : Eres.
- Guichard, R., Serval L. (2006). Qui sont les innovateurs ?, *Sociétal* n°3, pp. 26-31.
- Illich, I. (1971). Une société sans école. Paris : Le Seuil.
- Lave, J. Wenger, E. (1991). Situated learning, -Legitimate peripheral participation. Cambridge University Press : Cambridge.
- Liu, T. (2014). Tradition et transmission. publicationsliu.wordpress.com/index/ page visitée en 12/2014.
- Westbrook, R.B. (1993). « John Dewey ». Perspectives : revue trimestrielle d'éducation comparée. vol. XXIII, n°1-2, 271-293.

DE LA PATOCHE DU COMEDIEN AU TABLEAU DE L'ENSEIGNANT : L'IMPROVISATION SOUTIENT L'APPRENTISSAGE

Mathieu Hainselin

*Université de Picardie Jules Verne, CRP-CPO EA 7273, Amiens,
France*

mathieu.hainselin@u-picardie.fr

Résumé

Point de vue

L'improvisation théâtrale est peu développée en France et n'est pas enseignée aux formateurs, quel que soit leur niveau. Pourtant, cette discipline permet de développer des compétences cognitives et de communication, tout en optimisant la préparation des enseignements et l'interaction avec les apprenants. Il est ici proposé de développer cette pratique dans la formation des enseignants à l'université.

Mots-clés

Méthodes pédagogiques, innovation, créativité, enseignants, théâtre.

I. QU'EST-CE QUE L'IMPROVISATION ?

I.1 Définition

L'improvisation théâtrale est une discipline artistique, où le comédien travaille sans filet, consistant à "aller sur scène et jouer sans aucune préparation ou planning...à strictement parler, l'improvisation consiste à fabriquer au fur et à mesure" [Halpern et al, 1994]. L'expression sans filet, si elle est parlante, est insuffisante, est incomplète, car il faudrait également préciser sans décor, sans costume, sans mise en scène, sans texte. A l'heure de l'omniprésence des diaporamas ultra-préparés, des syllabus et de l'effervescence autour de la pédagogie et de la préparation des enseignements, cette pratique peut sembler éloignée des amphithéâtres des universités. Il n'en est, évidemment, rien, c'est même tout le contraire.

I.2 Mise en contexte

Si certains font remonter les origines de l'improvisation théâtrale aux atellanes romaines [Gagnon, 2011], c'est dans le dernier quart du XX^{ème} siècle que le canadien Robert Gravel, en reprenant les rites du hockey sur glace nord-américain dès 1977 (arbitre, patinoire, tiers-temps, etc.), et Keith Johnstone, avec le Theatresports en 1989 au Royaume-Uni, qui vont réellement populariser cette pratique.

Ce dernier, racontant sa propre histoire, explique qu'il a passé sa vie à enseigner les compétences que ses propres enseignants ont ignorées. Il explique avoir encouragé les personnes négatives à être positives, les malins à être visible, et les anxieux à ne pas faire de leur mieux. Il ressort de son expérience, basé sur les principes de l'improvisation, que la plupart des gens étaient surpris qu'il accorde autant d'attention aux "stupides" qu'aux "talentueux" [Johnstone, 1999].

L'improvisation théâtrale implique un contrat entre tous les participants, reposant sur une négociation permanente, souvent tacite, et une acceptation sans condition des propositions faites par l'autre. En mettant l'écoute, de soi et des autres, au centre de la philosophie de l'improvisation, elle permet une analyse et une réflexion et un "comportement ludiquement élaboré à l'intérieur d'une situation" [Ryngaert, 1996].

II. POURQUOI AMENER L'IMPROVISATION DANS L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ?

"Robert [Gravel] disait avec raison : "plus la structure est rigide, plus la patinoire va être fixe, plus l'arbitre va être dur, plus le maître de cérémonie (MC) va être impeccable, plus la folie sera permise à l'intérieur du jeu". On se donnait souvent comme exemple l'éducation des enfants : c'est beau de laisser la liberté aux enfants mais il faut qu'ils aient une structure pour qu'ils sachent jusqu'où ils peuvent aller. Mais, à l'intérieur de ça ils peuvent faire ce qu'ils veulent. Et c'est un peu la pensée qui soutient l'état d'esprit du match d'improvisation théâtrale. Quand l'arbitre siffle le début de l'improvisation, on peut faire ce qu'on veut : c'est la notion de "tout est permis mais pas n'importe quoi" [Martineau, 2010]. Il ne faut que peu d'imagination pour transposer cette situation à l'enseignement supérieur, où l'enseignant est à la fois l'arbitre qui fixe les règles, le MC qui anime les débats et l'improvisateur qui doit répondre aux différentes informations qui lui arrivent. On passe alors de la patinoire (ou patoche) du comédien improvisateurs au tableau et à l'amphithéâtre de l'enseignant, qui gagnerait à maîtriser l'improvisation.

Récemment, Olivier Marty a également fait ce parallèle métaphorique entre le monde du théâtre, y compris avec l'improvisation, et celui académique [Marty, 2013].

Encore plus proche de nous, Mélissa Theuriau a mis en lumière l'improvisation théâtrale en réalisant un documentaire sur la pratique de cette discipline chez des collégiens [Rothschild et Bergeron, 2014]. S'il est facile d'imaginer la transposition chez des apprenants plus âgés (i.e. des étudiants à l'université), il existe peu d'éléments scientifiques permettant de mettre en évidence ses effets bénéfiques sur les apprenants. Toutefois, que l'on s'intéresse à l'improvisation, la psychologie ou la pédagogie, cette discipline semble prometteuse. Et s'il n'existe pour l'instant aucune preuve formelle d'amélioration des apprentissages, c'est un outil d'innovation à développer pour les pédagogues et les apprenants.

Par ailleurs, des parallèles ont été établis entre la pratique du théâtre d'improvisation et plusieurs approches de la psychologie appliquées : conscience de soi, méditation, pleine conscience, ou psychothérapies liées à la psychologie positive [Bermant, 2013]. Ces approches, parfois utilisées par les enseignants comme pratique thérapeutique, pourraient gagner à être intégrées dans une formation pédagogique.

III. PROBLEMATIQUE

La spontanéité, la flexibilité mentale, au même titre que la chance, sont souvent perçues comme étant présentes ou absentes chez une personne, sans qu'il soit possible d'y changer grand-chose. Toutefois, comme pour la plupart des variables psychologiques, il est possible de les optimiser, au même titre qu'il est possible de provoquer la chance. Si la question de la part du talent et de l'entraînement reste discutée [Epstein, 2013], la pratique de l'improvisation permet d'aborder cette question d'un autre point de vue et dans son contexte. La créativité spontanée est mise en jeu et répétée dans l'entraînement lors des ateliers d'improvisation théâtrale mais seulement dans la forme. Le contenu, par définition, ne peut évidemment être répété.

Ainsi, la question posée ici est de savoir si la formation à et la pratique de l'improvisation est pertinente pour l'enseignant dans l'enseignement supérieur.

IV. LES BENEFICES DE L'IMPROVISATION

Les bénéfices formateurs de l'improvisation théâtrale sont connus et utilisés depuis plusieurs années dans le monde de l'entreprise, afin de développer le travail d'équipe, la confiance en soi, l'écoute ou la flexibilité [Marty, 2013b].

IV.1 Cognition

Pour un psychologue, d'autant plus qu'il dispose d'une formation pointue à l'analyse des processus cognitifs, un atelier d'improvisation théâtrale ressemble à une évaluation cognitive grandeur nature. Il est question pour les participants de sans

cesse passer d'une tâche à une autre (flexibilité mentale), d'être à l'écoute et d'observer tout ce qui se passe sur la patinoire (attention, perception), de lâcher prise et de laisser de côté les routines (inhibition) pour imaginer de nouvelles situations (créativité) et très souvent de réaliser plusieurs de ces activités en même temps (double tâche).

Ces aspects commencent à être validés sur le plan scientifique, avec une première recherche mettant en évidence l'amélioration de la créativité suite à la pratique de l'improvisation [Lewis et Lovatt, 2013].

IV.2 Communication

L'expression orale est aussi particulièrement en jeu lors de joutes d'improvisation. Aussi sa pratique permet une meilleure aisance générale à l'orale. En plus de mieux connaître ses propres capacités (métacognition), il devient plus simple de savoir identifier ces mêmes capacités chez les étudiants en favorisant leur mise en place [Gagnon, 2011]. Comme la communication basée sur l'improvisation sort des sentiers battus, l'ambiance de travail change pour devenir plus agréable et favorise les échanges.

L'écoute et l'observation (voir ci-avant), ainsi que la flexibilité, permettent une meilleure prise en compte des fluctuations attentionnelles et motivationnelles des apprenants. En apprenant à communiquer en étant "dans l'énergie" [Tournier, 2003] et à la transmettre, le climat est d'autant plus propice à un apprentissage efficace.

De plus, en mettant le corps au centre de la discipline, l'improvisation théâtrale a pour conséquence une prise de conscience de son corps, de ses mouvements, de sa respiration, du débit et des variations prosodiques du discours. En cela, elles rejoignent les théories des neurosciences cognitives sur la cognition incarnée (embodiment) et participent à l'aisance de l'enseignant [Bermant, 2013].

V. EXEMPLES D'UTILISATION DE L'IMPROVISATION DANS L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR

Les bénéfices de l'improvisation peuvent être retrouvés à différents niveaux de la pratique pédagogique, de la préparation des enseignements au temps passé avec les apprenants...et même au-delà.

V.1 Préparation des enseignements

En préparant un enseignement à venir, il est parfois difficile de renouveler les méthodes que nous utilisons, qui sont parfois celles déjà utilisés par nos prédécesseurs et nos maîtres (de conférences). Aussi, la pratique de l'improvisation, en améliorant notre flexibilité mentale et notre créativité, permet de voir les choses autrement et d'envisager d'autres méthodes. De plus, grâce au lâcher prise qui

devient une habitude chez tous les improvisateurs, ne pas systématiquement réutiliser les recettes routinières et ancrées dans les pratiques depuis longtemps et un cheminement plus simple.

Dans la préparation et la réalisation d'une séquence didactique, l'improvisation théâtrale peut également se révéler un outil intéressant, où l'incertitude du résultat et l'envie d'essayer créent une dynamique de travail plus propice à la créativité et à l'entraide.

A partir de propositions établies pour un atelier d'écriture dans l'enseignement primaire [Gagnon, 2011], nous pouvons dégager cinq étapes utilisant l'improvisation.

1. Présentation de la tâche à réaliser, par exemple la rédaction d'un résumé d'un article ou d'un livre.

2. La production initiale de la tâche est présentée comme un exercice d'improvisation, où les méthodes traditionnelles peuvent être utilisées. Une contrainte spécifique peut être ajoutée, avec une durée de réalisation très courte notamment.

3. Un atelier d'improvisation complet (1h00 à 2h00) ou quelques exercices courts peuvent être proposés. Il s'agit notamment de travailler l'écoute et la flexibilité en changeant la méthode ou proposition initiale de l'apprenant.

4. La production finale reprend la même demande que la production initiale, forte du travail précédemment effectué en atelier. Il est attendu des participants qu'ils fassent preuve de plus de recul et soient plus à l'écoute de ce qui est demandé, tout en cherchant des moyens alternatifs d'y parvenir, c'est-à-dire faire preuve de créativité.

5. Un retour d'expérience est systématiquement réalisé, afin de permettre aux participants de prendre connaissance, explicitement, des améliorations entre la production initiale et finale. Une tâche de généralisation peut être proposée, où chacun doit imaginer une possible situation future dans laquelle les compétences développées pourront être utilisées.



Schématisme d'une séquence didactique générique basée sur l'improvisation théâtrale.

V.2 Interaction avec les apprenants

La présence physique lors des différentes situations pédagogiques (CM, TD, etc.) amène son lot de surprises et d'inattendu. Il n'est pas rare d'entendre, dans la bouche de collègues enseignants, particulièrement les moins expérimentés, s'être retrouvé devant une situation à laquelle ils ne s'attendaient pas et ne pas savoir comment réagir. La situation la plus classique est de devoir répondre à une question inattendue, qu'elle soit hors sujet, très pointue ou simplement inhabituelle.

Dans ce cas, il s'agit d'appliquer l'une des premières règles en improvisation, la règle du "Oui et..." plutôt que du "Non, mais..." [Johnstone, 1981]. Cela s'accompagne d'un support sans réserve et d'une écoute de l'autre (i.e. l'apprenant), entraînant l'absence de dénigrement et en désamorçant en amont nombre de conflits. Cette règle, si importante soit-elle, est l'une des plus difficiles à maîtriser et nécessite généralement plusieurs ateliers et entraînement pour être maîtrisée.

Avec un peu de pratique, l'enseignant arrive en cours plus détendu, sachant qu'il est capable de répondre à n'importe quel sollicitation, si inattendue soit-elle, en renforçant un climat d'échange positif.

L'improvisation, dans les exercices d'entraînement et plus encore lors des improvisations en tant que telles, rend nécessaires le travail en groupe. Mieux encore, la coopération avec des gens pensant de façon différente de nous est nécessaire. Après quelques semaines ou mois de pratique, le travail en équipe, en coopérant et en faisant confiance aux autres devient naturel.

V.3 Exemples personnels

Après huit années d'enseignement en professionnel et quatre de pratique de l'improvisation théâtrale en amateur, j'ai plusieurs fois bénéficié directement de ma pratique artistique. Comme évoqué précédemment, il ne m'arrive jamais de ne savoir que répondre à une sollicitation, y compris lorsque la réponse à donner est "je ne sais pas". De plus, bien qu'ayant l'habitude d'utiliser des notes et supports projetés sous forme de diaporama, il arrive de se retrouver avec un matériel en panne et sans aide. C'est alors une contrainte "sans support" qui est amorcée, et il est possible de demander aux apprenants de produire un texte ou des questions le temps de trouver une solution, ou d'aménager le reste de l'enseignement.

Un autre exemple très pratique concerne la position du corps. La plupart d'entre nous sont attirés vers l'écran que regardent tous les étudiants, en leur tournant parfois le dos. Lorsque cette situation (tourner le dos) se produit en atelier, la tradition veut que l'ensemble des participants hors patoche crient "ton cul" à l'improvisateur concerné. Peu d'ateliers suffisent pour que cette règle soit intégrée, plus grâce au conditionnement pavlovien que pour les qualités intrinsèques à la discipline artistique il est vrai.

Enfin, j'ai commencé à introduire depuis quelques années cette pratique dans des exercices proposés aux étudiants en fin de Licence ou en Master. Habités à préparer des textes à présenter et à passer de nombreuses heures, il leur est demandé de synthétiser dans un temps très court (2 à 3 minutes) le contenu de leur discours. C'est un exercice infiniment difficile pour la plupart des scientifiques expérimentés, mais à la portée des improvisateurs amateurs dont la seconde nature est d'aller à l'essentiel et de changer de stratégies, en innovant sans cesse.

V.4 Au-delà de la classe

La pratique de l'improvisation théâtrale ne bénéficie pas qu'au contexte pédagogique classique. Les avantages développés précédemment peuvent s'appliquer aux diverses réunions, à la vulgarisation ou aux communications scientifiques et au travail en équipe en général. Un article a récemment été consacré à ces applications dans la prestigieuse revue *Nature* [Bernstein, 2014]. Il est notamment proposé aux participants d'entrer dans un débat classique (non, mais...) et de le reprendre en répondant systématiquement à chaque proposition par "oui, et...". Les scientifiques américains ayant pratiqué ces exercices rapportent tous de meilleurs rapports dans les différentes situations professionnelles, y compris dans les situations d'enseignement.

VI. CONCLUSION

L'improvisation théâtrale semble donc permettre à l'enseignant de développer des compétences cognitives, de communication et favorisent son bien-être, tout en le l'aidant à préparer les enseignements et à pouvoir y réagir de façon plus souple. Ainsi, il apparaît que cette pratique serait pertinente à introduire dans la formation des enseignants, voire au sein des enseignements, pour créer des dynamiques de coopération plus importante. De plus, le caractère ludique de cette approche permet d'éviter les écueils directifs qui freinent parfois les apprenants. Bien entendu, l'improvisation théâtrale n'est pas une solution miracle et certains peuvent être dans un premier temps rebuté par cette approche pratique de l'incertain. Mais elle permet de surmonter cette crainte, de ne jamais tomber dans l'ennui, et de toujours, naturellement, être à l'écoute des innovations.

REFERENCES

- Bermant, G. (2013). "Working with(out) a net: improvisational theater and enhanced well-being". *Frontiers in Psychology*, n°4, pp. 1-3.
- Bernstein, R. (2014). "Spontaneous scientists". *Nature*, n°505, pp. 121-122.
- Epstein, D. J. (2013). *The Sports Gene*. New York: Penguin.
- Gagnon, R. (2011). "L'improvisation théâtrale au service de l'expression orale et écrite et de son enseignement". *Schweizerische Zeitschrift für Bildungswissenschaften*, n°33, pp. 251-265
- Halpern, C., Close, D. et Johnson, K. H. (1994). *Truth in Comedy*. Colorado Springs: Meriwether.
- Johnstone, K (1981). *Impro: Improvisation and the Theatre*. London: Routledge.
- Johnstone, K (1999). *Improvisation for storytellers*. London: Routledge
- Lewis, C. et Lovatt, P. (2013). "Breaking away from set patterns of thinking: Improvisation and divergent thinking". *Thinking Skills and Creativity*, n° 9, pp. 46-58.
- Martineau, P. (2010). *Trente ans de matchs d'impro*. Paris : Edictions du halage.
- Marty, O. (2013a). "La formation par le théâtre : scène, acteurs et improvisations". *Education Permanente*, n°1, pp. 5-6.
- Marty, O. (2013b). "Lumières sur l'improvisation théâtrale". *Education Permanente*, n°1, pp. 59-69.
- Ryngaert, J.-P. (1996). *Le jeu dramatique en milieu scolaire*. Bruxelles: De Boeck.
- Rothschild, A. et Bergeron, E. (2014). *Liberté, égalité, improvisez !.75 minutes*, France.
- Tournier, C. (2003). *Manuel d'improvisation théâtrale*. Paris : Editions de l'eau vive.

BOUSCULER LES MODES D'APPRENTISSAGE POUR DES MANAGERS A LA HAUTEUR DES ENJEUX DE DEMAIN

Anne Choquet, Anne Hervéou, Mélody Leplat, Béatrice
Sommier

Enseignants-chercheurs à Brest Business School, Brest, France

Résumé

Par le Forum des Nouveaux Mondes, l'école de commerce de Brest cherche à enrichir les problématiques de gestion pour conduire l'étudiant à développer des compétences de réflexion décloisonnée et prospective. Ce module liminaire intensif le prépare à devenir un manager capable de s'adapter aux turbulences du monde de demain.

Mots clés

Méthode pédagogique, innovation, accompagnement.

I. INTRODUCTION

Deux heures de marketing, deux heures de finances... telle est l'image d'une journée type en école de gestion. Or, le monde s'est complexifié, au point que la maîtrise de cet environnement suppose de décloisonner les savoirs. L'Ecole est incitée à revoir ses méthodes de formation et les étudiants à développer des compétences nouvelles. Il s'agit de trouver comment sortir les étudiants de leur zone de confort pour les amener à relier les enjeux contemporains aux outils du management.

A l'occasion d'une refonte de son Programme Grande Ecole (de Licence 3 à Master 2), l'école de commerce France Business School (fusion des écoles supérieures de commerce d'Amiens, de Brest, de Clermont-Ferrand et de Tours-Poitiers) a souhaité se démarquer des autres écoles de commerce en proposant un dispositif novateur intitulé le Forum des Mondes. A Brest le module a été suivi en 2013 et 2014, par près de 150 étudiants, Bac+2 et Bac +3 sur ces deux années.

Conformément aux préconisations de Biggs (2002), les activités d'enseignement/d'apprentissage du Forum et l'évaluation ont été pensées pour atteindre l'objectif pédagogique: développer chez les étudiants des compétences de réflexion transversale sur le monde de demain dans un temps limité grâce à des outils originaux. Les enseignements ont visé, d'une part, un apprentissage conceptuel décloisonné en abordant chaque jour un thème différent, comme l'évolution de

l'Homme, le changement climatique ou les défis de la santé. D'autre part, des enseignements méthodologiques ont été organisés pour permettre aux étudiants de construire trois livrables originaux matérialisant l'acquisition des compétences visées. En l'occurrence, ils ont élaboré, par groupe, un article ou une vidéo sur le thème abordé chaque jour (1). Ce livrable quotidien est venu enrichir un e-magazine collectif (2). Individuellement, ils ont aussi élaboré un blog (3). Ces deux derniers travaux remis à la fin du module devaient démontrer la réflexion transversale et prospective des étudiants.

Dans un tel contexte, les objectifs des enseignants ont été de transmettre des connaissances, mais surtout d'éveiller les questionnements, d'encourager et d'accompagner le travail intensif tout en suscitant la créativité individuelle et collective.

Après avoir décrit l'organisation du Forum, nous proposerons le retour sur cette expérience des étudiants et des enseignants. Enfin, nous réfléchirons à des pistes d'amélioration.

II. DE L'ORGANISATION A LA COOPERATION ENTRE ACTEURS

II.1 Organisation dense et rythmée

L'organisation du Forum est faite de manière 1) à ce que les étudiants développent une réflexion prospective sur un thème quotidien et 2) la matérialisent dans différents livrables.

1) La journée s'articule autour de deux temps d'apports de connaissances: un cours magistral donné par un enseignant (contextualisation, problématiques et apports conceptuels) et une conférence par un spécialiste du thème (Brest a, par exemple, accueilli E. Todd, M. Rocard et I. Frachon). Les étudiants se retrouvent ensuite en "TD" où, répartis en "équipes rédactionnelles" (les mêmes pendant les trois semaines), ils approfondissent, avec l'aide d'un enseignant, la thématique en choisissant la problématique de leur livrable journalier. Une séance de co-working s'ensuit, pendant laquelle les étudiants travaillent seuls à sa production. Les enseignants intervenus sur le thème évaluent alors le document remis et rencontrent les étudiants quelques jours plus tard pour des commentaires qualitatifs en vue de l'améliorer et d'éventuellement l'intégrer dans leur e-magazine final. Les enseignants s'assurent de la qualité de la réflexion, de l'absence de plagiat et de l'orientation prospective.

Cette organisation permet de réaliser les 6 niveaux d'apprentissage de la première taxonomie de Bloom (1956) en vue d'atteindre l'objectif de réflexion prospective chez nos étudiants.



2) Vu l'originalité des livrables requis, des cours méthodologiques sont donnés sous forme d'ateliers : écriture journalistique, création vidéo, construction d'un blog et d'un e-magazine. Chaque "équipe rédactionnelle" participe à des ateliers de tutorat avec un enseignant-référent pour aider à la construction du e-magazine final. L'enseignant aide à l'élaboration d'une ligne éditoriale transversale au contenu prospectif, à la sélection des meilleurs livrables, à leur articulation cohérente et à la mise en forme créative. Le blog personnel ne fait pas l'objet de tutorat formalisé, mais les étudiants ont pour consigne de suivre un questionnement progressif et prospectif sur une idée de leur choix en lien avec les thèmes du Forum.

II.2 Coopération immédiate entre acteurs

La plupart des innovations pédagogiques dans le supérieur sont conduites dans des cours d'introduction "où l'impact risque d'être le plus grand" (Bécharde et Pelletier, 2004). C'est particulièrement vrai avec le Forum, module liminaire du cursus. La pédagogie par projet conduite à un rythme intensif (volume horaire étudiant : 102 heures) confronte les apprenants, en équipes, à la complexité et à l'urgence. Dès les premiers jours de la rentrée, ils se retrouvent baignés dans un cadre de travail non familial. Ils découvrent une école, de nouvelles méthodes et personnes avec qui ils vont devoir coopérer. Ils ne nouent pas d'abord des liens d'amitié puis des liens de travail mais l'inverse, conformément à ce qu'ils vivront en entreprise.

Cette organisation et ce rythme également exigeant pour le corps enseignant génère une relation pédagogique plus compliquée, peu habituelle entre étudiants et intervenants.

III. DEUX ANNEES D'EXPERIENCE

Le dispositif a été mis en place deux ans de suite, avec des modifications entre les deux de manière à tenir compte des retours des parties prenantes (étudiants et intervenants).

III.1 Des étudiants investis et force de propositions

Les étudiants ont évalué le Forum en ligne, qualitativement et quantitativement. En 2014, ils se déclarent satisfaits d'une manière générale (92%). Sur le fond, 71 % d'entre eux apprécient la clarté des objectifs et, sur la forme, 89 % considèrent que l'approche pédagogique retenue facilite l'apprentissage. Dans les commentaires qualitatifs, l'interactivité, l'implication et le suivi de l'équipe enseignante sont soulignés.

Les étudiants apprécient le caractère intensif du module, qui leur permet de s'intégrer très rapidement dans l'école. Ils reconnaissent son aspect formateur : travailler en équipe pour rendre un travail de qualité sur un sujet pointu dans un délai très court. Cependant, les apprenants estiment la quantité de travail demandée trop importante. Jugé trop long dans sa première mouture (4 semaines et 18 thèmes), le Forum a d'ailleurs été, en 2014, raccourci à 3 semaines et 12 thèmes. Malgré tout, les étudiants pensent qu'au-delà d'une certaine durée, ils mettent en place des routines pour s'adapter à la quantité de travail demandée et ne s'impliquent plus autant. Par exemple, ils ont admis leur difficulté de se consacrer au blog individuel.

Les étudiants regrettent que les ateliers méthodologiques soient proposés en aval de leurs besoins. Mais c'est surtout sur les conférences qu'ils ont le plus réagi. S'ils conviennent de leur qualité, les étudiants auraient préféré que ces conférences de haut niveau soient placées plus tôt, même s'ils comprennent l'intérêt de les placer en fin de journée pour accueillir du public. Après une journée très intense, ils éprouvent des difficultés à les suivre et reconnaissent continuer la production de leurs livrables, attitude que conférenciers et enseignants déplorent. L'usage des nouvelles technologies recommandé par l'institution elle-même (Twitter pour interroger le conférencier) est souvent devenu une excuse pour utiliser le téléphone ou l'ordinateur portable à des fins autres...

III.2 De l'évaluation des objectifs par les enseignants à l'évolution de leur rôle

L'intensité et les rendus exigés ont amené à un sentiment d'engagement. L'apprentissage expérientiel (Kolb, 1984) induit par le dispositif a favorisé l'atteinte des objectifs; nous les avons notamment mesurés sur l'e-magazine grâce aux critères d'évaluation suivants : réflexion transversale par la mobilisation de plusieurs thèmes, dimension prospective, cohérence et qualité de l'argumentation.

Un concours interne récompensé les meilleurs e-magazines. A l'instar d'une équipe de commerciaux, chaque groupe a présenté son projet éditorial aux autres étudiants et à un jury composé d'enseignants du Forum et d'intervenants extérieurs, dont des journalistes. Les jurys ont salué la qualité des productions. En outre, des e-magazines ont été désignés "coups de cœur de la semaine" par le site internet Madmagz utilisé par une majorité d'étudiants.

Les intervenants du Forum se sont fortement impliqués dans le dispositif car ils ont trouvé, dans les thèmes variés proposés, des portes d'entrée pour expliquer leurs travaux de recherche. Pour tous, le dispositif est très stimulant même si également exigeant en termes de charge de travail. L'exemplarité de l'équipe enseignante est pourtant cruciale pour motiver dans la durée les étudiants. Finalement, tous sont soumis à une pression similaire à celle des étudiants, ce qui crée une coopération professionnelle intéressante car chaque partie prenante est consciente des contraintes qui s'exercent sur l'autre.

Le rôle de l'enseignant change car il n'est pas seulement le détenteur du savoir et l'évaluateur. Il accompagne l'étudiant dans son parcours d'apprentissage, le fait s'interroger. Il devient médiateur ou passeur et donc plus accessible pour l'étudiant qui ose davantage la discussion, la critique grâce à un partage nouveau du temps et de l'espace (travail en co-working, échanges informels sur le sujet...). Dans les travaux de groupes, l'enseignant est aussi un manager d'équipes, chargé de susciter la motivation entendue au sens de Viau (1987), qui incite l'étudiant à s'engager dans une activité et à persévérer dans son accomplissement afin d'atteindre un but.

IV. ET SI C'ETAIT A REFAIRE...

Si globalement les objectifs sont atteints, il convient de réfléchir aux apports du module à moyen et long terme : que reste-t-il des compétences de réflexion transversales? Des apports méthodologiques, des routines de travail ?

Il est important de repenser le livrable individuel. Le travail sur le blog a parfois été négligé au profit des livrables collectifs.

Dans la mesure où les thématiques du Forum sont volontairement transversales, il pourrait également être envisagé d'ouvrir ce module à d'autres écoles de Brest, des écoles d'ingénieurs par exemple. Cela permettrait aux écoles de mutualiser les conférences et aux étudiants de découvrir d'autres approches.

Dans un monde en mouvement, il faut adapter l'enseignement et les modes d'apprentissage de manière réelle et pas uniquement innover pour communiquer. Notre objectif est de faire en sorte que les différentes disciplines ne se juxtaposent pas, car la réalité est faite de liens complexes qui supposent de mettre en place des interactions dynamiques. Non seulement l'école de commerce de Brest sort renforcée par une différenciation accrue, mais les managers que nous formons semblent plus enclins à faire face à un environnement turbulent offrant à l'organisation qui les emploiera des avantages compétitifs.

REFERENCES

Béchar, J.-P., Pelletier P. (2004), Les universités traditionnelles: à l'heure des innovations pédagogiques? *Gestion*, 2004/1 vol.29, p.48-55.

- Biggs, J. (2002), *Aligning the curriculum to promote good learning. Constructive Alignment in Action: Imaginative Curriculum Symposium*, London.
- Bloom, B. S. (ed.) (1956), *Taxonomy of Educational Objectives. Vol. 1: Cognitive Domain*. New York: McKay.
- Kolb, D.A. (1984), *Experiential Learning - Experience as the source of learning and development*. Englewoods Cliffs (NJ): Prentice-Hall.
- Viau, R. (1997), *La motivation en contexte scolaire*. Bruxelles : De Boeck & Larcier.

GRANDS AUDITOIRES : PLUS QU'UN HANDICAP, UNE FORCE POUR ENSEIGNER DES CONCEPTS DIFFICILES !

Le principe du "débat scientifique avec les étudiants"

Yvan Pigeonnat

Institut Polytechnique de Grenoble, PerForm, Grenoble, France

Résumé

Le "débat scientifique avec les étudiants" est un type de pédagogie active basée sur des conflits sociocognitifs dont le but est de permettre une compréhension de fond des concepts clés (les obstacles épistémologiques) d'un enseignement. Si cette pédagogie a de nombreux points communs avec l'apprentissage par problèmes, elle a la particularité d'être d'autant plus efficace que le nombre d'étudiants est élevé.

Mots-clés

Grands auditoires, débat scientifique avec les étudiants, pédagogie active, obstacle épistémologique, conflit sociocognitif.

I. INTRODUCTION

Donner cours à un grand auditoire est habituellement ressenti comme un handicap : parmi les principales difficultés, on peut noter l'hétérogénéité du public, ainsi que la majoration de la complexité de la gestion des interactions avec les étudiants [Vanpee et al, 2008]. Ce dernier point fait que la technique pédagogique la plus couramment utilisée est l'exposé magistral, qui laisse les étudiants le plus souvent passifs, et peut générer chez ces derniers une certaine déresponsabilisation en ce qui concerne leurs apprentissages ([McKeachie 1999] et [Gibbs G. et Jenkins A. 1992]).

Selon M. Legrand, cette déresponsabilisation trouve son origine dans le contrat pédagogique classique que les étudiants ont connus depuis l'école élémentaire : l'enseignant a une position de maître qui détient le savoir et la responsabilité de la pertinence de tout ce qui est fait et se dit en cours et, de ce fait, il n'est pas nécessaire pour l'étudiant de se poser les questions épistémologiques de base : de quoi s'agit-il au juste, qu'est-ce que cela signifie, quelles conséquences, suis-je d'accord ou non avec cette idée, cette thèse ? En effet, dans le contrat classique, c'est l'enseignant qui garantit que ce qu'il montre et autorise est pertinent et valide ([Legrand 2011] pp 168-172).

Cette analyse est un des éléments qui a conduit M. Legrand à développer un contrat pédagogique alternatif spécialement bien adapté pour l'enseignement des obstacles épistémologiques [Bachelard, 1938] à un grand auditoire ([Legrand 2011] pp 68-113). La section II présente le contrat du "débat scientifique avec des étudiants", ses fondements, et des exemples d'utilisations dans un cours de probabilités. La section III fera le point sur les difficultés pour mettre en place de tels débats, puis la section IV s'attachera à établir la liste des points communs et des différences entre le principe du "débat scientifique" et l'apprentissage par problèmes.

II. LE PRINCIPE DU "DEBAT SCIENTIFIQUE AVEC LES ETUDIANTS"

II.1 La méthode à proprement parler

Durant son travail préparatoire, le professeur identifie les concepts clés (les obstacles épistémologiques) qu'il doit enseigner, puis utilise pour chacun une situation-problème concrète qui force une première rencontre avec l'obstacle identifié.

En séance, quand le moment est venu, l'enseignant prend le temps d'explicitier le changement de contrat pédagogique pour la séquence qui va suivre, puis il propose la situation-problème aux étudiants.

On entre alors dans la phase dite de "débat privé" (qui peut durer de 5 à 20 minutes en fonction de la complexité de la situation proposée) : on recommande à chaque participant de commencer par se faire sa propre idée, puis éventuellement de discuter du problème avec ses voisins, l'essentiel étant qu'à l'issue de la phase de "débat privé", chacun se soit forgé une opinion personnelle.

L'enseignant organise ensuite un vote sur différentes réponses au problème posé. Si le résultat de ce vote peut être recueilli à main levée ou grâce à des cartons de couleurs, il est préférable d'utiliser quand c'est possible des dispositifs de vote électroniques, car, outre la rapidité du vote, cela favorise l'anonymat et l'expression du plus grand nombre. À cette étape, chaque participant se détermine personnellement en fonction des réponses proposées, avec comme consigne d'être capable de justifier son choix (c'est une habitude, une pure intuition ou cela repose sur des arguments rationnels et objectifs).

Ensuite vient la phase dite de "débat public" (généralement entre 15 et 60 minutes suivant les situations) : les étudiants sont invités à exposer leur point de vue en donnant leurs arguments à leurs collègues (et non à l'enseignant), pour les convaincre. Pour ce faire l'enseignant demande aux étudiants qui souhaitent s'exprimer de se lever, et de se tourner vers les autres étudiants afin de s'adresser à eux. Le débat privé est alors interdit, tout comme la critique des personnes (on peut par contre s'opposer à des arguments énoncés précédemment). Durant cette phase, l'enseignant note et reformule les opinions sans les déformer. Il reste neutre vis-à-vis

des arguments exprimés. Il s'efforce d'aplanir d'éventuelles difficultés secondaires et bruyantes, et de faire ressortir les opinions divergentes et incompatibles. L'enseignant décide d'arrêter le débat public quand ce dernier ne permet plus de faire progresser la réflexion des étudiants, ou quand l'essentiels des arguments (pertinents et erronés) auxquels il s'attendait ont été émis et débattus.

La séquence se termine par une phase dite "d'institutionnalisation" : le professeur reprend sa casquette habituelle d'enseignant. Il réorganise les propos exprimés pour en faire un ensemble construit et cohérent. Il s'appuie sur les idées émises, et renvoie aux questions débattues, et le cas échéant, il apporte les concepts manquants. Il prend également le temps d'expliquer que certaines arguments erronés qui ont été émis ont autant (si ce n'est plus) d'importance que ceux qui étaient corrects, car ils étaient vraisemblablement partagés par de nombreux étudiants, et il était vraiment important de les déconstruire.

II.2 Les fondements

Bien évidemment, le "débat scientifique avec les étudiants" s'inscrit dans le courant socioconstructiviste, et utilise abondamment les apports des conflits sociocognitifs entre les étudiants [Doise et Mugny 1981].

Un autre aspect clé est que cette technique repose également sur la notion d'enseignement contextualisé authentique [Bédard et Frenay 2000] : les situations proposées aux étudiants sont complexes, aussi proches que possible de situations réelles, et peuvent éventuellement nécessiter de faire des hypothèses ou d'introduire des données qui ne sont pas présentes dans leur énoncé (contrairement à une situation que l'on pourrait qualifier de purement scolaire, où, comme souvent en mathématiques par exemple, on aurait dans l'énoncé toutes les données utiles à la résolution du problème, et aucune donnée inutile).

Par ailleurs, en donnant une place importante à la verbalisation par des étudiants d'arguments erronés, et en les valorisant en tant qu'éléments indispensables à la déconstruction d'éventuelles fausses conceptions, on se sert de l'erreur comme d'un outil en faveur de l'apprentissage des étudiants [Astolfi, 2009]. En outre cette façon de valoriser l'erreur plutôt que de la stigmatiser (ce à quoi les étudiants sont plutôt habitués) permet de créer assez rapidement un climat de confiance qui permet quand on renouvelle cette technique que de plus en plus d'étudiants s'expriment sans crainte d'être mal jugés par leur professeur.

Une autre facette importante du "débat scientifique avec les étudiants" est que l'engagement émotionnel de ces derniers peut être (très) fort, ce qui peut avoir un impact significatif au niveau de leurs apprentissages [Damasio 1995]. En effet, toutes sortes d'émotions peut être associées à cette activité : de la joie d'avoir compris un concept difficile ou une bonne réponse que l'on peut donner au problème difficile proposé par l'enseignant ; de la fierté de voir que certains de ses arguments (qu'ils aient été bons ou mauvais) ont permis de faire progresser le groupe ; de la colère ou de la frustration de voir que ses arguments étaient erronés (et parfois à tel

point qu'ils ne peuvent pas comprendre les arguments apportés par le professeur lors de l'institutionnalisation). Ce sont souvent ceux qui défendaient avec le plus de conviction des arguments erronés qui apprennent le plus de l'activité qu'ils viennent de vivre (même si parfois, le franchissement de l'obstacle n'est pas réalisé instantanément, mais plusieurs jours, voire plusieurs semaines plus tard...)

Pour terminer, l'engagement fort des étudiants dans les "débats scientifiques" proposés par leur professeur peut s'expliquer au travers des trois leviers principaux mis en évidence par R. Viau [Viau 1994] :

- Dans cette activité, les étudiants exercent un haut niveau de contrôle lors du débat public (car même si le professeur peut parfois orienter les débats, la responsabilité intellectuelle des arguments amenés est totalement dévolue aux étudiants, sans aucun jugement de sa part).

- Les étudiants ont en général assez facilement un sentiment de compétence, car la phase de débat privé leur a permis de trouver des arguments qui peuvent nourrir le débat (ce qui leur est demandé n'est pas de dire ou deviner ce qu'ils ignorent mais de dire sincèrement ce qu'ils pensent quand ils se posent des questions de fond car ils savent que la valeur de leur propos n'est pas le justesse de leur réponse mais la façon dont leur réponse pousse le groupe à aller au cœur de la difficulté du problème).

- La perception de la valeur de cette activité n'est pas forcément immédiate lors du premier "débat scientifique" auquel participent les étudiants: au début, plus que les raisons énoncées par l'enseignant dans la présentation du nouveau contrat pédagogique, c'est surtout la curiosité, le côté original de la démarche et le caractère intrinsèquement motivant du problème posé qui va primer. Mais en général, après la première institutionnalisation, ils perçoivent bien tout l'intérêt de cette activité pour leurs apprentissages, car cette dernière permet d'apporter des réponses aux questions qu'ils viennent de se poser pendant un temps significatif, tout en s'appuyant sur des arguments qui ont pu être émis par leurs pairs. L'institutionnalisation souligne également la difficulté des concepts abordés, ce qui permet notamment de justifier le temps consacré au concept traité.

II.3 Des utilisations possibles : exemples dans un cours de probabilités

Une première utilisation possible de cette technique au cours d'un enseignement est de faire un ou deux débats pour les principaux obstacles épistémologiques que le professeur identifie. Par exemple pour un cours de probabilités, pour les variables aléatoires dites "continues", le concept de densité de probabilité (ainsi que celui de fonction de répartition) est vraiment délicat, notamment en raison du fait qu'il n'est pas du tout naturel de penser que des événements de probabilité nulle peuvent se produire.

Une possibilité pour aborder cet obstacle sous forme de débat est de poser le problème suivant : "Vous arrivez à une station de métro, et vous constatez qu'une rame passe toutes les 10 minutes. Quelle est la probabilité que vous attendiez le métro exactement 5 minutes ?" Et voici les réponses proposées :

- A : Une chance sur deux
- B : Très petite
- C : Nulle
- D : On ne peut pas la calculer

Avec des étudiants en première année d'école d'ingénieurs, les réponses se répartissent à peu près équitablement sur les 3 dernières réponses, ce qui permet un débat très riche (la réponse A est très peu choisie, mais permet d'introduire la notion de fonction de répartition lors de l'institutionnalisation). Après une bonne dizaine de minutes de débat public, qui porte essentiellement sur ce que l'on entend par "exactement 5 minutes", les étudiants ont en général mis le doigt sur la difficulté : comme il y a une infinité de valeurs équiprobables, la seule valeur possible est 0, mais si l'on fait la somme de toutes ces valeurs nulles, on obtient 0, or le métro finit bien par passer ! C'est alors qu'assez fréquemment un étudiant fait le parallèle avec la théorie de l'intégration : quand on intègre une fonction continue sur un intervalle de longueur nulle, on obtient 0, mais dès que l'intervalle n'est plus réduit à un point, on a généralement une valeur non nulle.

Un nouveau vote avant l'institutionnalisation montre un net progrès de la (bonne) réponse C, essentiellement au détriment des réponses A et B. Mais beaucoup restent convaincus qu'on ne peut pas calculer cette probabilité ou qu'elle est très petite, notamment car pour eux probabilité nulle implique impossibilité que cela se produise.

L'institutionnalisation peut alors en s'appuyant sur les éléments ressortis lors du débat introduire le concept de densité de probabilité, en soulignant toute sa puissance, puisqu'il reste utilisable quel que soit la précision de l'outil de mesure du temps que l'on utilise (minute, seconde, dixième de seconde, etc.)

Une telle utilisation ponctuelle de la technique du "débat scientifique" est certes intéressante, mais si elle est utilisée avec des étudiants qui ne l'ont pas encore pratiquée, son coût sera assez élevé en temps, car il faudra leur expliquer la technique, ainsi que la raison de son emploi (il ne faut pas que cela semble être une lubie du professeur). De plus, lors de débats ponctuels, il est probable qu'un certain nombre d'étudiants ne jouent pas le jeu, car trop habitués à être passifs lors des cours en grands auditoriums, ou car ils n'en voient pas l'intérêt. Sur un cours de probabilité avec 55 étudiants utilisant pour la première fois la technique du "débat scientifique" à l'occasion du débat relaté ci-dessus, à la question de leur implication dans ce débat, 80 % ont répondu avoir été "à fond" ou "modérément" impliqués, tandis que 20 % ont déclaré "avoir écouté d'une oreille distraite" ou "ne pas s'être senti impliqué". En ce qui concerne la question de l'intérêt qu'ils ont vu a posteriori à ce débat, seulement 10 % des étudiants n'y ont pas ou peu vu d'intérêt. Et sans surprise, on retrouve essentiellement parmi eux des étudiants qui ne se sont pas sentis impliqués.

L'année suivante, il a été décidé de faire recours beaucoup plus systématiquement à ce mode d'enseignement. Ce cours s'y prête bien, car les

obstacles épistémologiques sont nombreux. Après une séance introductive de 3h qui a utilisé quatre débats dans le but d'explicitier la nécessité dans toute démarche scientifique de se doter d'une modélisation de la réalité pour pouvoir travailler, ainsi que de clarifier les notions de vrai et de faux en mathématiques, le cours de probabilités a réellement démarré, et une dizaine de débats ont été prévu pour affronter les différents obstacles identifiés par l'enseignant.

Par ailleurs, une autre utilisation de cette technique a été faite lors de questions d'étudiants : plutôt que d'apporter une réponse, l'enseignant reformule la question, la pose en conjecture, et fait entrer les étudiants dans un débat en leur demandant si cette dernière est vraie ou fausse (la séance introductive les ayant préparés à cela). En fonction du nombre d'étudiants qui sont en difficulté sur cette question, et de la pertinence ou non des arguments qui sont émis lors des premières minutes du débat public, l'enseignant peut décider de passer plus ou moins de temps afin de clarifier éventuelles difficultés sous-jacentes. Il arrive même que la question posée initialement par un étudiant se transforme l'année suivante en un débat prévu par le professeur car elle a mis au jour une importante difficulté pour les étudiants que l'enseignant n'avait jusqu'ici pas identifiée !

Par rapport à une utilisation ponctuelle, cet usage récurrent de la technique de "débat scientifique" permet de créer chez les étudiants ce que Marc Legrand appelle une "communauté de destin" : l'engagement dans les débats est renforcé car le groupe prend progressivement conscience que c'est l'apport de chaque individu lors des débats qui facilite collectivement le franchissement des différents obstacles.

III. DIFFICULTES

La première difficulté pour mettre en place des "débats scientifiques avec les étudiants" consiste en l'identification des obstacles épistémologiques et la construction de situations-problèmes authentiques. Ces dernières doivent nécessiter pour leur résolution de franchir les obstacles et doivent être abordables par les étudiants. Or, pour des enseignants qui n'ont pour la plupart jamais eu de formation à la pédagogie, et encore moins à la didactique, la notion d'obstacle épistémologique est en elle-même un obstacle épistémologique ! C'est pourquoi quand on forme des enseignants au "débat scientifique avec les étudiants", on commence généralement par un débat dont l'objectif d'apprentissage principal est justement la notion d'obstacle épistémologique (un objectif secondaire étant de vivre l'activité en tant que participant au premier degré). Une fois ce concept assimilé, l'identification des obstacles épistémologiques nécessite un désir d'approfondissement de la matière à enseigner (une très bonne connaissance de la matière à enseigner peut être un handicap pour des cours élémentaires, car pour un spécialiste, tous les concepts de base de la discipline sont devenus "évidents"). Un autre point d'entrée est l'identification des difficultés récurrentes des étudiants lors des examens : si un grand nombre d'étudiants ne parviennent pas à maîtriser un concept, c'est très probablement parce qu'il y a un obstacle épistémologique sous-jacent. La phase suivante, la construction des situations-problèmes, est elle aussi délicate, car il faut

être créatif ! Elle gagne beaucoup à être réalisée à plusieurs (équipe pédagogiques, pairs). Une fois qu'une situation est trouvée, il faut s'assurer qu'elle sera polémique (si tous les étudiants ont le même avis, il n'y aura pas de débat), qu'elle nécessite de passer par l'obstacle, et essayer d'anticiper les arguments que pourront donner les étudiants (mais il est fort probable que lors du débat, il en apparaisse quelques-uns auxquels on n'avait pas pensé). Il faut également à ce stade prévoir l'institutionnalisation que l'on fera à l'issue du débat public.

La seconde difficulté concerne le changement de posture de l'enseignant qui doit devenir un animateur de débat neutre durant la phase de débat public. Cette posture est très différente de celle qu'il occupe habituellement lorsqu'il donne son cours. La neutralité, le fait de reformuler sans déformer, de recadrer d'éventuels débordements sans nuire au climat du groupe, de garder des traces de ce qui a été dit au tableau tout en épinglant intérieurement les arguments auxquels il faudra faire écho lors de l'institutionnalisation, de réagir le cas échéant à une tournure imprévue que prendrait le débat, décider de l'arrêt au moment opportun, tout cela nécessite un entraînement non négligeable. Ce n'est qu'après quelques débats avec un retour d'une personne expérimentée que l'on commence à ne plus faire trop d'erreurs de gestion du débat public...

La troisième importante difficulté se situe dans l'institutionnalisation. Elle doit d'une certaine façon apporter une solution au problème posé, mais ce dernier doit progressivement apparaître aussi comme un prétexte pour aborder une nouvelle compréhension du monde, en introduisant si besoin de nouveaux concepts et en déconstruisant les éventuelles fausses conceptions des étudiants, le tout en s'appuyant sur les arguments émis lors du débat public. C'est ce dernier point qui est délicat, car l'animation du débat est une phase éprouvante, et penser à faire écho à tous les arguments qui le méritent lors de l'institutionnalisation est loin d'être facile.

On peut noter également quelques autres difficultés plus mineures : surtout si l'usage de cette technique est ponctuel, les étudiants (spécialement ceux qui réussissent bien avec le contrat pédagogique classique du court magistral) peuvent avoir du mal à accepter ce contrat alternatif ; par ailleurs, comme toute pédagogie active qui laisse la main aux étudiants, l'enseignant se met d'une certaine façon en danger, car il ne peut savoir à l'avance comment va se passer le débat. Mais c'est là aussi tout le sel de cette modalité pédagogique : deux débats donnés sur la même situation-problème à des publics différents ne donneront jamais le même débat public, et à chaque fois il y aura probablement de la part des étudiants des arguments qui surprendront l'enseignant !

IV. COMPARAISON AVEC L'APPRENTISSAGE PAR PROBLEMES

L'idée de comparer la méthode du "débat scientifique avec les étudiants" avec l'apprentissage par problèmes (APP) tient au fait que ces deux modalités pédagogiques ont beaucoup de points communs :

- Elles reposent toutes les deux sur le socioconstructivisme par l'intermédiaire de conflits sociocognitifs générés par une situation-problème complexe et authentique ; de plus, les raisons qui font que les étudiants s'engagent dans l'activité sont à peu près les mêmes.

- Une étape clé consiste en la construction d'une situation problème pertinente, qui sert de prétexte à l'acquisition de nouvelles connaissances.

- Dans les 2 cas, la responsabilité du sens de ce qui est fait est à un moment donné dévolue aux étudiants.

- Dans la plupart des dispositifs APP, on trouve une phase dite de "restructuration" qui joue un rôle analogue à la phase d'institutionnalisation dans le "débat scientifique".

- Les deux modalités nécessitent une non négligeable formation de l'équipe enseignante, à la fois pour le travail en amont et l'encadrement des étudiants (tutorat des groupes pour l'APP, et gestion du débat public pour le "débat scientifique").

- En plus des savoirs disciplinaires appris, on développe dans les deux cas des aptitudes transverses : le travail en équipe, la gestion de son temps et, suivant le dispositif, la recherche de documentation pertinente pour l'APP ; l'esprit critique, la capacité à construire une argumentation et l'écoute pour le "débat scientifique".

Malgré cela, quelques différences sont notables :

- Le "débat scientifique" n'est utile que pour surmonter des obstacles épistémologiques. Il n'est d'aucun intérêt pour acquérir des connaissances livresques (qui ne nécessitent pas de compréhension) ou des savoir-faire, alors que l'APP peut fonctionner pour tout type d'objectif pédagogique.

- La taille minimale d'un groupe d'étudiants pour que l'APP fonctionne peut être estimée à 4, alors qu'en dessous d'une vingtaine d'étudiants, les "débats scientifiques" risquent de ne pas avoir une richesse suffisante pour que le groupe puisse avancer significativement dans le franchissement des obstacles épistémologiques. A contrario, plus la taille du groupe est élevée, plus la richesse et la variété des arguments émis sera grande, et moins il y aura de variabilité d'une année sur l'autre, donc plus la séance sera robuste.

- Avec le "débat scientifique", toute la richesse et la diversité des arguments émis sont partagées par tout le groupe, alors qu'avec l'APP, à moins qu'un dispositif spécifique soit mis en place, les débats et les solutions trouvées ne sont pas mutualisées au-delà de chaque groupe.

- Pour l'APP, le taux d'encadrement par des tuteurs augmente linéairement avec le nombre d'étudiants. Il reste égal à un enseignant quelle que soit la taille du groupe (dans la limite du plus grand amphithéâtre disponible dans l'institution) pour les "débats scientifiques".

Pour terminer cette comparaison, voici le résultat d'une enquête menée auprès des 55 étudiants de première année d'une école d'ingénieur française qui recrute sur concours après les classes préparatoires (ce qui correspond à un niveau licence troisième année) : au moment où l'enquête a été réalisée, ils ont vécu deux

enseignements sous forme d'APP, un qui a utilisé ponctuellement des "débat scientifiques", et tous les autres (une dizaine) un contrat classique. Il leur a été successivement demandé de classer du meilleur au moins bon les trois types d'enseignement qu'ils ont vécu jusqu'ici en adoptant à chaque fois un point de vue différent. Dans les 3 cas, la réponse entrée en premier recevait 6 points, la deuxième 3 points et la dernière 1 point.

À la question "Quelles formes d'enseignement vous paraissent les plus adaptées au respect, au développement et à la réussite de l'élève qui est en vous ?", il y a eu peu d'écart entre les trois scores, le contrat classique arrivant légèrement en tête devant l'APP puis le "débat scientifique".

La même question en se plaçant du point de vue du futur ingénieur qui est en eux, l'APP est arrivé légèrement en tête devant le "débat scientifique", le contrat classique ayant récolté moins de deux fois moins de points que les autres.

En se plaçant du point de vue de la personne humaine qui est en eux, le "débat scientifique" est arrivé légèrement devant l'APP, le contrat classique étant là encore nettement distancé (mais moins qu'à la question précédente, son score étant ici environ aux deux tiers des autres).

Ces résultats sont vraiment intéressants, car bien qu'ils n'aient suivis que peu de cours sous un format de pédagogie active, ils montrent que ces étudiants ont saisi tout l'intérêt des contrats alternatifs par rapport au contrat classique.

V. CONCLUSION

Le principe du "débat scientifique avec les étudiants" est utilisé avec succès depuis une vingtaine d'année avec les doctorants enseignants du site grenoblois (un groupe de 200 en 2014) pour leur permettre d'appréhender le concept d'obstacle épistémologique et les inciter à sortir du contrat pédagogique classique avec leurs étudiants. Une quarantaine d'entre eux participe chaque année à des ateliers dont le but est de mettre au point une séance de "débat scientifique" avec leurs étudiants. Si l'essentiel des doctorants sont issus des sciences exactes, il est arrivé que quelques doctorants construisent également des situations très pertinentes en sciences humaines. Toutefois, en dehors de ces actions, l'usage de cette méthode reste encore assez confidentiel : seuls quelques enseignants utilisent régulièrement cette modalité pédagogique. Cela peut s'expliquer par le fait qu'elle nécessite un temps de formation non négligeable (dans des proportions équivalentes à ce qui est nécessaire pour enseigner en utilisant l'apprentissage par problème), et que malheureusement, même si beaucoup d'enseignants ont entendu parler, et même parfois saisi l'intérêt, le temps leur manque. La situation pourrait cependant changer, car depuis quelques années, des conseillers membres des structures d'appui pédagogiques grenobloises ont commencé à promouvoir cette technique au travers d'ateliers auprès de leurs institutions respectives, ainsi que dans différents colloques (AIPU 2012 et QPES 2013) et la mise en place d'une école d'été sur une semaine en juillet devrait pouvoir offrir un réel espace de formation à ce principe qui mériterait au même titre

que l'apprentissage par problèmes d'avoir toute sa place dans l'éventail des pédagogies actives à disposition des enseignants, et ce d'autant plus qu'il se marie à merveille avec les dispositifs hybrides de type classe inversée qui fleurissent un peu partout dans le monde à l'heure actuelle.

REFERENCES

- Astolfi, J.-P. (2009). *L'erreur, un outil pour enseigner*. Paris : ESF.
- Bachelard, G. (1938). *La formation de l'esprit scientifique*. Paris : Vrin.
- Bligh, D. A. (2000). *What's the use of lectures?* San Francisco: Jossey-Bass.
- Bédard, D. et Frenay, M. (2000). " Les fondements des dispositifs pédagogiques visant à favoriser le transfert des connaissances : les perspectives de "l'apprentissage et de l'enseignement contextualisés authentiques"". *Res Academica*, volume 18, n°1-2, pp. 21-46.
- Damasio, A.R (1995). *L'erreur de Descartes : la raison des émotions*. Paris : Odile Jacob.
- Doise, W. et Mugny, G. (1981). *Le développement social de l'intelligence*. Paris. Inter Editions.
- Gibbs G. et Jenkins A. (1992). *Teaching large classes in higher education*. London : Kogan.
- Legrand, M., Lecorre T., Leroux L. et Parreau, A. (2011). *Le principe du "Débat Scientifique" dans un enseignement, Tome I : Principe et origines d'un "cours constructiviste"*,
<http://www-irem.ujf-grenoble.fr/spip/IMG/pdf/principedebac949.pdf>
(page visitée en janvier 2015).
- McKeachie W. (1999). *Teaching tips*. Boston : Houghton Mifflin.
- Vanpee D., Godin V. et Lebrun M. (2008). "Améliorer l'enseignement en grands groupes à la lumière de quelques principes de pédagogie active". *Pédagogie médicale*, volume 9, n°1, pp. 32-41.
- Viau, R. (1994). *La motivation en contexte scolaire*. Bruxelles : De Boeck.

**EXPLORATION DE CONTROVERSES SOCIO-
SCIENTIFIQUES EN SCIENCES DE LA MER ET DU
LITTORAL**

**Une unité d'enseignement interdisciplinaire associant
doctorants et étudiants de master.**

Anouck Hubert¹, Olivier Ragueneau², Pierre Sansjofre³,
Anne-Marie Tréguier⁴

¹ *IUEM, UBO, LabexMER, Plouzané, France*

² *IUEM, CNRS, Lemar, Plouzané, France*

³ *IUEM, UBO, LDO, Plouzané, France*

⁴ *IUEM, CNRS, LPO, France*

anouck.hubert@univ-brest.fr

Résumé

Dans cet article, nous présentons une UE "Science et Société", commune aux sept mentions du M2 "Sciences de la Mer et du Littoral" (SML), domaine unique en France, présent à l'IUEM à Brest. Cette UE a vocation à sensibiliser les étudiants à l'interdisciplinarité qui caractérise les recherches sur les socio-écosystèmes marins et aux enjeux à l'interface entre science et société qui y sont associés. De par son dispositif original, cette UE permet également de faire du lien entre les étudiants de M1, de M2 et les doctorants ; elle développe de nombreuses capacités comme l'autonomie, la créativité, la communication de la science. Le dispositif pédagogique est présenté ici et après trois années d'exercice, un premier bilan de cette initiative peut être dégagé.

Mots-clés

Interdisciplinarité, sciences et société, controverse socio-scientifique, méthode pédagogique, créativité.

I. INTRODUCTION

Dans cet article, nous souhaitons partager notre expérience dans la mise en place d'une nouvelle unité d'enseignement (UE), visant à sensibiliser nos étudiants à l'interdisciplinarité et aux enjeux à l'interface entre science et société, pour mieux les outiller à appréhender la complexité du monde qui les entoure. Cette UE Sciences & Société (UE S&S) concerne les étudiants de deuxième année d'un master interdisciplinaire dans le domaine des Sciences de la Mer et du Littoral (Master SML), un domaine scientifique unique en France et tout à fait propice à l'exploration de controverses socio-scientifiques, exploration qui constitue la base de la pédagogie de projet que nous y développons.

Le master SML comprend 7 mentions disciplinaires en sciences humaines et sociales ainsi qu'en sciences de la nature, ce qui représente une excellente opportunité de travailler en équipes pluri- voire interdisciplinaires, ces équipes étant amenées à combiner leurs expertises dans différents domaines sur un objet commun d'étude.

Cette UE S&S a été mise en place dans un contexte de contraintes fortes, qui au final s'est avéré une véritable richesse: un effectif de 100 étudiants de M2, pas d'UE commune, peu de relations inter-mentions et inter-degré, trois sites d'enseignement éloignés, pas de créneau horaire dédié... autant de contraintes qui nous ont imposé une certaine créativité pédagogique que nous présentons ici et dont nous pouvons tirer un premier bilan, après trois années d'exercice.

II. PRESENTATION DU CONTEXTE ET DE LA PROBLEMATIQUE

II.1 Un contexte interdisciplinaire: Le domaine des sciences de la Mer et du littoral

L'Institut Universitaire Européen de la Mer (IUEM) réunit autour du domaine SML, des chercheurs issus de différentes disciplines des sciences de la nature, du vivant et des sciences humaines et sociales. Ses missions sont (i) la recherche, avec six unités mixtes de recherche, (ii) l'enseignement, avec le master SML et l'Ecole Doctorale des Sciences de la Mer (EDSM), et (iii) l'observation des domaines côtier et hauturier (<http://www.iuem.fr>).

Innovant dès sa création par ses spécificités pluridisciplinaires, il affiche et concrétise par des projets de recherche, des axes transverses, des incitations à travers des bourses de M2 et de thèse, une ambition d'interdisciplinarité. Il pilote de nouveaux "objets frontière" (Mattor et al, 2014), comme le LabexMER ou la Zone Atelier Brest-Iroise, qui stimulent cette interdisciplinarité. Celle-ci tend même vers la transdisciplinarité (Pohl, 2008, 2011) quand les projets adressent une question sociétale ou que la recherche implique différents pans de la société civile.

Créé en 2004 par le Ministère de l'Enseignement Supérieur, le Master SML, domaine unique en France, réunit les conditions pédagogiques du développement d'une expertise française dans le domaine des sciences de l'environnement marin et côtier. La formation est dispensée au sein de sept mentions spécialisées à double finalité professionnelle et recherche.

II.2 Problématique: Un master interdisciplinaire ?

Dans un domaine aussi complexe que celui qu'on appelle aujourd'hui l'étude des socio-écosystèmes (Liu et al, 2007; Collins et al., 2011), l'interdisciplinarité (en particulier entre les sciences de la nature et les sciences de l'homme et de la société) voire la transdisciplinarité sont nécessaires. En parallèle, les formations, en Master et en thèse, sont très spécialisées. Toute la question est donc de trouver un équilibre, au niveau de la formation, entre d'un côté, la nécessaire dispense d'un enseignement pour et par la recherche qui soit d'excellence disciplinaire et de l'autre, l'indispensable ouverture d'esprit vers d'autres disciplines et vers les questions sociétales que la recherche peut concerner.

Mais le Master SML (avec ses sept mentions disciplinaires) prépare-t-il vraiment les futurs professionnels à la nécessaire collaboration entre sciences de la nature (écologues, géochimistes, biologistes et géologues) et sciences de l'homme et de la société (géographes, juristes, économistes) ? Comment favoriser l'interdisciplinarité autour des sciences de la mer dans la formation du master ? Quel degré d'ouverture instaurer vers les autres disciplines, vers le monde, dans une formation doctorale ?

Pour le moment, les doctorants et les étudiants de master ont souvent des difficultés à replacer leurs recherches et leurs enseignements dans un contexte plus large : approche systémique nécessairement interdisciplinaire et prise de conscience des enjeux sociétaux pourtant directement liés à leurs études ou à leurs recherches. Il y a par ailleurs peu de liens horizontaux entre les étudiants des différentes mentions disciplinaires du master SML d'autant plus que les enseignements sont répartis sur trois sites distincts.

Seul "moment réellement multidisciplinaire" : l'UE "enjeux et problématiques" du M1, où tous les étudiants sont conviés, au cours d'une journée, à écouter des chercheurs de toutes les disciplines qui viennent parler de leurs recherches et des enjeux qui y sont associés.

C'était tout l'enjeu de la création d'une UE S&S au niveau du M2, pour (i) pallier à ce manque à ce stade du Master, (ii) sensibiliser les étudiants à l'interdisciplinarité (plus qu'à la pluri- ou multi-disciplinarité) et (iii) sensibiliser les étudiants aux enjeux à l'interface entre science et société.

III. ORIGINES ET OBJECTIFS DU DISPOSITIF PEDAGOGIQUE

III.1 Origine du dispositif

Le domaine SML, est marqué par sa complexité, avec toute l'incertitude et l'imprévisibilité qui la caractérisent (E. Morin 2008). Sur certaines questions scientifiques socialement vives, de nombreux acteurs s'expriment dans la sphère publique, échangeant des arguments et des points de vue plus ou moins construits ou étayés.

Quel que soit leur domaine d'exercice, qu'ils deviennent chercheurs ou qu'ils suivent une autre voie, nos étudiants seront confrontés à un terrain professionnel mouvant, bien loin des savoirs disciplinaires stabilisés qui leur ont été enseignés. C'est dans cette optique d'une ouverture vers l'interdisciplinarité et vers une meilleure sensibilisation aux enjeux à l'interface entre science et société, qu'est née cette UE S&S qui concerne tant les étudiants de Master que les doctorants.

Après plusieurs tentatives infructueuses, au printemps 2012, les responsables des différentes mentions du master, les enseignants-chercheurs intéressés par ces questions et la direction, grâce au soutien du LabexMER, ont mené une réflexion sur la mise en œuvre de cette nouvelle UE transversale, commune à toutes les mentions disciplinaires au niveau M2.

III.2 Objectifs du dispositif

Nos objectifs étaient donc de créer un dispositif pédagogique favorisant une éducation à la complexité, à l'interdisciplinarité, aux enjeux à l'interface entre science et société, tout en développant plus de sens et plus de liens entre les étudiants. En effet, outre l'importance des enjeux mentionnés ci-dessus, nous avons noté qu'au niveau du master SML, mise à part la mention Expertise et Gestion de l'Environnement Littoral, il y avait peu d'innovation pédagogique favorisant, par la pédagogie de projet, le travail autonome en équipe, le développement de la créativité des étudiants et de leurs compétences en communication. Par ailleurs, nous avons remarqué qu'il existait très peu de liens verticaux entre les étudiants de M1 et de M2 et les doctorants. L'idée était donc d'inventer un dispositif original qui permette de pallier à ces manques.

Nos contraintes étaient, l'absence de créneau horaire commun aux étudiants des différentes mentions du master SML, le petit nombre d'enseignants motivés ou compétents pour prendre en charge cette UE un calendrier serré entre le début de la réflexion et la mise en œuvre et enfin, l'importance de l'effectif concerné, d'environ 100 étudiants de M2.

Au vu de ces contraintes, les objectifs ne pouvaient être atteints que par une approche résolument novatrice. Une proposition d'expérimentation pédagogique

(décrite au IV) a été validée en juin 2012, pour une mise en œuvre dès septembre-novembre 2012. La formule a été reconduite dans les mêmes conditions en 2013 et 2014 et un premier bilan peut à présent en être tiré.

L'unité d'enseignement est organisée pour répondre à trois objectifs pédagogiques:

- 1) Proposer une activité pédagogique favorisant une approche systémique et interdisciplinaire

La nécessaire recherche de l'excellence disciplinaire, se fait souvent au détriment d'une approche plus intégrée au niveau des disciplines et au niveau des enjeux sociaux. Cette problématique, récurrente dans l'enseignement supérieur comme dans l'enseignement secondaire, trouve une réponse avec la cartographie de controverses socio-scientifiques, une activité pédagogique développée par Bruno Latour à l'école des Mines dans les années 1990 puis à Sciences Po. Cette activité d'exploration de controverses socio-scientifique nous a semblé pertinente pour répondre à la problématique d'hyperspécialisation de nos étudiants, en leur permettant de situer une question scientifique dans son contexte interdisciplinaire et sociétal. Elle nous a fortement inspiré dans la construction du dispositif présenté ci-après.

- 2) Développer l'autonomie, la créativité, les compétences en communication et l'esprit d'équipe de nos étudiants

Nous avons choisi de mettre en œuvre une pédagogie par projet, pédagogie active permettant d'apprendre par et dans l'action. Pour Dewey, précurseur de cette approche pédagogique il s'agit d'apprendre à penser, agir et s'adapter au monde complexe à travers le développement de l'autonomie (Mayer & Alexander 2011). Il s'agit d'acquérir des connaissances à travers une expérience de la démarche d'investigation, du questionnement, de la problématisation, et de la réflexion critique, puis de matérialiser ce travail sous une forme concrète, impliquant de planifier et de gérer les aspects matériels de la réalisation. L'enjeu est pour nous de développer les compétences transversales de nos étudiants : « l'étudiant compétent est celui qui est capable de résoudre des tâches complexes et inédites, qui demandent le choix et la combinaison de procédures apprises » (Tardif, 2006).

L'idée est de permettre aux étudiants d'être acteurs de leurs apprentissages en menant un projet d'équipe dans un esprit de coopération, en ayant une grande autonomie pour s'approprier un sujet, pouvoir faire évoluer la question de départ et déterminer les étapes du travail, et en choisissant la forme de la restitution du travail effectué.

- 3 et 4) Favoriser les liens entre les étudiants au niveau des disciplines et entre les niveaux d'études

Il est intéressant de noter que les nombreuses contraintes qui ont pesé sur l'émergence de cette UE (pas de créneaux horaires, pas d'enseignant disponible, un effectif de 100 étudiants de M2, temps contraint entre la réflexion et la mise en œuvre...) ont en fait permis d'innover dans l'organisation même de cette UE. Ce sont finalement ces contraintes et cet objectif de créer plus de liens entre les étudiants qui

ont été les éléments structurants de ce dispositif pédagogique, en proposant une organisation favorisant des liens horizontaux entre les disciplines et des liens verticaux entre les niveaux d'enseignements M1, M2 et doctorants, tout en laissant un grand autonomie aux étudiants dans la conduite de leur projet.

IV. PRESENTATION DU DISPOSITIF

L'UE S&S s'étend sur deux mois. Elle débute par une journée commune, à la mi-septembre, adaptée au premier objectif pédagogique d'ouverture à l'interdisciplinarité et de sensibilisation aux enjeux à l'interface entre science et société. Si les matinées sont consacrées à des conférences, les après-midi permettent de donner aux étudiants un aperçu d'actions concrètes menées à l'IUEM sur ces thématiques.

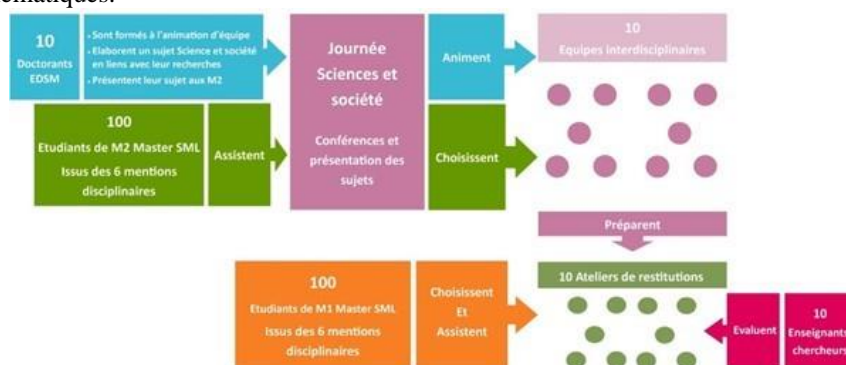


Figure 1 : Présentation du dispositif

Pour répondre au troisième objectif, le dispositif prévoit qu'un doctorant accompagne sur un période de deux mois, un groupe d'une dizaine de M2 issus des différentes mentions du Master SML, dans l'exploration d'une controverse, souvent liée directement à son sujet de thèse. Chaque année, une dizaine de groupes interdisciplinaires sont ainsi constitués à la fin de la journée d'ouverture. A l'issue de leur exploration, ils effectuent une restitution sous une forme originale et participative devant les étudiants de M1. Entre la journée d'ouverture et ces restitutions, chaque groupe explore sa controverse et développe autonomie, créativité, facultés de communication, sous la conduite d'un doctorant préalablement formé à cette animation d'équipe. C'est ainsi qu'est adressé l'objectif 2 décrit ci-dessus.

L'évaluation ne concerne que le travail des étudiants de M2, elle a lieu au moment des ateliers de restitution, c'est le seul moment de l'UE où les enseignants chercheurs interviennent. La grille d'évaluation est distribuée aux doctorants ainsi qu'aux M2 lors de la journée de lancement de l'UE. La note sur 20 est constituée 1) d'une note individuelle "binaire" soit 0 (l'étudiant n'a pas contribué au travail du groupe) soit 10 (l'étudiant a contribué au travail collectif) ; cette note est attribuée par le doctorant animateur d'équipe, 2) d'une note collective d'équipe sur 10 portant pour 50 % sur le fond : la qualité de l'exploration et pour 50 % sur la forme : la mise en scène des connaissances.

DÉROULÉ CHRONOLOGIQUE DES TÂCHES
<p>INGÉNIEUR FORMATION - 1 MOIS ETP</p> <ul style="list-style-type: none"> • EXPLIQUER ET CONVAINCRE 10 DOCTORANTS de l'intérêt de cette proposition • FORMER LES 10 DOCTORANTS À L'ANIMATION D'UNE ÉQUIPE INTERDISCIPLINAIRE. Les accompagner pour élaborer un sujet correspondant à une controverse socio-scientifique en lien avec leur sujet de thèse. • CONCEVOIR ET ORGANISER UNE JOURNÉE DE LANCEMENT DE L'UE SCIENCES & SOCIÉTÉ PRÉSENTATION DE L'UE. Conférences, témoignages, présentation des 10 sujets proposés. Constitution des 10 équipes pluridisciplinaires. Distribution de la grille d'évaluation des restitutions. • ACCOMPAGNER LES DOCTORANTS au cours de leur expérience d'animation d'équipe • MOBILISER 10 ÉVALUATEURS, chercheurs et enseignants-chercheurs, issus de différentes disciplines DIFFUSER UN QUESTIONNAIRE AUX M1 afin qu'ils choisissent deux ateliers de restitutions parmi les 10 proposés METTRE À DISPOSITION 10 SALLES et réunir le matériel sollicité par les équipes de M2 • ORGANISER LE JURY AVEC LES 10 ÉVALUATEURS. • ORGANISER UNE SÉANCE D'ANALYSE RÉFLEXIVE de leur expérience pour les doctorants. • CONCEVOIR, DIFFUSER UN QUESTIONNAIRE EN LIGNE ET ANALYSER LE FEEDBACK DES ÉTUDIANTS DE M1 ET DE M2
<p>DOCTORANTS - 25 HEURES</p> <ul style="list-style-type: none"> • PRENDRE CONNAISSANCE du déroulé de l'UE • PARTICIPER À UNE JOURNÉE DE FORMATION organisée par l'ingénieur formation • Concevoir un sujet correspondant à une controverse socio-scientifique en lien avec ses travaux de recherches et le présenter en 3 minutes lors de la journée sciences et société • ANIMER LE TRAVAIL D'UNE ÉQUIPE INTERDISCIPLINAIRE constituée de 10 étudiants de M2 • PARTICIPER À UNE DEMI-JOURNÉE D'ANALYSE DE SON EXPÉRIENCE D'ANIMATION
<p>ÉTUDIANTS M2 - 25 HEURES</p> <ul style="list-style-type: none"> • ASSISTER À LA JOURNÉE SCIENCES ET SOCIÉTÉ • EXPLORER, DANS LE CADRE D'UNE ÉQUIPE INTERDISCIPLINAIRE, UNE CONTROVERSE SOCIO-SCIENTIFIQUE • PRÉPARER UNE RESTITUTION DES TRAVAUX POUR LES ÉTUDIANTS DE M1 sous une forme pédagogique participative et ludique mais en étant attentifs à ce que la forme soit au service du fond, qu'elle montre la complexité du sujet, SES ASPECTS INTERDISCIPLINAIRES ET SES ENJEUX SOCIÉTAUX • PARTICIPER À LA RÉALISATION ET À L'ANIMATION DE L'ATELIER DE RESTITUTION • RENSEIGNER UN QUESTIONNAIRE DE FEEDBACK destiné à évaluer l'intérêt pédagogique pour les M2 et la forme de l'UE sciences et société
<p>ÉTUDIANTS M1 - 3 HEURES</p> <ul style="list-style-type: none"> • CHOISIR à l'aide d'un questionnaire en ligne l'un des sujets proposés • ASSISTER dans le cadre de l'UE « Enjeux et problématique » à deux ateliers de restitutions proposés par les M2. La présence aux restitutions est obligatoire dans le cadre de l'UE « enjeux et problématiques » • RENSEIGNER UN QUESTIONNAIRE DE FEEDBACK destiné à évaluer l'intérêt pédagogique pour les M1
<p>ÉVALUATEURS - 3 HEURES</p> <ul style="list-style-type: none"> • PRENDRE CONNAISSANCE de la grille d'évaluation • ÉVALUER deux ateliers de restitution • PARTICIPER au jury d'évaluation de l'UE

Figure 2 : Déroulé chronologique des tâches pour chacun des acteurs concernés par le dispositif

V. BILAN CRITIQUE ET PERSPECTIVES

Un questionnaire en ligne destiné à évaluer l'intérêt pédagogique de l'UE pour les M2 et pour les M1 est envoyé aux étudiants dès le soir des restitutions, la réponse au formulaire n'est pas obligatoire. Ces questionnaires anonymes sont composés de questions fermées (niveaux de satisfaction, niveaux d'atteinte des objectifs pédagogiques, échelle d'évaluation) et de questions ouvertes (champs libre d'expression), elles portent sur le fond et sur la forme. Il faut souligner que le taux de réponse est très important : 70 % des M2 et 50 % des M1. La quantité et la qualité des réponses aux questions ouvertes est également très importante.

Les questions fermées montrent une très bonne atteinte des différents objectifs pédagogiques (entre 80% et 99 %) que ce soit en M1 et en M2. Les questions ouvertes permettent d'affiner :

V.1 Ce que les étudiants M2 apprécient / Ce que les étudiants M2 déplorent

Les commentaires des M2 sont largement positifs et cette nouvelle UE est très bien perçue par les étudiants qui en apprécient la nouveauté, tant dans la forme que sur le fond, et demandent de ne rien changer lors des prochaines éditions. Les aspects conviviaux et les rencontres entre les mentions disciplinaires et entre les niveaux, sont largement cités. L'aspect négatif le plus souvent abordé par les étudiants est la nécessité de disposer de créneaux communs afin de pouvoir travailler dans de bonnes conditions (plus de 80 % des commentaires y font allusion). La liberté d'organisation du travail et du choix de la forme de la restitution est le point positif le plus souvent abordé, même si quelques étudiants réclament plus de cadre.

Le travail en équipes interdisciplinaires est perçu très positivement par les étudiants (plus de 60 % des commentaires y font allusion) mais quelques étudiants regrettent que certains sujets n'intéressent pas de manière égale toutes les disciplines représentées dans l'équipe.

Lors de la première édition les étudiants ont souhaité avoir plus de temps pour travailler le sujet et surtout plus de temps pour préparer des restitutions plus longues. Ainsi, lors de la deuxième et de la troisième édition, la durée des restitutions est passée de 1 h à 1 h 30 et la durée de l'UE de 1 mois à 2 mois. Il n'y a plus actuellement de commentaires sur ce sujet. Certains étudiants de M2 ont également souhaité pouvoir assister aux restitutions des autres groupes. En termes de participation des M2 au cours des trois éditions, aucune note individuelle 0 (correspondant à un étudiant qui n'aurait pas suffisamment contribué au travail de l'équipe) n'a été attribuée.

Le rôle d'animateur du doctorant est perçu comme très important, source de dynamisme et de motivation. Pour chaque édition, quelques rares commentaires émanant d'étudiants ayant participé à la même équipe ont perçu négativement leur doctorant-animateur d'équipe, et ont regretté qu'il n'y ait pas plus de sélection sur les candidatures des doctorants. Ces commentaires sont en général argumentés en comparaison de la perception du vécu de la relation doctorant/M2 dans les autres équipes. Quelques commentaires négatifs portent sur les conférences de la journée d'introduction, jugées longues et ennuyeuses ; aucun commentaire positif n'a été recueilli sur les conférences au cours des 3 éditions, ce qui pose la question de revoir l'ambition et les objectifs de cette journée.

V.2 Ce que les étudiants M1 apprécient / Ce que les étudiants M1 déplorent

L'originalité de la forme de cette UE jugée très pédagogique, l'intérêt des approches interdisciplinaires est particulièrement apprécié des étudiants de M1 qui mentionnent en outre le côté ludique, participatif et dynamique des restitutions. Les aspects de convivialité et l'intérêt d'avoir un temps de rencontre et d'échange entre les étudiants de différents niveaux et de différentes mentions disciplinaires est un élément également très présent dans les commentaires des étudiants de M1. Certains de ces étudiants ont réclamé lors de la première édition de pouvoir assister à plus d'une restitution. Depuis la deuxième édition, les M1 assistent à deux restitutions mais certains étudiants de M1 disent souhaiter participer à plus de deux restitutions. Nous n'avons noté aucune absence non justifiée des M1 lors des ateliers de restitutions.

V.3 Premier bilan

Avec le recul des trois premières éditions de l'UE S&S, nous pouvons dire que le bilan global est extrêmement positif. Elle est devenue une composante importante des activités science et société de l'IUEM, permettant d'impliquer chaque année de nouveaux chercheurs et enseignants chercheurs dans cette démarche. Le niveau en termes d'engagement des étudiants, de quantité de travail fournie, de qualité des productions au moment des restitutions, tant sur la forme que sur le fond, a été en net augmentation depuis 2012. Il faut souligner que dès la première année, nous avons été surpris par la qualité de l'investissement des étudiants dans cette UE, malgré les craintes exprimées par les enseignants lorsque ce dispositif a été proposé. Des doctorants ayant pris en charge l'animation d'une équipe en 2014, avaient déjà participé à cette UE en tant que M2 en 2013 voire en tant que M1 en 2012. On peut donc penser qu'un cercle vertueux est en train de s'instituer, avec des étudiants qui passent progressivement d'un statut de "consommateur" ayant pris plaisir à la restitution proposée, à celui d'acteur (M2) ayant à cœur d'offrir aux M1 une restitution de qualité sur le fond et un moment ludique et convivial sur la forme,

puis d'animateur (doctorat), ayant compris le sens et les enjeux de ce dispositif pédagogique. .

Il est très important de souligner la créativité et les talents variés qui s'expriment dans la forme des restitutions (quizz, jeux de plateau, jeux de rôles, théâtre, musique, vidéo, chorégraphie, interviews, micro-trottoir, visites de terrain, rencontre d'acteurs, costumes et décors, ateliers d'expérimentation), la plupart des ateliers de restitutions mêlant plusieurs de ces formes dans une séance dynamique et participative. Malgré ce résultat très positif, les évaluateurs notent que la forme est parfois plus investie que le fond et que nous devons être vigilants et adapter le dispositif pour rééquilibrer forme et fond.

Lors de la séquence de formation finale "analyse de l'expérience d'animation d'équipe interdisciplinaire", les doctorants partagent leurs expériences ; s'ils déplorent bien entendu l'absence de créneau commun qui complique l'organisation du travail d'équipe, ainsi que les difficultés de problématisation des M2, ils sont surtout surpris de la variété des solutions qu'ils ont su déployer face aux différentes situations-problèmes rencontrées, et prennent conscience de la transférabilité des compétences développées dans de futurs contextes professionnels.

Cette UE sans enseignants favorise chez les étudiants l'autogestion, l'implication, la créativité et le vivre ensemble, mais demande un investissement important en termes d'organisation. Le rôle de l'ingénieur formation, qui est dans une posture professionnelle différente de celle de l'enseignant-chercheur, est de favoriser l'appropriation du sujet, l'autonomie et l'engagement des étudiants dans le travail collectif et la structuration et de l'organisation globale du projet.

VI. CONCLUSION

Cette UE sciences et société nous semble un outil de formation pertinent pour contribuer à une éducation à la complexité, un apprentissage expérientiel de l'interdisciplinarité, de l'incertitude, de l'imprévisibilité et d'une forme d'humilité face à la connaissance (Morin, 2000). Elle permet également de sensibiliser nos étudiants à la place des sciences en/avec/et/pour la société et contribue au développement identitaire et citoyen des étudiants.

Espace ouvert à la créativité et à l'expression de tous les talents, elle se caractérise par la convivialité de l'accompagnement entre pairs.

L'innovation pédagogique réside-t-elle dans un dispositif qui associe des liens horizontaux entre les disciplines et des liens verticaux inter-degrés entre les doctorants, les M2 et les M1 ? Comment faire évoluer ce dispositif ? Comment mesurer le transfert des apprentissages dans les futures activités professionnelles de nos étudiants? Pourrions-nous intégrer dans notre UE sciences et société des étudiants issus d'autres disciplines et/ou domaines comme l'histoire, la sociologie, les SIC, les arts, etc... Ce dispositif existe-t-il dans d'autres établissements en France, en Europe, ou ailleurs ? Est-il transférable à d'autres domaines scientifiques, d'autres institutions, d'autres territoires ? De notre point de vue, il serait intéressant

d'approfondir ces questions. *Ce travail a bénéficié d'une aide de l'Etat gérée par l'Agence Nationale de la Recherche au titre du programme « Investissements d'avenir » portant la référence ANR-10-LABX-19*

REFERENCES

- COLLINS et al. (2011), « An integrated conceptual framework for long-term social-ecological research », *Frontiers in Ecology and the Environment*, Vol. 9, pp. 351-357.
- LIU et al., (2007), « Complexity of coupled human and natural systems », *Science*, Vol. 317, No. 5844, pp. 1513-1516.
- MATTOR K. M. et al. (2014). *Transdisciplinary research on environmental governance: A view from the inside*, *Environmental Science & Policy*, Vol. 42, pp. 90-100.
- MAYER Richard E. & Alexander Patricia A. (dir.) (2011). *Handbook of Research on Learning and Instruction*. New York : Routledge
- MORIN, Edgar. (2005). "Introduction à la pensée complexe". Paris: Seuil.
- MORIN, Edgar. (2000). "Les sept savoirs nécessaires à l'éducation du futur". Paris: Seuil.
- POHL, C. (2008). « From science to policy through transdisciplinary research », *Environmental Science & Policy*, Vol. 11, Issue 1, pp. 46-53.
- POHL, C. (2011). « What is progress in transdisciplinary research ? », *Futures*, Vol. 43, No. 6, pp. 618-626.
- REVERDY, C. (Des projets pour mieux apprendre ?) Dossier d'actualité Veille et Analyse, n°82 (mis en ligne en février 2013), <http://ife.ens-lyon.fr/vst/DA/detailsDossier.php?parent=accueil&dossier=82&lang=fr> (dec 2014)
- TARDIF, J. (2006). *L'évaluation des compétences. Documenter le parcours de développement*. Montréal: Chenelière Éducation.

QUELLES LOGIQUES D'INNOVATION DES ENSEIGNANTS UNIVERSITAIRES DEVELOPPENT-ILS EN REPONSE A UN APPEL INSTITUTIONNEL A PROJETS ?

Johan Tirtiaux¹, Marc Romainville²

¹ *Université de Namur, Service de Pédagogie Universitaire, Namur, Belgique*

² *Université de Namur, Service de Pédagogie Universitaire, Namur, Belgique*

Johan.tirtiaux@unamur.be

Résumé

Par l'analyse de projets soumis en réponse à un appel institutionnel à expériences innovantes, cette communication interroge les motivations qui poussent les enseignants à l'innovation à l'université et les formes que prennent les dispositifs pédagogiques proposés. Nous dégagons quelques logiques d'innovation et tentons d'en saisir l'importance parmi les projets soumis ainsi que leur articulation.

Mots-clés

Innovation, méthodes pédagogiques, compétences, institutions et politiques éducatives.

I. INTRODUCTION

On constate aujourd'hui que les pratiques enseignantes universitaires sont en mutation (Rege-Colet & Romainville, 2006). Rege-Colet (2007 : 8) a identifié quatre tendances de l'innovation pédagogique à l'université : (1) La pédagogie par objectifs et la construction d'unités d'enseignement autour des objectifs à atteindre ; (2) Les méthodes d'enseignements avec l'introduction de l'enseignement par projet, l'apprentissage par problèmes et de façon générale l'introduction de méthodes interactives qui sollicitent une participation accrue des étudiants ; (3) Des modalités d'évaluation des acquis faisant appel à des situations authentiques ou à l'usage du portfolio ; (4) L'intégration des technologies dans l'enseignement et le recours à l'e-learning. Roegiers (2012 : 4) ajoute la tendance au rapprochement de l'université à la sphère professionnelle. Lison & al. (2014), sur la base d'une analyse de 11 programmes au Canada, dégagent quant à eux six caractéristiques d'un "dispositif curriculaire innovant" : (1) centré sur l'étudiant, proposant (2) une contextualisation des apprentissages, (3) une réduction du cloisonnement disciplinaire, (4) une

évaluation cohérente avec l'esprit de l'innovation, il met (5) l'accent curriculaire sur le transfert des apprentissages et favorise (6) la collégialité entre les professeurs.

On le voit, la mutation de l'enseignement universitaire suit des tendances hétérogènes qu'on ne saurait résumer à la dimension technologique. Si Béchard & Pelletier (2001) définissent l'innovation pédagogique dans l'enseignement supérieur comme une "*action délibérée qui cherche à introduire de la nouveauté dans un contexte donné dans le but d'améliorer substantiellement les apprentissages des étudiants, en situation d'interaction et d'interactivité*", on observe une importante diversité de motivations à l'innovation. Est-ce uniquement l'amélioration de l'apprentissage qui sous-tend les velléités de changement ? Quelles insuffisances de l'enseignement universitaire poussent les enseignants à innover ? Et quelles formes prennent les innovations en regard de ces insuffisances ? La présente communication vise à identifier les motivations et les formes que prennent des projets d'innovations pédagogiques qui répondent à un appel à projet innovant émis par une université. En adoptant le point de vue des acteurs enseignants, nous relèverons les raisons qui les incitent à innover (insuffisances ou lacunes perçues dans l'enseignement) et, en regard de ces raisons, nous tenterons de dégager les formes que prennent les dispositifs innovants proposés.

II. L'APPEL A PROJET PUNCH

Le projet PUNCH - Pédagogie Universitaire Namuroise en CHangement - réside en un appel à projets innovants. Des financements ont été dégagés afin de soutenir des expériences pilote durant 3 ans. Au terme de cette période et d'une évaluation des projets, des conclusions seront tirées et une étape d'extension et de généralisation, appuyée sur les dynamiques innovationnelles les plus prometteuses, est prévue. Ces projets pilotes sont donc soutenus dans la perspective de redéfinir la pédagogie de demain de notre institution Cette visée de généralisation distingue le projet PUNCH des habituels fonds de soutiens à l'innovation. Il est intéressant de préciser rapidement l'origine de ce projet. Roegiers (2012 : 102) souligne que, parmi les facteurs qui poussent à des réformes curriculaires, des préoccupations de nature identitaire jouent souvent un rôle important : "*Les transformations des curricula sont (...) vues comme une opportunité de clarifier le projet de l'institution : l'amener à améliorer son image pour mieux la positionner dans l'éventail des offres de formation*". Ce facteur survient parfois à la suite d'une fusion d'institutions ou au contraire d'une séparation. Le projet PUNCH donne raison à cette thèse. Cette dynamique de réforme est en effet née de l'échec d'un projet de fusion, notamment initiée par une politique de regroupement des institutions d'enseignement supérieur en Belgique francophone. Cette fusion avortée a fait naître un questionnement identitaire de notre institution sur elle-même : Quel est notre projet spécifique d'enseignement ? Un vaste chantier visant à "définir un projet d'Université" et à "renforcer notre identité et affirmer nos différences" [extraits de documents internes] a été mis en œuvre. Des groupes de réflexions ont été créés autour de thèmes spécifiques : qualité, recherche etc. Parmi ces chantiers, le projet PUNCH est né

pour répondre à ces questions : Quelles sont les lignes directrices de notre pédagogie ? Quel sera notre enseignement de demain ? Précisons que l'appel à projet suggérait six dimensions générales d'innovation : (1) Oser être innovant ; (2) Définir davantage collectivement les finalités d'apprentissage ; (3) Favoriser l'intégration des enseignements et rompre avec le cloisonnement disciplinaire ; (4) Recourir de façon volontariste aux méthodes actives ; (5) Développer une évaluation intégrée, continue et formative ; (6) Veiller au caractère transférable du projet.

III. METHODOLOGIE

L'analyse vise à dégager les grandes logiques qui caractérisent ces projets d'innovation et à mesurer l'ampleur de chacune d'entre-elles. Par « logique d'innovation », nous entendons cerner de façon idéal-typique quelques grandes tendances des projets proposés au départ de deux questions : (1) Pourquoi les enseignants jugent-ils opportun de proposer un projet d'innovation pédagogique (difficultés et insuffisance ressenties, changements espérés...) ? (2) Comment projettent-ils d'innover (caractéristiques des dispositifs, niveau d'intervention) ?

Sur le plan méthodologique, l'analyse s'appuie sur trois matériaux : les dossiers soumis, 10 entretiens (enregistrés) réalisés avec des promoteurs de projets et des échanges informels avec ces promoteurs et d'autres dont le contenu a été consigné.

La technique d'analyse de contenu s'appuie sur l'approche par catégories conceptualisantes de Paillé & Mucchielli (2008) croisée à l'approche typologique de Schnapper (1999). Quatre grandes étapes caractérisent cette analyse :

1) Un premier découpage du matériau sur la base de deux critères : les motivations exprimées qui ont incité à proposer le projet (difficultés identifiées et buts poursuivis) et les caractéristiques du dispositif.

2) Les extraits identifiés à l'étape n°1 ont ensuite été analysés via un premier codage visant à synthétiser par différents items (souvent repris des termes des promoteurs eux-mêmes) les multiples unités de sens qui caractérisent les motivations (Ex : "diminuer le cloisonnement disciplinaire", "favoriser des savoirs mobilisés", "lutter contre l'échec"...) et les dispositifs proposés ("intégrer plusieurs enseignements", "travailler sur la base de cas réels"...).

3) Un travail de rapprochement et de classement des items dégagés dans la deuxième étape autour de catégories conceptualisantes (des idéaux-types, dirait Schnapper) qui « décollent » des mots des acteurs et prétendent saisir une cohérence derrière une diversité d'items et se distinguer d'autres principes fondamentaux. Ici, cinq logiques d'innovation ont été dégagées.

4) Un travail de confrontation systématique de l'ensemble du matériau aux logiques dégagées, permettant à la fois de quantifier la présence de ces logiques dans les projets et de montrer que les projets relèvent parfois de plusieurs logiques.

IV. CINQ LOGIQUES D'INNOVATION PEDAGOGIQUE

Au terme de l'analyse, il apparaît que cinq logiques sous-tendent les projets.

- (1) La logique de libération de l'innovation ;
- (2) La logique de remédiation ;
- (3) La logique des compétences ;
- (4) La logique de l'intégration (des enseignements et des apprentissages) ;
- (5) La logique de la citoyenneté.

Une première distinction doit d'emblée être établie entre les logiques ayant trait aux *processus* de développement de l'innovation pédagogique, c'est-à-dire de ce qui la freine ou la favorise, et celles qui concernent les *contenus* des dispositifs curriculaires ou pédagogiques. La première logique présentée ci-dessous se rapporte à la dimension "processus", là où les suivantes se situent du côté des contenus.

IV.1 La logique de libération de l'innovation

Une première logique consiste à favoriser le changement dans les méthodes pédagogiques universitaires et dans les façons d'apprendre des étudiants. La difficulté ressentie tient à l'idée que l'enseignement innove insuffisamment, est peu créatif et reste trop cantonné à des schémas éculés dont le cours magistral apparaît comme l'exemple type. *"Il faut arrêter d'enseigner comme au moyen-âge"*, souligne un enseignant pour qui *"le cours magistral ne peut plus être qu'une activité d'apprentissage parmi d'autres"*. Un autre projet veut favoriser *"l'expérimentation de voies nouvelles en matière de création, d'appropriation et de transfert des savoirs que nous enseignons"*. Nous sommes proches de la définition de l'innovation pédagogique de Bédard et Béchard, qui considèrent comme innovant *"tout ce qui ne relève pas de l'enseignement magistral, méthode encore utilisée par une très grande majorité de professeurs"* (2009 : 258). Parmi les arguments justifiant l'éloignement du cours magistral, les dossiers mentionnent l'accès universel au savoir par internet, la concurrence interuniversitaire européenne, le regret de la *"position de retrait de soi trop souvent adoptée par les étudiants"*.

Nous l'avons dit, cette logique consiste non pas à proposer une innovation pédagogique ou curriculaire, mais à intervenir sur les conditions d'émergence de l'innovation. Elle ne propose aucune indication sur la forme précise que devrait prendre l'enseignement de demain. Deux projets sont ici concernés. Ils proposent des moyens différenciés de favoriser la libération de l'innovation. L'un joue sur les règles institutionnelles, l'autre sur la culture pédagogique.

Le premier projet part de l'idée que ce qui freine l'innovation c'est le lien contractuel qui lie un enseignant à l'obligation de prester un certain nombre d'heures de cours : *"Dans notre université (...), la seule unité servant à comptabiliser la charge d'encadrement d'un académique est l'heure de cours. Ce mode de comptabilisation encourage à recourir de façon massive à l'enseignement ex*

cathedra et rend très difficile, sinon impossible (...) d'imaginer, élaborer et mettre en œuvre des processus d'apprentissages novateurs." Le projet suggère de passer d'une comptabilisation en heures de cours à une comptabilisation en Heures d'aide à l'apprentissage qui autorisera d'autres activités pédagogiques que le cours magistral.

Le second projet se propose de faire évoluer la culture pédagogique en proposant des formations à la créativité. Des séminaires animés par des spécialistes de la créativité doivent favoriser l'émergence d'autres façons plus créatives d'enseigner et d'apprendre : "Partant des cadres conceptuels que nous enseignons, le projet propose des outils, des méthodes et des échanges pour façonner des projets créatifs qui font parler ces cadres, les interrogent, les dépassent, les travaillent comme un auteur de roman peut le faire avec des mots et une grammaire." Ces séminaires feront émerger "de nouveaux projets et dégager les formes adéquates pour ouvrir davantage nos étudiants à une pensée qui intègre la créativité et l'inventivité".

IV.2 La logique de remédiation

Une deuxième logique s'appuie sur le principe de la remédiation. Cinq projets sont concernés. A la différence des autres logiques, les points de départ sont ici les échecs et difficultés d'apprentissage des étudiants. Un professeur regrette la difficulté à acquérir la méthode du raisonnement mathématique. Un autre souligne la difficulté à manipuler les microscopes et à interpréter les observations. Un autre encore évoque la non-maîtrise des notions de base de méiose ou de mitose. Tous les projets concernés portent sur des cours de première année. Ce n'est pas un hasard en Belgique francophone où les taux d'échec y sont importants (plus de 60%).

La logique de la remédiation vise à pallier ces difficultés en proposant aux étudiants des ressources et des dispositifs nouveaux. Ces derniers s'appuient tantôt exclusivement, tantôt partiellement, sur des outils en ligne d'auto-apprentissage. La dimension technologique est donc importante. Ces dispositifs ne remettent par conséquent nullement en cause le fonctionnement des cours eux-mêmes. Parfois, ils sont articulés à des séances en présentiel portées tantôt par une cellule d'appui pédagogique extérieure aux cours tantôt par les travaux dirigés associés aux cours.

Les dispositifs d'auto-apprentissage proposés ici sont de nature variable : podcast de cours (Powerpoint commentés) destinés à transmettre une aide sur la méthode de raisonnement de la discipline, QCM en ligne, plateforme d'aide à la remédiation des lacunes langagières et logiciel d'utilisation d'un microscope.

IV.3 La logique des compétences

Une autre logique caractérise les projets qui s'appuient sur une critique du caractère superficiel des apprentissages des étudiants. Un professeur constate un taux d'échec accru après être passé de son traditionnel QCM à un examen à questions ouvertes. Un autre enseignant regrette que : "*les savoirs acquis restent*

théoriques voire livresques". Cette maîtrise "superficielle" des apprentissages est associée aux méthodes magistrales dont ces projets vont s'éloigner.

Nous avons qualifié cette famille de motivations (et de dispositifs liés) de "logique des compétences". La notion de compétence prend certes des significations variables dans les projets pédagogiques (Roegiers, 2012 : 118). Certains (Romainville, 2008 ; Tardif, 2006) considèrent toutefois qu'elle renvoie en pédagogie à une idée centrale, celle d'un « savoir vivant », c'est-à-dire d'un ensemble de "*ressources diverses (savoirs, savoir-faire et attitude) que la personne « compétente » est capable de mobiliser pour affronter avec efficacité une situation ou résoudre un problème*" (Romainville, 2008 : 36). La logique des compétences appelle des méthodes actives, c'est-à-dire appuyées précisément sur des situations dans lesquelles les étudiants ont à mobiliser ces ressources. Parmi ces projets, les expressions "*compétences*", "*mobilisation de savoirs*", "*manipulation des concepts*", "*appropriation active des savoirs*", reviennent régulièrement.

Dix projets s'inscrivent dans cette logique. Ils proposent des dispositifs favorisant la *mise en pratique* des notions par confrontation à des "*situations complexes*". Ils considèrent que les dispositifs actifs favoriseront un "*apprentissage en profondeur*", une "*consolidation des connaissances*", une "*meilleure rétention*" et également une meilleure "*motivation*" des étudiants. Certains visent également des compétences "*nouvelles*" et "*transversales*" : "*apprendre à se poser des questions*", "*innover*", "*problématiser*", "*travailler en groupe*", "*acquérir des compétences réflexives*".

La logique des compétences s'arrime également à une volonté de "*rapprocher la formation universitaire du monde professionnel*" et ce, sous des formes variables selon les projets : cas authentiques ou semi-authentiques, stage, jury avec professionnels invités, consultation de professionnels dans la construction de référentiels de compétence.

L'innovation réside donc dans des dispositifs pédagogiques destinés à se substituer aux méthodes d'enseignement classiques. Les méthodes proposées sont variables : approche par projet en physique (1), team based learning en anatomie animale (1), classe inversée en médecine ou en langue (3), analyse de cas en pharmacie, en histoire, en didactique, en psychologie (souvent sur base de documents vidéos) (4), construction d'une problématique sur base d'une expérience pratique de stage en communication (1). De façon générale, les projets appartenant à cette logique se situent plutôt au niveau de la deuxième ou de la troisième année (7), voire au-delà (1). Quelques projets (3) relèvent le défi de développer cette pédagogie active en première année.

IV.4 La logique de l'intégration

Intégrer signifie "*assembler des parties pour former un tout*". Ce principe visant à atteindre une cohérence globale au départ d'une diversité d'éléments est le fondement de la logique d'intégration portée par 6 projets. La difficulté ressentie ici

tient à un sentiment de manque de liens et de cohérence entre les cours et d'un cloisonnement excessif des enseignements. Un enseignant souligne que le programme dans lequel il enseigne est avant tout une *"série de cours qui (...) fonctionnent en vase clos et donnent lieu à des évaluations distinctes"*. Il regrette le *"trop peu de connexions (...) établies entre les enseignements par les professeurs"*. Ce cloisonnement est généralement associé à un cloisonnement des apprentissages chez les étudiants et à une capacité insuffisante à mobiliser des acquis d'un cours (souvent de cours de base du premier baccalauréat) dans d'autres cours. *"En général, les étudiants cloisonnent les différents enseignements lors du processus d'apprentissage. L'objectif de ce projet est de lutter contre cette tendance"*. Un autre avance que *"les étudiants apprennent par tiroir"*. Ils sont *"peu capables d'établir le lien entre un cours de Bac2 et Bac3 et les cours de base"*. Ce constat est posé dans des disciplines aussi diverses que les sciences vétérinaires, les sciences pharmaceutiques, l'histoire ou la communication.

Le cœur du principe des dispositifs proposés est l'*« intégration des enseignements »* avec en point de mire l'idée d'*"aider les étudiants à intégrer les différents apprentissages"*. Il s'agit, comme le mentionne un projet, de *« renforcer les ponts entre différents cours »*, de *« mieux intégrer les enseignements dans un projet de formation »*, de favoriser le *« décloisonnement des cours »*.

En réalité, ce décloisonnement s'appuie sur des dispositifs variés :

Une première façon d'intégrer consiste à créer un **cours transversal**. Ainsi, un enseignant propose de consulter ses collègues de première et troisième année pour identifier les notions abordées et jugées nécessaires (PH, lipophilie, solubilité, rigueur scientifique...) pour les incorporer à son cours d'analyse pharmaceutique. Il crée ce qu'il nomme un *"cours transversal"* qui vise à *"faire le pont entre sciences de base (chimie, physique, biologie) sciences médicales et pharmaceutiques"*.

Une deuxième façon d'intégrer les enseignements consiste à **redéfinir collectivement le programme de cours en précisant les finalités communes poursuivies**. Ainsi, un projet se propose de *"faire évoluer un ensemble atomisé de cours confiés à des professeurs différents vers un enseignement global de compétences transversales encadré par une équipe pédagogique"*. La logique de l'intégration s'approche ici de l'approche-programme (Prégent & al, 2009). Concrètement, cela passe par la définition d'un socle commun de compétences visées, des harmonisations notamment sur le plan conceptuel et un meilleur agencement des cours sous forme de modules cohérents.

Une troisième façon d'intégrer les enseignements revient à favoriser des **analyses et des travaux interdisciplinaires réalisés à la jonction de plusieurs cours**. Des professeurs de disciplines différentes travaillent de concert sur un même objet. Par exemple, des enseignants de didactique générale travaillent à l'analyse de cas réels (sous forme de vidéos) en même temps que les didacticiens disciplinaires. Autre exemple, des professeurs de langage du cinéma, d'histoire du cinéma et de sociologie réalisent des séances d'analyses croisées autour d'un même document audiovisuel. Certains de ces projets proposent des évaluations intégrées où la maîtrise de plusieurs disciplines est évaluée lors d'une épreuve unique. D'autres

travaillent un même support dans des temporalités distinctes : une première analyse d'un objet est réalisée dans un cours qui sera ensuite repris dans un autre cours.

Une quatrième façon de promouvoir l'intégration est la **création de parcours pédagogiques interdisciplinaires en ligne**. Un projet propose la mise sur pied d'une plateforme web établissant une jonction entre sciences de base et physiologie animale. Les parcours pédagogiques proposés possèdent deux entrées et serviront à illustrer l'intérêt des sciences de base en première année par des vidéos de cas d'animaux et à permettre le rappel des notions de base en physiologie animale dans les années qui suivent.

Enfin, cinquième méthode proposée, l'intégration des enseignements aboutit, dans certains projets, à **un travail intégrateur de fin de cycle** en troisième année (fin du premier cycle de baccalauréat). Les étudiants doivent montrer qu'ils y mobilisent les compétences acquises dans les différents cours du cursus et le jury est pluridisciplinaire. Il s'agit, par exemple, de l'analyse d'une expérience de stage appuyée sur des notions acquises au fil de la formation et présentée en trois langues devant un jury composé des enseignants de la filière et de professionnels.

IV.5 La logique de la citoyenneté

Une dernière logique se distingue par une volonté de soutenir, parallèlement aux missions d'apprentissages disciplinaires et de diplomation poursuivies par les universités, une formation à une citoyenneté critique associée à la transmission de valeurs humanistes. Un seul projet relève de cette logique spécifique. "Le projet a pour ambition (...) de rappeler que l'enseignement universitaire (...) ne concerne pas seulement une somme de connaissances et l'acquisition de savoir-faire, mais également une réflexion et une prise de distance critique au sujet des enjeux fondamentaux de la condition humaine et des grands problèmes sociétaux (...) en particulier celui de l'inégalité entre les hommes et entre les peuples." L'insuffisance pointée ici concerne une focalisation excessive de l'enseignement universitaire sur une dimension instrumentale (transmission de savoirs, de compétences et de techniques). Une place jugée insuffisante est faite aux activités génératrices d'interrogation sur les valeurs. Le but est de renforcer cette dimension. Concrètement, le projet concerné vise à l'organisation avec des étudiants volontaires d'un voyage à Auschwitz articulé ensuite à l'expression artistique des réflexions que cette expérience a suscitées auprès d'eux.

V. IMPORTANCE DE CES LOGIQUES AU SEIN DES PROJETS

Le tableau n°1 objective la présence de ces logiques d'innovation au sein des projets.

<i>Tableau 2 Logique de libération de l'innovation</i>	<i>Logique de remédiation</i>	<i>Logique des compétences</i>	<i>Logique de l'intégration</i>	<i>Logique de la citoyenneté</i>
<i>2</i>	<i>5</i>	<i>10</i>	<i>6</i>	<i>1</i>

Il apparaît que la logique des compétences est la plus prégnante, suivie de la logique de l'intégration et de celle de la remédiation, les logiques de libération de l'innovation et de citoyenneté étant plus marginalement représentées. Ce qui pousse des enseignants universitaires à déposer un projet en réponse à un appel à expérience innovante tient donc en premier lieu à une volonté de voir la qualité des apprentissages s'améliorer via l'instauration d'une pédagogie active visant au développement de compétences. Il s'agit d'acquérir des moyens afin de proposer des dispositifs pédagogiques qui s'éloignent du cours magistral. La deuxième motivation des enseignants vise à rompre avec le cloisonnement des enseignements. Repenser collégalement un programme pour définir un projet de formation commun, faire des ponts entre les cours, accentuer l'interdisciplinarité sont au cœur de ce que les enseignants jugent qu'il est impératif de réaliser aujourd'hui pour lutter contre un cloisonnement délétère des apprentissages chez les étudiants. Enfin, ce n'est pas un hasard dans le contexte universitaire belge francophone où la première année se caractérise par des taux d'échecs très élevés, la troisième logique de motivation repose sur le principe de remédiation. La dimension innovante tient ici dans le recours aux TICE souvent dans une perspective d'auto-apprentissage en ligne.

Autre constat, le tableau n°1 montre que les projets sont parfois habités par plusieurs logiques. En réalité, il s'agit essentiellement de projets qui articulent la logique des compétences et celle de l'intégration. Parmi les dix projets qui valorisent les méthodes actives, cinq adoptent également la logique de l'intégration. Généralement, il s'agit de méthodes fondées sur l'analyse de cas ou de problèmes dont la résolution implique la mobilisation conjointe de plusieurs disciplines.

VI. CONCLUSION

Derrière la diversité des mutations qui traversent l'enseignement universitaire, cette contribution visait à rendre intelligibles quelques "logiques d'innovation pédagogique" au départ des motivations exprimées par les promoteurs de projets, des insuffisances qu'ils pointent et des formes des dispositifs proposés. La volonté transversale d'"améliorer les apprentissages" s'ancre dans des diagnostics variés quant aux difficultés perçues. Par ordre d'importance, les trois grandes limites de

l'enseignement universitaire soulevées par les promoteurs sont (1) la faible qualité et la superficialité des apprentissages, (2) le cloisonnement des apprentissages et (3) les échecs des étudiants en première année. Derrière ces difficultés apparaissent des familles d'innovations : des méthodes actives qui visent les compétences, des projets d'intégration d'enseignements, des outils de remédiation en ligne destinés à diminuer l'échec en première année que les cours ex cathedra ne savent résorber. Les TICE ne se résument toutefois pas à la remédiation. Il serait sans doute intéressant ici de saisir la façon dont les TICE se déclinent en regard des diverses logiques.

REFERENCES

- Bécharde, J.-P. & Pelletier, P. (2001). Développement des innovations pédagogiques en milieu universitaire : un cas d'apprentissage organisationnel. In *Nouveaux espaces de développement professionnel et organisationnel*, neuvième chapitre, Éditions du CRP : Université de Sherbrooke, 131-149.
- Bédard, D. & Bécharde, J.P. (2009). "L'innovation pédagogique dans le supérieur : un vaste chantier". In D. Bédard & J.P. Bécharde (dir), *Innover dans l'enseignement supérieur* (pp. 29-43). Paris : Presses universitaires de France.
- Prégent R., Bernard H. & Kozanitis A., (2009) *Enseigner à l'université dans une approche programme*. Montréal : Presses internationales polytechniques.
- Rege-colet N. (2007), "Evolution, révolution ou renouvellement de la pratique d'enseignement. Mais qu'est-ce qui change vraiment ?" Conférence donnée lors de la journée d'échanges et de réflexion sur l'évolution des pratiques enseignantes à l'université Vendredi 30 novembre 2007 Académie Universitaire Wallonie - Bruxelles
- Rege-Colet N. & Romainville M. (2006), *La pratique enseignante en mutation à l'université*. Bruxelles : De Boeck.
- Roegiers X. (2012), *Quelles réformes pédagogiques pour l'enseignement supérieur ? Placer l'efficacité au service de l'humanisme*. Bruxelles : De Boeck
- Romainville M. (2008) "Et si on arrêta de tirer sur les compétences", *Indirect*, n°10, pp.31-43.
- Lison C., Bédard D., Beaucher C. & Trudelle D. (2014) De l'innovation à un modèle de dynamique innovationnelle en enseignement supérieur, *Revue internationale de pédagogie de l'enseignement supérieur*, 30, n°1.
- Paillé P. & Muchielli A. (2008), *L'analyse qualitative en sciences humaines et sociales*. Paris : Armand Colin.
- Schnapper D. (1999). *La compréhension sociologique. Démarche de l'analyse typologique*. Paris : PUF.
- Tardif J. (2006). *L'évaluation des compétences. Documenter le parcours de développement*. Montréal : Chenelière Éducation.

LES UNIVERSITES A L'HEURE DE LA PEDAGOGIE NUMERIQUE

Des pratiques novatrices inscrites dans un double mouvement

Catherine Loisy¹, Geneviève Lameul²

¹ *École Normale Supérieure de Lyon - Institut Français de
l'éducation, S2HEP-EducTice, Lyon, France*

² *Université Rennes2, CREAD, Rennes, France*

catherine.loisy@ens-lyon.fr

Résumé

Cet article interroge les interrelations entre pédagogie et numérique à l'université en les situant entre des attentes, exprimées en interne et en externe, qui sont liées à la généralisation de l'usage du numérique dans la société couplée à l'arrivée de nouveaux publics à l'université. Ce double mouvement conduit à des pratiques novatrices orientées vers la qualité de l'apprentissage des étudiants.

Mots-clés

Innovation, qualité, enseignants, numérique, politiques éducatives.

I. INTRODUCTION

L'université est confrontée à diverses demandes d'innovation émanant de l'institution dont certaines relatives à l'usage pédagogique du numérique et à la prise en compte de l'insertion professionnelle des étudiants. Dans le même temps, elle est traversée par des mouvements de fond, la place grandissante que prend le numérique dans la société qui modifie comportements et attentes des publics, et la massification qui amène de nouveaux publics à l'université et transforme l'enseignement supérieur. Considérant qu'on ne peut parler d'innovation pédagogique que lorsque les nouveautés engendrent une amélioration du système, et plus particulièrement de l'apprentissage des étudiants [Charlier et Peraya, 2003], le présent article analyse comment ce double mouvement questionne les manières d'enseigner et de faire apprendre et soutient l'émergence de pratiques innovantes permettant d'offrir des enseignements d'une qualité à la hauteur des attentes du contexte contemporain.

Cette contribution s'inscrit dans les travaux menés pendant les journées "La pédagogie universitaire à l'heure du numérique. Questionnements et éclairages de la recherche." soutenues par la MINES (Mission numérique de l'enseignement supérieur) de la DGESIP (Direction générale de l'enseignement supérieur et de l'insertion professionnelle) du Ministère de l'éducation nationale, de l'enseignement supérieur et de la recherche (MENESR) qui se sont tenues à l'Institut français de l'éducation (IFÉ) de l'École normale supérieure de Lyon pendant trois années et qui ont fourni matière à l'ouvrage éponyme paru en 2014 [Lameul et Loisy, 2014].

Par pédagogie universitaire numérique, nous entendons « une théorie pragmatique qui vise à rendre intelligible les situations d'apprentissage numérique dans l'enseignement supérieur, en prenant en compte les éléments de contexte d'ordre politique, organisationnel, didactique et informel » [Lameul et Loisy, 2014, p. 204]. Albero, contributrice à cet ouvrage, relève que l'enseignement supérieur en France a été longtemps partagé entre des conceptions contradictoires de sa mission d'enseignement, mais que les choses changent ; il n'est plus tabou de poser la nécessité de former les enseignants du supérieur à la pédagogie. Qu'est-ce que l'introduction des questions de pédagogie numérique à l'université modifie dans les manières d'enseigner et de faire apprendre ? En quoi cette introduction peut-elle participer d'un mouvement de développement professionnel des enseignants ?

II. PROBLEMATIQUE

Tout en ciblant des enjeux de développement de compétences et de nouveaux modes de collaboration chez les étudiants, le MENESR considère que le numérique peut être un levier pour une université en mouvement, notamment pour la rénovation pédagogique : projet FUN "France université numérique" sur la réalisation de MOOC (Massive Open Online Courses) ; plans Campus sur les projets numériques. Ces attentes relèvent d'une volonté de transformation et peuvent être perçues comme une tentative d'institutionnalisation de l'activité [Wittorski, 2007] d'enseigner avec le numérique dans le supérieur, alors que l'éducation bénéficie en France de la liberté pédagogique.

Le numérique, cependant, pénètre les universités au-delà de ces attentes. L'usage de services et outils numériques dans la société transforme les comportements des étudiants qui souhaitent de la flexibilité dans les lieux et temps pour apprendre [Deaudelin et Nault, 2003], et qui usent des possibilités offertes par le Web pour contourner certaines attentes des enseignants [Cosnefroy, 2014]. Si l'enseignement a échappé à la "révolution audiovisuelle", il serait plus contraint par les technologies de la communication qui jouent sur l'organisation de l'enseignement et du travail enseignant [Tardif, Lessard, et Mukamurera, 2001]. L'amélioration des apprentissages des étudiants passe par des situations pédagogiques soutenant l'interactivité [Bédard et Béchard, 2009].

Ainsi, les technologies numériques pénètrent par deux portes dans les universités : d'une part, elles sont promues par les gouvernances comme des leviers

de transformation pédagogique ; d'autre part, elles s'y immiscent par le mouvement qui se produit dans la société.

Dans le contexte contemporain, les missions des universités changent et on attend qu'elles soient le moteur du développement économique et de la cohésion sociale [Goastellec, 2014]. Selon l'auteur, la prise en compte de la diversité des étudiants du point de vue de leur réussite ne s'affirme qu'à partir de 2007. L'émergence du niveau européen (Processus de Bologne, Stratégie de Lisbonne...) induit des attentes des politiques nationales vis-à-vis de la réussite et de l'insertion professionnelle des publics universitaires : des enquêtes sur l'insertion professionnelle des diplômés de l'université sont régulièrement menées au niveau de tous les cycles universitaires.

La massification permet à de nouveaux publics d'accéder aux établissements d'enseignement supérieur : parmi les nouveaux étudiants, certains ont à construire une culture universitaire et/ou ont à faire face à des contraintes économiques qui les obligent à travailler pendant leurs études, certains sont portés par des motivations non intrinsèquement liées aux savoirs. Ces nouveaux publics bousculent les façons d'enseigner par leurs besoins en encadrement du travail personnel, de soutien de la motivation, et par la gestion de leurs temps de présence. Les établissements d'enseignement supérieur peuvent difficilement rester insensibles aux demandes de leurs usagers, et ce, d'autant que les modes de communication changent eux-aussi à l'heure de l'usage généralisé des technologies de la communication.

Ainsi, les universités sont incitées à innover pour prendre en compte les publics et leur réussite, mais elles sont dans le même temps poussées à le faire "de l'intérieur" par la transformation des relations des étudiants aux savoirs académiques et aux modes de communication.

III. THESE : INNOVATION ET DEVELOPPEMENT

Ce double mouvement conduit à poser l'innovation pédagogique comme un levier du développement du point de vue numérique et du point de vue pédagogique.

L'usage du numérique a été mis au service de l'introduction de la question pédagogique dans l'enseignement supérieur, un peu comme un cheval de Troie. Il se révèle agir comme un analyseur, au sens sociologique [Lapassade et Lourau, 1971], des questions pédagogiques auxquelles sont confrontés les établissements d'enseignement supérieur. Questionner le numérique amène à mettre en exergue et à renouveler ce questionnement [Gueudet, Lameul et Trouche, 2011] ; l'introduction d'outils ou services numériques dans un dispositif de formation réinterroge les choix à opérer pour sa meilleure scénarisation, mais aussi la définition des objectifs de formation et les modes de collaboration entre acteurs. L'usage du numérique n'est pas à considérer comme une solution aux difficultés socio-pédagogiques, mais les usages pédagogiques du numérique apparaissent comme un potentiel pour soutenir l'innovation, l'amélioration de la qualité de l'enseignement, et l'attractivité pédagogique des établissements. Parmi les innovations qui soutiennent

l'amélioration des apprentissages des étudiants et du système en général, on [Poumay, 2014] relève notamment l'approche-programme [Prégent, Bernard et Kozanitis, 2009] qui incite à penser les programmes d'enseignement dans leur globalité favorisant une vision plus cohérente et plus lisible des attendus, et le pilotage de sa formation par l'étudiant qui nécessite de penser l'accompagnement de cette autorégulation. Les usages pédagogiques du numérique peuvent aussi être vus comme un moyen, pour l'enseignement supérieur, de vivre de l'intérieur la révolution numérique de la société, et de questionner à partir d'une expérience concrète ruptures, mutations et évolutions de la société entrée dans une période où l'empreinte numérique est profonde [Compiègne, 2011].

Assumer la massification conduit également à innover parce qu'elle amène à des interrogations sur les apprentissages des étudiants. Ceci s'inscrit dans le mouvement du développement de la pédagogie puisque les avancées scientifiques sur la connaissance des processus d'apprentissage depuis le début du XX^e Siècle, conduisent à la vision d'un couplage et d'une interdépendance entre enseigner et apprendre [Poteaux, 2013]. Mettre ce changement de paradigme au cœur des problématiques des universités est, en soi, innover ; en effet, innovation rime avec qualité, si on mesure celle-ci à l'aune de la réussite des étudiants [Charlier et Peraya, 2003]. Le questionnement pédagogique s'inscrit dans la tradition du praticien réflexif [Schön, 1983] qui pointe l'importance de l'autoévaluation dans le mouvement de développement professionnel. En poussant la démarche plus loin, le praticien réflexif peut devenir chercheur sur sa pratique. En prenant pour cadre de référence le Scholarship of Teaching and Learning (SoTL), ce changement de posture [Lameul, 2008] peut soutenir l'innovation pédagogique, le praticien pouvant aller jusqu'à prendre une part active à l'élaboration de cadres de références quand il est accompagné par des chercheurs en éducation [Bédard, 2014]. Les résultats de recherche semblent d'ailleurs encore insuffisamment diffusés en direction des praticiens, pourtant, ce sont pour eux des instruments d'intelligibilité incontournables. Au-delà de l'enjeu épistémique et heuristique de la modélisation [Jézégou, 2014], ces travaux ont une visée praxéologique [Lameul et Loisy, 2014] et se doivent d'être au service de l'accompagnement par la recherche.

La thèse défendue est qu'il existe un lien organique entre numérique et pédagogie. Poser la notion de "pédagogie universitaire numérique" permet de banaliser leurs relations en inscrivant le numérique dans un questionnement pédagogique global, tout en maintenant une attention sur la spécificité du numérique et sur ses interrelations avec les processus de construction de connaissances et d'apprentissage. Dans ce mouvement tout à la fois impulsé par les politiques et propulsé par des transformations dans la société, l'innovation pédagogique apparaît au cœur du développement des universités.

IV. ARGUMENTS

La pédagogie de l'enseignement supérieur se définit dans un faisceau de contraintes, composé de cinq composantes interdépendantes organisées sur les axes

diachronique et synchronique [de Ketele, 2010]. La première correspond au déroulement du processus qui va du curriculum aux activités pédagogiques, puis de celles-ci à leurs résultats. La seconde fait référence aux facteurs de contexte opérant, parmi lesquels on trouve des facteurs externes (politiques, économiques, culturels, et sociaux), et des facteurs internes, qu'ils soient liés à l'environnement académique, ou aux attentes des étudiants. L'interaction de ces dimensions joue un rôle déterminant sur la qualité des actions de formation, mais aussi sur leurs résultats et sur les éléments environnants [Albero, 2014]. Ce modèle constitue le fondement de notre représentation de la pédagogie universitaire numérique (Figure 1, inspirée de Lameul et Loisy, 2014).

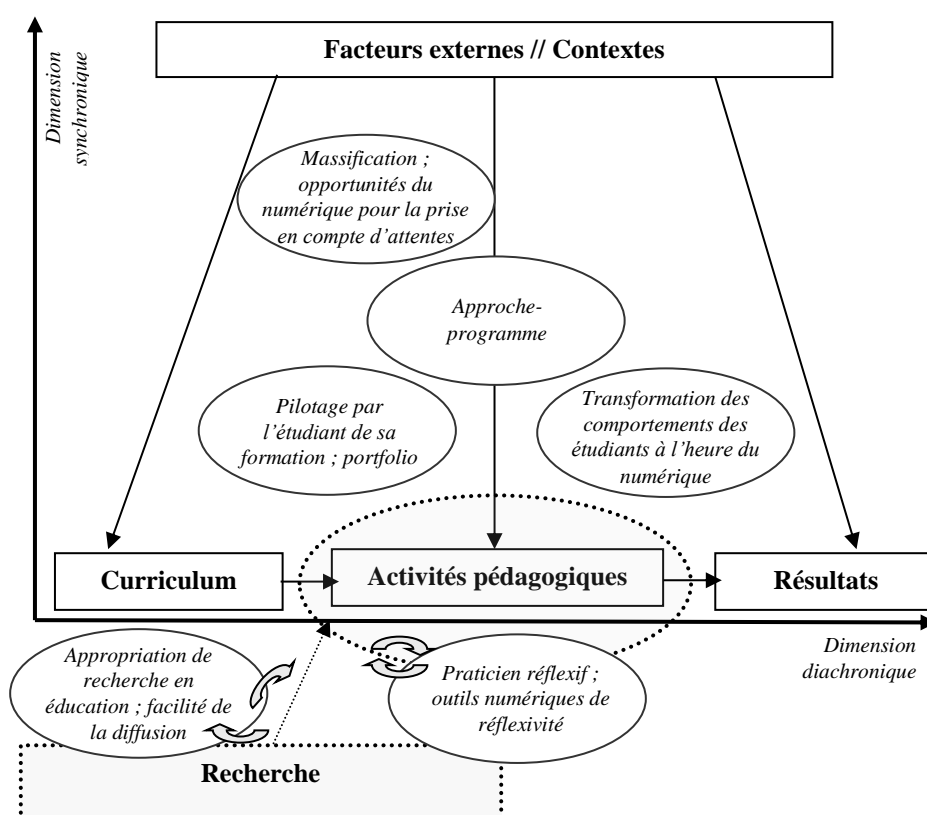


Figure 1. La pédagogie universitaire numérique dans un faisceau de composantes.

Comme cela a été défendu supra, la pédagogie universitaire numérique est à situer concomitamment à la pédagogie de l'enseignement supérieur dans le faisceau de contraintes qui la traverse, car nous considérons que le numérique est dans toutes les composantes : facteurs externes, curriculum, activités pédagogiques, résultats. Elle est à considérer dans une vision holistique où chaque composante interagit de façon dynamique avec les autres, cette vision systémique d'éléments en interaction illustre la complexité et la richesse de la question pédagogique. A ces dimensions,

s'ajoute la recherche en éducation comme moteur du développement professionnel. Comme il semble difficile de le penser sans un accompagnement, le schéma intègre la composante recherche. La recherche est présente de deux manières qui se complètent, mais ne se recouvrent pas, appropriation des travaux académiques des sciences de l'éducation, et travail de réflexivité sur ses pratiques.

Des innovations sont attendues tant du côté des composantes que dans le faisceau des interrelations : par exemple, l'approche-programme apparaît comme une innovation centrale qui peut apporter une rationalisation tout en donnant de la visibilité à la qualité des enseignements qui sont prodigués, et elle contribue au développement de collectifs dans les établissements [Loisy et al, 2013].

V. DEUX EXEMPLES

Le champ de la pédagogie universitaire numérique peut être considéré comme un système aux interactions multiples, nous l'illustrons par deux exemples dans lesquels, isolément ou en interactions, toutes les composantes sont concernées.

Dans le premier exemple [Lamine et Petit, 2014], les éléments qui poussent à l'innovation sont liés au contexte, celui d'une formation proposée par les services d'appui d'une université. Un enseignant s'inscrit à cette formation parce qu'il s'interroge sur ses activités pédagogiques habituelles du fait que ses étudiants manifestent des difficultés d'apprentissage des concepts de sciences physiques, la maîtrise en profondeur de ces concepts étant un élément central du curriculum. L'action de formation proposée par les services d'appui concerne l'utilisation pédagogique des boîtiers de vote électroniques pendant les cours magistraux en amphithéâtre, couplée à une méthodologie quantitative pour évaluer les effets de la méthode pédagogique sur les résultats des étudiants. Parallèlement, une étude qualitative est menée pour étudier d'éventuels changements de posture chez les enseignants, et bénéficier, pour les services, d'une évaluation de la formation dispensée. La recherche est au cœur du processus : présente à la fois pour mettre au travail des changements de posture, l'idée étant de favoriser la prise de conscience par l'enseignant de l'intérêt qu'il y a à mettre en place des situations interactives entre étudiants, et pour soutenir le questionnement pédagogique avec la prise en compte des préconceptions en sciences, et de l'intérêt des situations pédagogique permettant de faire émerger, puis de dépasser des conflits sociocognitifs.

Un enseignement réellement interactif est mis en place pendant les cours, et les résultats des étudiants sont améliorés à la fois du point de vue de la maîtrise des concepts, mais également par rapport à leur attitude vis-à-vis de l'apprendre. Les auteurs s'attachent aussi à montrer les effets de l'expérimentation sur les représentations et pratiques des enseignants qui, parce qu'ils peuvent les suivre en direct, sont plus attentifs aux apprentissages. L'utilisation qui est faite des boîtiers de vote en cours magistral de sciences physiques illustre ainsi une relation organique entre contenus disciplinaires, modalité pédagogique interactive, intégration d'un environnement numérique. Cependant, si la configuration traditionnelle du grand

groupe en amphithéâtre est préservée, donnant alors une acceptabilité organisationnelle aux transformations opérées, ces avancées pédagogiques restent contraintes par l'évaluation normative imposée par l'université qui, selon les acteurs du projet, induit une certaine fragilité du dispositif. Ces limites illustrent l'interactivité des composantes de la pédagogie universitaire numérique.

Dans le second exemple [Berney, Thiriet, et Hoyec, 2014], le questionnement initial est didactique : il émane d'un enseignant soucieux d'améliorer les apprentissages de ses étudiants qui rencontrent des difficultés liées à la disparition des travaux de dissection dans les cours d'anatomie. Pour soutenir l'innovation, une pluralité d'acteurs et de compétences est mobilisée. Au départ, l'enseignant, un service d'appui et une équipe s'intéressant à la recherche et l'innovation dans le sport s'engagent ensemble dans une réflexion sur la conception d'une ingénierie didactique et pédagogique intégrant l'utilisation de supports multimédias pour soutenir les apprentissages visés par le développement de capacités visuospatiales. Puis, au fil du projet, le questionnement évolue et il est fait appel à une troisième équipe de recherche sur les technologies numériques dans la formation pour construire une évaluation du dispositif. Cinq études expérimentales sont menées sur les apprentissages des étudiants, mais là aussi, le questionnement s'élargit pour prendre en compte comment l'utilisation de supports multimédias peut influencer sur la pédagogie.

L'enseignant a d'emblée comme préoccupation d'impliquer ses étudiants dans des apprentissages réellement actifs ; c'est parce qu'il ne peut plus faire réaliser de dissections qu'il fait appel aux services d'appui et aux équipes de recherche pour surmonter ses difficultés pédagogiques. Aucun frein institutionnel n'est relevé dans cette étude, au contraire d'importants moyens techniques sont mis à disposition. En effet, le projet a nécessité de réaliser des supports au format de présentation dynamique d'images 3D (animation), puis, l'évaluation montrant que l'observation passive des vidéos 3D ne suffit pas pour garantir l'apprentissage de l'anatomie, le projet se poursuit par la préparation d'un jeu sérieux qui permettra aux étudiants d'interagir avec les outils numériques. L'université gagne en visibilité car le nombre de visionnage des ressources produites est de l'ordre de 800 000 par an. On observe de nouveau une relation étroite entre contenus disciplinaires, modalité pédagogique interactive, intégration d'un environnement numérique.

VI. PERSPECTIVES

Le numérique ouvre un champ de questions liées à l'apparition de nouvelles façons d'être et d'agir, avec la modification du rapport au temps et à l'espace, avec des transformations dans les modes de sociabilité, avec la participation facilitée au débat public, avec de nouvelles façons de penser la gestion de sa vie privée et professionnelle ou publique, etc. Toutes les mises en relation peuvent être utiles pour mieux comprendre et cheminer dans la réalité mouvante qu'est la société numérique aujourd'hui.

La notion de pédagogie universitaire numérique amène à évoquer les questionnements d'ordre social, éthique, philosophique, d'autant plus importants que l'on parle d'innovation. Les technologies numériques ne sont pas que des "outils" dans une "boîte à outils" de l'enseignant ou du formateur : leur usage contribue à construire le monde. Elles interpellent la capacité des établissements à soutenir la construction des compétences (numériques ou plus générales) des étudiants (par exemple par l'intégration des référentiels d'activité et de formation de demain), mais aussi la capacité de l'enseignement supérieur à développer les compétences d'analyse critique et de raisonnement permettant à l'étudiant de se positionner dans le monde en évolution. Nous faisons l'hypothèse qu'en s'ouvrant au monde extérieur, l'enseignement supérieur peut bénéficier de cette expérience pour repenser sa propre organisation par rapport à l'usage du numérique et pour appréhender sa mission d'éducation au regard des questions contemporaines, comme le développement de la culture numérique, la responsabilité vis-à-vis de l'identité numérique, l'exercice d'un regard critique par rapport à la multiplicité des ressources disponibles sur le Web.

La pédagogie universitaire numérique se doit d'être nourrie d'une recherche de haut niveau. L'usage du numérique met en exergue les questions pédagogiques, mais pas seulement : la transformation des modes d'accès à l'information et les possibilités offertes pour une conception individuelle ou partagée peuvent amener des transformations profondes tant dans les formes que peuvent prendre les situations d'apprentissage que dans la distribution des rôles. De plus, la pédagogie universitaire numérique introduit une dimension nouvelle, la mission des établissements d'enseignement supérieur de former leurs enseignants. Les questions de compréhension sont renouvelées, et cela appelle à la confrontation de regards scientifiques pluridisciplinaires (sciences de l'éducation, psychologie cognitive, techno-pédagogie, sciences de gestion, neurosciences...), et pluri-catégoriels -une solidarité horizontale entre les acteurs de l'éducation est à trouver-.

Des politiques de recherche vraiment pluridisciplinaires devraient se mettre en place afin d'éclairer des phénomènes. Des consensus sur les objectifs pourraient être fixés, et une structuration de ces champs de recherche envisagée pour ne pas avancer de manière trop dispersée sur ces questions. La pédagogie ne peut se limiter à un secteur spécialisé juxtaposé aux autres et qui apporterait juste des réponses pratiques à des problèmes fonctionnels [Albero, 2014]. Le programme de recherche sur la pédagogie universitaire numérique à construire se doit d'être coordonné aux projets politiques des institutions, et plus généralement à un projet de société.

REMERCIEMENTS

Nous remercions les auteurs de l'ouvrage "La pédagogie universitaire à l'heure de numérique. Questionnements et éclairages de la recherche." [Lameul et Loisy, 2014] dont les travaux ont contribué à alimenter notre réflexion.

REFERENCES

- Albero, B. (2014). "La pédagogie à l'université entre numérisation et massification. Apports et risques d'une mutation". In Lameul, G. et Loisy C. (dir.), *La pédagogie universitaire à l'heure du numérique. Questionnement et éclairage de la recherche*. Bruxelles : De Boeck, pp. 27-53.
- Bédard, D. (2014). "Être enseignant ou devenir enseignant dans le supérieur : telle est la question... de posture !" In Lameul, G. et Loisy C. (dir.), *La pédagogie universitaire à l'heure du numérique. Questionnement et éclairage de la recherche*. Bruxelles : De Boeck, pp. 97-109.
- Bédard, D. et Béchar, J.-P. (2009). *Innovier dans l'enseignement supérieur*. Paris : Presses Universitaires de France.
- Berney, S., Thiriet, P. et Hoyec, N. (2014). "Quel rôle pour les supports multimédias dans un contexte d'apprentissage ? De la naissance à la validation scientifique d'une ingénierie pédagogique". In Lameul, G. et Loisy C. (dir.), *La pédagogie universitaire à l'heure du numérique. Questionnement et éclairage de la recherche*. Bruxelles : De Boeck, pp. 147-156.
- Charlier, B. et Peraya, D. (2003). *Technologie et innovation en pédagogie: dispositifs innovants de formation pour l'enseignement supérieur*. Bruxelles : De Boeck.
- Compiègne, I. (2011). *La société numérique en question(s)*. Auxerre : Sciences Humaines.
- Deaudelin, C. et Nault, T. (2003). *Collaborer pour apprendre et faire apprendre*. Québec : Presses de l'université du Québec.
- Cosnefroy, L. (2014). "Pédagogie universitaire et pratiques documentaires numériques des étudiants". In Lameul, G. et Loisy C. (dir.), *La pédagogie universitaire à l'heure du numérique. Questionnement et éclairage de la recherche*. Bruxelles : De Boeck, pp. 83-95.
- Goastellec, G. (2014). "Les mutations de l'enseignement supérieur en Europe. Comprendre les transformations à l'œuvre." In Lameul, G. et Loisy C. (dir.), *La pédagogie universitaire à l'heure du numérique. Questionnement et éclairage de la recherche*. Bruxelles : De Boeck, pp. 55-68.
- Gueudet, G., Lameul, G. et Trouche, L. (2011). "Questions relatives à la 'pédagogie universitaire numérique'. Regard et rôle de la recherche". *Revue Internationale des Technologies en Pédagogie Universitaire (RITPU)*, 8(1-2).
- Jézégou, A. (2014). "Le modèle de la présence en e-learning. Une modélisation théorique au service de la pratique, notamment en contexte universitaire". In Lameul, G. et Loisy C. (dir.), *La pédagogie universitaire à l'heure du*

- numérique. Questionnement et éclairage de la recherche. Bruxelles : De Boeck, pp. 111-120.
- Lameul, G. (2008). "Les effets de l'usage des technologies d'information et de communication en formation d'enseignants sur la construction des postures professionnelles", *Savoirs*, 17, 73-94.
- Lameul, G. et Loisy, C. (dir.) (2014). *La pédagogie universitaire à l'heure du numérique. Questionnement et éclairage de la recherche*. Bruxelles : De Boeck.
- Lamine, B. et Petit, L. (2014). "Les boîtiers de réponse pour un apprentissage interactif en amphithéâtre. Une expérience d'accompagnement et d'évaluation par la recherche." In Lameul, G. et Loisy C. (dir.), *La pédagogie universitaire à l'heure du numérique. Questionnement et éclairage de la recherche*. Bruxelles : De Boeck, pp. 129-145.
- Loisy, C., Sanchez, E., Decossin, M., Lison, C., Dufour, C., Bénech, P. (2013). *DevSup : médiatisations pour la construction collaborative d'un dispositif d'accompagnement pédagogique des enseignants du supérieur*. "Actes du colloque EPAL 2013, Échanger Pour Apprendre en Ligne". Université Stendhal, Grenoble 3.
- Lapassade, G. et Lourau, R. (1971). *Clefs pour la sociologie*. Paris : Seghers.
- Poteaux, N. (2013). "Pédagogie de l'enseignement supérieur en France : Etat de la question". *Distances et Médiations des Savoirs*, 4. Disponible en ligne : <http://dms.revues.org/362>.
- Poumay, M. (2014). "L'innovation pédagogique dans le contexte de l'enseignement supérieur". In Lameul, G. et Loisy C. (dir.), *La pédagogie universitaire à l'heure du numérique. Questionnement et éclairage de la recherche*. Bruxelles : De Boeck, pp. 69-81.
- Prégent, R., Bernard, H. et Kozanitis, A. (2009). *Enseigner à l'université dans une approche-programme - un défi à relever*. Canada : Presses internationales Polytechnique.
- Rege Colet, N. et Romainville, M. (dir.) (2006). *La pratique enseignante en mutation à l'université*. Bruxelles : de Boeck.
- Schön, D. (1983). *Reflective Practitioner: How professionals think in action*. London : Temple Smith.
- Wittorski, R. (2007). *Professionnalisation et développement professionnel*. Paris : L'Harmattan.

PEDAGOGIE INVERSEE ET ENSEIGNEMENT DU DEVELOPPEMENT DURABLE

Cendrine Le Locat¹, Véronique Lunven², Sylvie Mousset³,
Elisabeth Le Faucheur⁴

¹ *Institut Mines-Télécom, Télécom Bretagne, Brest, France*

² *Brest Métropole, Brest, France*

³ *SNCF, Brest, France*

⁴ *Ville de Brest, Brest, France*

Résumé

Nous décrivons dans cet article une expérience d'enseignement du développement durable à des étudiants de deuxième année d'IUT qui s'appuie sur les principes des pédagogies de projet et inversée. Cette expérience met notamment en évidence le renforcement de la motivation et de l'autonomie des étudiants.

Mots-clés

Méthodes pédagogiques, implication des étudiants, développement durable, responsabilité sociétale.

I. INTRODUCTION

Après avoir présenté le contexte et la problématique, nous présenterons l'origine et les caractéristiques du dispositif pédagogique. Nous terminerons cet article par un bilan critique et une mise en perspective.

II. CONTEXTE ET PROBLEMATIQUE

L'expérience que nous relatons dans cet article est la conception et la mise en œuvre, par quatre intervenantes issues de milieux différents et complémentaires (Télécom Bretagne, Brest métropole, SNCF et Ville de Brest), d'un module d'enseignement de 20 heures intitulé « Développement durable ». Celui-ci, mis en œuvre pour la première fois à la rentrée 2014, était destiné à une trentaine d'étudiants de deuxième année de DUT Génie biologique, option Génie de l'environnement.

II.1 Les étudiants face au "concept" de développement durable

Le début des années 2000 [Audouin, 2013] était marqué par l'ascension de l'écologie, due à une large sensibilisation du public et au Grenelle de l'environnement (2007). Fin des années 2000, cette ascension est stoppée suite à l'échec des négociations internationales sur le climat au Sommet de Copenhague (2009). La crise économique aurait ensuite terminé d'achever le processus de disparition apparente du développement durable des préoccupations des Français.

A cela, nous pouvons ajouter les effets sur les représentations individuelles et collectives à propos du développement durable :

1. de la multiplicité et la succession des termes employés ;
2. de l'Education au développement durable (EDD) qui figure dans les programmes d'enseignement depuis 2004 [MENESR, 2014] ;
3. de certains discours superficiels, dénonciateurs ou encore moralisateurs ;
4. de l'offensive des climato-sceptiques ;
5. de la banalisation des catastrophes naturelles ou industrielles ;
6. de l'association, pour certains, quasi exclusive - et limitative - du terme "développement durable" à celui d'écologie ;
7. du Greenwashing ;
8. du sentiment d'impuissance à l'échelle individuelle face à quelque chose qui nous dépasse, voire nous échappe.

Ainsi les étudiants face à l'expression "développement durable", au même titre que n'importe quel individu [EncycloEcolo, 2014], peuvent déclencher une "réaction de type épidermique" face au "concept".

II.2 Un changement de paradigme

Certes le concept de développement durable dérange, notamment parce qu'il remet en question un modèle économique établi depuis 200 ans qui s'appuie sur le postulat que les ressources planétaires sont inépuisables ; ce même modèle qui a érigé la consommation au rang d'unique source d'accès au bonheur.

Force est de constater qu'enseigner le développement durable n'est pas une évidence. Il ne s'agit pas d'enseigner un concept ou une discipline, mais d'enseigner de nouveaux paradigmes qui, eux-mêmes, s'appuient ou couvrent de nombreux concepts et disciplines.

II.3 La nécessité de développer l'esprit critique des étudiants

Des travaux récents [CGE-CPU, 2014] ont permis d'identifier les compétences relatives à un développement durable. Il s'agit de :

1. avoir et mettre en œuvre une vision systémique (ou être intégratif) ;
2. avoir et mettre en œuvre une vision prospective ;

3. travailler et apprendre ensemble (articulation entre les compétences individuelles et collectives) ;
4. permettre et accompagner le(s) changement(s) ;
5. exercer sa responsabilité dans un cadre éthique (prendre des décisions éclairées).

Plus que jamais, il est donc important de développer l'esprit critique des étudiants. Cela passe par la capacité à questionner et donc à formuler clairement une problématique, à collecter et sélectionner des données, à les analyser, à les synthétiser et à les interpréter. Cela passe enfin par la capacité à décider et à agir. Décider et agir en conscience. Le tout dans un contexte où l'expertise (scientifique) n'est plus autant valorisée que par le passé et où, comme le dit le philosophe Frédéric Lenoir dans son ouvrage « La guérison du monde » [Lenoir, 2012] « La modernité a mis l'individu au centre de tout. C'est donc aujourd'hui sur lui, plus que sur les institutions et les superstructures, que repose l'enjeu de guérison du monde. » Autrement dit, c'est à chacun de construire ses arguments critiques.

III. ORIGINE ET CARACTERISTIQUES DU DISPOSITIF

Pour construire notre module, nous nous sommes basées sur les travaux de A. Baier [Baier et Pongratz, 2013] et de N. Postman [Postman et Weingartner, 1971]. Nous nous sommes également appuyées sur quatre années d'enseignement du développement durable auprès d'élèves-ingénieurs de Télécom Bretagne à qui nous confions la responsabilité de définir par eux-mêmes un projet [Prévost et al, 2013].

Ainsi, après avoir invité les étudiants à réfléchir à leurs représentations à propos du développement durable et de la responsabilité sociétale, nous avons effectué une présentation très synthétique des risques, enjeux et défis du développement durable. Nous avons ensuite accompagné les étudiants, répartis en six groupes, dans l'exploration d'une problématique qu'ils ont choisie. Cet accompagnement était orienté sur la méthode. Il s'est effectué en présentiel et à distance.

L'objectif final pour les étudiants était, à partir de recherches documentaires, et pour certains d'interviews, de réaliser un "mini-cours" sur leur problématique, ceci devant l'ensemble des étudiants. Nous les avons ainsi mis en situation d'apprendre par eux-mêmes et de transmettre aux autres ce qu'ils avaient appris.

IV. BILAN CRITIQUE ET MISE EN PERSPECTIVE

IV.1 Evaluation des connaissances et compétences acquises

Volontairement, nous n'avons pas axé l'évaluation des étudiants sur les connaissances acquises durant ce module, mais sur les compétences mises en œuvre. L'évaluation des acquis liés à ce module s'est effectuée de plusieurs façons :

1. par un auto-positionnement individuel en début et en fin de module ;
2. par une évaluation des mini-cours selon une grille critériée qui avait été préalablement communiquée aux étudiants ;
3. par une séance de débriefing collectif en fin de module.

Pour avoir des résultats réellement objectivés et exploitables, nous avons constaté que les outils d'évaluation que nous avons conçus demandaient à être retravaillés. Nous nous y emploierons lors d'une prochaine mise en œuvre. Nous pouvons cependant décrire certains résultats observés in situ.

Bien que n'ayant pas évalué les connaissances acquises par les étudiants – et même si elles ne couvraient pas la totalité du spectre du développement durable tel que l'entend par exemple le Sustainability Literacy Test [The Sustainability Literacy Test, 2014] – nous avons constaté que les problématiques retenues par les étudiants étaient d'un bon niveau.

Pour conclure sur la question de l'acquisition de connaissances liées à ce module, nous dirons que celle-ci est circonscrite à ce que les étudiants ont pu retenir :

1. d'un cours d'introduction aux enjeux du développement durable qui leur a été donnée en début de module ;
2. du mini-cours que chaque groupe a construit autour d'une problématique ;
3. de l'ensemble des mini-cours donnés par les étudiants à l'ensemble de la promotion.

Concernant les compétences mises en œuvre par les étudiants dans ce module, il s'agit de :

1. **effectuer une recherche documentaire** en s'appuyant sur des méthodes ;
2. **travailler et apprendre ensemble** ;
3. **adopter une approche systémique** (notamment via la réalisation, par les étudiants, d'une cartographie des acteurs et des enjeux associés à leur problématique) ;
4. **appliquer une démarche projet** (en faisant notamment appel à des outils coopératifs sur lesquels nous les avons formés) ;
5. **communiquer dans le cadre d'une démarche d'éducation au développement durable** (en construisant et en animant un mini-cours) ;
6. **développer une pensée critique** (de notre point de vue, ce point n'a pas été suffisamment acquis) ;
7. **travailler en autonomie** (cet aspect a pu être mal vécu par certains étudiants, habitués à des pédagogies plus traditionnelles).

Il s'avère que les compétences 2. et 3. font partie des 5 compétences-clés identifiées par le groupe de travail « Compétences développement durable » de la commission « Développement durable » de la Conférence des grandes écoles et de la Conférence des présidents d'université [CGE-CPU, 2014].

IV.2 Pédagogie employée

Certains étudiants ont exprimé leur difficulté à « calibrer et explorer correctement » leur problématique, afin qu'ils puissent la traiter dans le temps imparti et avec les ressources disponibles. L'accompagnement méthodologique sur ce point a été primordial. Il devra cependant être renforcé lors d'une prochaine mise en œuvre.

Ce type de pédagogie requière une grande précision quant aux instructions qui sont données aux étudiants à propos des livrables attendus. Là aussi, nous tâcherons d'améliorer notre pratique ; ceci quand bien même nous tenons à développer l'autonomie des étudiants (certains d'avoir eu le sentiment d'être « lâchés » un peu trop vite et un peu trop « dans le vide »).

La pédagogie retenue a été vécue comme déstabilisante par beaucoup d'étudiants encore (trop) habitués à des pratiques d'enseignement plus « classiques ». Certains ont même eu le sentiment de « ne pas avoir appris grand-chose » et certains de nous avoir dit qu'ils auraient préféré avoir un « vrai cours ». Le travail réflexif que nous avons animé en fin de module était absolument essentiel. D'une part, il a permis la conscientisation des acquis d'apprentissages et, d'autre part, il a renforcé la confiance des étudiants dans leur capacité d'auto-apprentissage.

Enfin, les connaissances acquises ont pu paraître pour certains étudiants insuffisantes. Mais, à choisir entre allouer du temps d'enseignement à transmettre des connaissances – qu'ils peuvent acquérir par ailleurs par le biais d'excellents MOOCs – et allouer ce temps à l'acquisition d'aptitudes comportementales (ex. : travailler en groupe), de capacités à se représenter et questionner la réalité (poser un problème, le considérer sous toutes ses facettes, mettre en perspectives les points de vue / solutions), de capacités à se positionner et à décider..., nous n'hésitons pas une seconde. Quant bien-même les étudiants s'apercevront de cela seulement plus tard...

V. CONCLUSION

Sans aucun doute, nous répéterons cette expérience en 2015, en y apportant bien sûr des améliorations. Celle-ci nous permettra également d'enrichir d'autres enseignements, dans le cadre notamment de la formation d'ingénieurs de Télécom Bretagne. Nous envisageons en effet la mise en place, à la rentrée 2016, d'un Projet d'engagement sociétal où la place laissée à l'autonomie dans l'apprentissage sera particulièrement importante.

REFERENCES

- Audouin, A. (2013). *On entend dire que... L'écologie, c'est fini : qu'en pensent les experts ?* Paris : Eyrolles.
- Baier, A., Pongratz, S. (2013). *Collectively and Critically Reflecting on Technology and Society: a Cooperative Approach to Engineering Ethic*. 41st SEFI Conference, Leuven, Belgium, 16-20 September 2013. Brussels, Belgium : SEFI.
- Baier, A. (2013). *Student-Driven Courses on the Social and Ecological Responsibilities of Engineers. Commentary on "student-inspired activities for the teaching and learning of engineering ethics"*. *Science and Engineering Ethics*, Volume 19, Issue 4 , pp 1469-1472.
- Commission Développement durable de la Conférence des grandes écoles et de la Conférence des présidents d'université, groupe de travail Compétences développement durable (2014), *Guide de référence compétences développement durable : former les acteurs d'un développement durable*, Assemblée générale des référents développement durable & responsabilité sociétale de l'enseignement supérieur et de la recherche, Paris, 30 octobre 2014.
- EncycloEcolo (2014), Français et le développement durable, http://www.encyclo-ecolo.com/Fran%C3%A7ais_et_le_d%C3%A9veloppement_durable (page visitée en décembre 2014).
- Lenoir, F. (2012), *La guérison du monde*, Paris : Fayard.
- Ministère de l'Education nationale, de l'Enseignement supérieur et de la Recherche (2014), *De la maternelle au baccalauréat : l'éducation au développement durable*, <http://www.education.gouv.fr/cid205/l-education-au-developpement-durable.html> (page visité en décembre 2014).
- Postman, N., Weingartner, C. (1971). *Teaching as a Subversive Activity*. New York : Delta.
- Postman, N., Weingartner, C. (1971). *The Soft Revolution: A Student Handbook for Turning Schools Around*. New York : Doubleday.
- Prévost, V., Robert, I., Le Locat, C. (2013). "L'acculturation des écoles de management au développement durable et à la responsabilité sociétale". In Brégeon, J., Mauleon, F. *Développement durable : comprendre et développer les compétences collectives*. Paris : Eska, pp. 305-328.
- The Sustainability Literacy Test, <http://www.sustainabilitytest.org> (page visitée en décembre 2014).

DU MOOC AU SPOC : CLASSE INVERSEE EN LANGUE DE SPECIALITE

Alcino Ferreira

Ecole Navale, Lanvéoc, France

alcino.ferreira@ecole-navale.fr

Résumé

Cet article relate la mise en place d'un dispositif hybride en classe inversée de type SPOC dans un cours de langue de spécialité. Nous expliquons pourquoi nous avons fait le choix de ce dispositif et comment nous l'avons mis en œuvre. Enfin, nous proposons un bilan critique du dispositif.

Mots-clés

Dispositifs numériques, méthodes pédagogiques, innovation, accompagnement.

I. INTRODUCTION

Le cours d'anglais de spécialité navale dispensé en 1^{ère} année de cursus ingénieur à l'Ecole Navale est un module de 20 heures dont la charge lexicale est forte. Par le passé, l'acquisition du lexique naval de base mobilisait 8 à 10 heures de cours. Dans un second temps, la pratique de la radiocommunication était enseignée, à travers des activités de compréhension orale et d'expression (jeux de rôle en binômes, etc.). A cause du nombre d'heures de cours limité, il était impossible d'organiser un examen oral individuel. Les étudiants passaient un test de compréhension d'une heure, ainsi qu'un test écrit d'une heure, mais leur réelle capacité à agir en anglais à la radio n'était jamais démontrée. Nous avons donc décidé de réorganiser le module afin de libérer du temps pour 1) augmenter la quantité de pratique, et 2) pouvoir tester la compétence orale individuelle de chacun.

La première partie de cet article décrira la solution que nous avons retenue, ainsi que les choix pédagogiques associés, et l'organisation du module. Dans une seconde partie, nous décrirons comment, et à l'aide de quels outils numériques, nous avons mis en œuvre cet enseignement. Enfin, la dernière partie de cet article rendra compte des résultats obtenus, mettant en évidence les avantages de notre méthode, ainsi que ses limites et contraintes.

II. LES ORIGINES DU DISPOSITIF : POURQUOI UN SPOC ?

La solution que nous avons retenue repose sur la technologie des MOOC¹. Cependant, notre dispositif n'étant ni massif, ni ouvert, la solution retenue peut donc être définie comme un SPOC². Le principe pédagogique de ces paradigmes d'enseignement/apprentissage est d'associer l'attrait et la flexibilité des outils numériques du web et de la technologie avec le haut niveau d'investissement personnel que seul l'enseignement en présentiel permet d'obtenir [Garrison & Kanuka, 2004]. Dans un SPOC, les apprenants visionnent des cours sous forme vidéo et vérifient leur compréhension de ces contenus grâce à des QCM et autres aides pédagogiques interactives fournies, hors classe, à leur rythme. La phase de pratique est réalisée en classe, sous la supervision de l'enseignant, et repose en général sur les préceptes de l'apprentissage par tâches. Les travaux de recherche des dix dernières années ont montré un bénéfice en terme d'efficacité de l'apprentissage tant à court qu'à long terme, imputable à ces modalités d'apprentissage [Oremus, 2013]. La littérature montre également qu'une large part de la satisfaction qu'éprouvent les apprenants et du succès de tels dispositifs peut être imputée à la nature interactive des technologies numériques [Swan, 2001]. Plus important encore, les modalités pédagogiques du SPOC permettent une utilisation différente du temps limité de face à face pédagogique, mettant en particulier l'accent sur l'action et la résolution de problèmes complexes par la pratique encadrée. La majorité des apprenants apprécient la classe inversée parce qu'ils préfèrent être aidés par l'enseignant lorsqu'ils doivent résoudre des tâches complexes, plutôt que lorsqu'ils sont en train de mémoriser les principes de base [Mazur, 2009].

III. LE DISPOSITIF

Nous avons décidé de démarrer notre dispositif six semaines avant notre première rencontre avec les apprenants, et d'utiliser notre plateforme LMS³ (Moodle) pour permettre l'accès au matériel pédagogique en ligne, à un rythme déterminé par nous, afin de pouvoir contrôler l'activité des apprenants et d'appliquer des mesures palliatives le cas échéant. Nous avons tourné de courtes vidéos

1 Massive Open Online Course : cours massif ouvert en ligne. Un MOOC est un cours conçu pour être suivi simultanément par un grand nombre de participants. Il repose sur outil web 2.0 sur lequel les supports pédagogiques sont disponibles à un rythme déterminé par l'équipe enseignante (un MOOC, à la différence d'un site d'e-learning, est un événement social dans lequel les apprenants interagissent et apprennent en groupe). Le dispositif pédagogique inclut en général des vidéos et des questionnaires de vérification, et parfois des activités de groupe et du travail d'équipe, à travers l'utilisation intensive de forums et l'évaluation par les pairs.

2 SPOC: Small Private Online Course. Cours privé de taille réduite en ligne. Un SPOC repose sur les mêmes principes techno-pédagogiques qu'un MOOC mais est réservé à un public « captif », dont les individus sont connus des enseignants/tuteurs, du fait de leur petit nombre.

3 LMS : Learning Management System. Il s'agit d'un outil web 2.0 (collaboratif) conçu pour délivrer des cours en ligne. Les plus connus incluent Blackboard, Moodle et Desire2Learn.

délivrant la partie magistrale du cours, limitant leur durée à moins de 10 minutes (afin de permettre aux apprenants de les regarder plusieurs fois si nécessaire, à tout moment disponible, et en particulier durant les temps de transports en commun). Un seul thème était traité dans chaque vidéo. Par ailleurs, nous avons conçu des questionnaires de vérification interactifs, afin de fournir aux apprenants une rétroaction immédiate, qui les renseignait sur l'efficacité de leur travail, tout en leur donnant un sentiment d'accomplissement (afin de maintenir un haut niveau d'engagement), et en recueillant des données permettant à l'équipe enseignante de surveiller leurs progrès. Enfin, nous avons décidé de concevoir des aides pédagogiques interactives (des outils de rapid-learning⁴), facilitant l'apprentissage, et de « ludifier⁵ » [Ferreira, 2014] le cours afin d'augmenter la motivation et l'engagement grâce à l'utilisation de badges, de scores, et d'une récompense [Deterding et al, 2011].

La partie distancielle traitait 5 chapitres (l'environnement du marin, les types de navires, les parties du navire, positions et mouvements, la météo). Nous souhaitions mettre en œuvre un planning flexible en tuilage dans lequel chaque chapitre recouvrirait partiellement le précédent et le suivant afin de permettre aux apprenants qui n'auraient pas le temps d'étudier un chapitre donné dès la 1^{ère} semaine où il était disponible, de le rattraper la semaine suivante sans conséquences. Nous avons choisi de ne pas mettre tout le matériel pédagogique en ligne en une seule fois afin de conserver la dimension événementielle du cours et d'éviter que certains apprenants ne se précipitent pour tout faire dès le début, et oublient la majorité des enseignements de base avant la phase de pratique en présentiel. A l'issue de la phase distancielle, les cours en présentiel ont commencé, directement au chapitre 6 du livret de cours (la communication radio), pour une durée de 16 heures, suivis par l'évaluation finale, en trois parties : un quiz en ligne (1/3 de la note), un test de compréhension, en classe (1/3 de la note), et un oral (1/3 de la note).

Pour des raisons de budget, nous n'avons utilisé que des outils libres ou au coût modeste. Nous nous sommes logiquement tournés vers notre plateforme LMS (Moodle). Nous avons créé une page pour le cours, expliquant quels étaient les objectifs et la méthode pédagogique utilisée, ainsi que les critères d'évaluation. Nous avons ajouté trois blocs à la page afin d'augmenter l'engagement des apprenants :

- un bloc *Calendrier* : nous avons signalé dans le calendrier la date de début et de fin de chaque chapitre, la date de chaque cours en face à face, des examens et les séances de simulateur. Ainsi, chaque apprenant était informé des échéances à venir.

- un bloc *Progress Bar*⁶ : ce module permet à l'enseignant de choisir les ressources pédagogiques dont il veut surveiller l'utilisation. Chaque apprenant voit

4 Rapid-learning : les outils de rapid-learning sont des outils interactifs d'aide à la mémorisation. Ils reposent sur le jeu et sur des exercices structuraux.

5 Ludification : la ludification est l'ajout d'éléments de jeu (la scorification, par exemple) à des activités non-ludiques afin d'augmenter l'engagement des apprenants. Le terme anglais est *gamification*.

6 https://moodle.org/plugins/view.php?plugin=block_progress

s'afficher une représentation graphique de sa progression dans le cours sous forme d'une barre qui se remplit au fur et à mesure de son travail (chaque brique de la barre représentant l'une des ressources surveillées), ainsi qu'un score en pourcentage. Les briques changent de couleur lorsqu'elles sont visionnées (s'il s'agit de vidéos) ou réussies (s'il s'agit de tests). De plus, les enseignants ont accès à un écran leur permettant de surveiller d'un coup d'œil un groupe ou une classe⁷.

- un bloc *Badges* : Moodle permet la création et l'attribution de badges⁸. Ainsi, les efforts et les bons résultats sont récompensés. Nous avons conçu un badge (une médaille virtuelle), et informé les apprenants qu'ils le gagneraient dès qu'ils atteindraient 100% du cours. Il a été prouvé que les badges peuvent augmenter la motivation et l'engagement des apprenants, tant sur le plan individuel que collectif [Ash, 2012 ; Carrey, 2012].

Afin d'améliorer la motivation des apprenants, nous les avons également informés que tous ceux qui termineraient le cours avec au moins 80% de bonnes réponses à chaque test « débloqueraient » le téléchargement d'une version gratuite de N.E.P.T.U.N.E, le logiciel d'anglais naval que nous avons développé.

Le cours en ligne était organisé en 5 chapitres, contenant chacun entre 2 et 6 vidéos ainsi que les tests (formatifs) correspondants, et les API⁹ idoines. En regard de chaque vidéo, on pouvait lire sa durée. Celle-ci étant comprise entre 2 et 11 minutes, ceci est un encouragement à les regarder plusieurs fois. Les études montrent que la durée optimale pour une vidéo pédagogique est de 7 minutes. Ceci a eu des conséquences fortes sur la phase de conception des vidéos, en amont. Par ailleurs, notons que chaque chapitre était conçu pour que le temps total consacré à regarder des vidéos ne dépasse pas 30 minutes par semaine.

Pour la création des activités de rapid learning, nous avons utilisé Quizlet¹⁰, qui a le double avantage d'être parlant et multilingue. Pour l'enregistrement des vidéos, nous avons opté pour des screencasts¹¹ de présentations PowerPoint et de Prezis¹² commentés en voix off. Les illustrations en 3D ont été conçues avec SketchUp¹³.

7 Une vidéo présentant l'outil Progress Bar est disponible là : <http://youtu.be/06LA5Cv9Fhw>

8 Pour plus d'information sur les badges pédagogiques de façon générale, et sur les Open Badges en particulier, voir <http://openbadges.org/faq/>

9 API : aide pédagogique informatisée. Il peut s'agir d'activités de *rapid learning*, d'outils numériques d'aide à la mémorisation du lexique, de *flashcards* ou d'exercices interactifs.

10 <http://quizlet.com>. Toutes les API créées par l'auteur pour ce cours sont librement accessibles et rassemblées là : <http://quizlet.com/class/862646/>.

11 Screencast : littéralement « diffusion de l'écran ». Un screencast est une vidéo-capture de son propre affichage auquel est ajouté un commentaire audio en voix off. Le logiciel que nous avons utilisé est disponible sur <http://screencast-o-matic.com>. Une version gratuite est disponible.

12 Prezi (<http://www.prezi.com>) est un outil web de présentation. Il est plus facile à utiliser que PowerPoint, et permet la création de présentations bien plus dynamiques. Au lieu du diaporama classique (linéaire) Prezi permet d'organiser les idées de façon spatialement cohérente, un peu comme dans une carte mentale. Prezi est gratuit pour les enseignants et étudiants.

13 SketchUp est un outil de modelage 3D gratuit disponible sur <http://www.sketchup.com>.

Les QCM de rétroaction ont été générés à l'aide de Free Quiz Maker¹⁴. Cette application permet la création facile de paquets au format SCORM¹⁵, ce qui signifie que, bien que les questionnaires générés puissent inclure des images, de l'audio et des vidéos, le logiciel lie tous les fichiers nécessaires dans une archive compressée (.zip) qu'il suffit alors de glisser-déposer dans une page du LMS. Par ailleurs, ceci signifie également que les données relatives à l'activité des apprenants (nombre de tentatives, temps passé, réponses données, scores) sont automatiquement collectées par la plateforme afin de générer des rapports d'activité facilement exploitables par l'enseignant. Ceci permet de surveiller l'activité de chaque apprenant et de proposer automatiquement à chacun du matériel pédagogique de remédiation spécifique en fonction de ses difficultés. On peut ainsi conditionner l'accès à certaines parties du cours au succès à un exercice précis, ou inversement limiter l'accès à certaines ressources aux élèves dont le score n'a pas atteint un score seuil à un exercice donné.

La partie en ligne de l'évaluation a été créée à l'aide des outils *Quiz* et *Banque de Questions*¹⁶ de Moodle. Nous avons créé 80 questions, en 12 catégories. Pour permettre la création de questions ouvertes pertinentes, nous avons ajouté le module *TinyMCE*¹⁷ à Moodle. Nous avons ensuite créé un squelette pour un test sommatif de 50 questions, tirées au hasard parmi celles de la banque, selon des critères choisis par l'équipe enseignante. Ainsi, chaque apprenant répondrait à un test différent, mais équivalent. Nous avons autorisé deux tentatives, et informé les apprenants que seule la meilleure des deux notes serait retenue. La raison pour ce choix est que ceci était en fait une ruse pédagogique : ce test en ligne était en fait une dernière révision déguisée, avant le test certificatif en classe (d'un niveau bien plus élevé).

IV. ANALYSE DU FONCTIONNEMENT

Le cours a été un réel succès. Comme prévu, presque tous les apprenants ont atteint 100% du cours avant le premier cours en présentiel. Ceci signifie que chacun d'eux a regardé chaque vidéo au moins une fois (et parfois bien plus !), et réussi chaque quiz avec au moins 80% de réponses correctes. Le seul apprenant pour lequel le dispositif a posé un réel problème fût un étudiant Africain dont le problème principal était un manque d'habitude des outils numériques. Toutefois, l'outil

14 La version gratuite est disponible sur : <http://www.ispringsolutions.com/free-quiz-maker>.

15 SCORM : Sharable Content Object Reference Model. Une spécification de codage permettant de créer des objets pédagogiques structurés. Voir <http://scorm.com/scorm-explained/>

16 Un tutoriel vidéo sur la création d'une banque de question dans Moodle et son utilisation pour générer automatiquement des tests différents est disponible sur : <http://www.youtube.com/watch?v=dNVTrD5O1qc>.

17 L'éditeur de questions à trous TinyMCE est un module supplémentaire pour Moodle, facilitant la création de questions ouvertes, acceptant un nombre important de réponses différentes (et permettant leur évaluation différenciée). Disponible sur : http://moodle.org/plugins/view.php?plugin=tinymce_clozeeditor.

Progress Bar nous a permis d'identifier cet étudiant dès la fin de la 1^{ère} semaine, et de remédier à la situation immédiatement.

Comme prévu, nous avons passé davantage de temps de classe à faire des jeux de rôle et autres activités en binôme (trois fois plus, en fait), augmentant ainsi nettement la quantité de pratique.

Les résultats au test final (en classe) furent excellents et, bien plus important à nos yeux, les résultats des oraux furent au-delà de nos attentes. Tous les apprenants réussirent haut-la-main l'oral final, y compris l'élève qui avait éprouvé des difficultés à suivre l'enseignement à distance. Lors de la séance en simulateur de navigation, ils firent aussi bien, malgré l'ajout de la contrainte du temps réel.

Comme nous l'avons souligné plus haut, tous les quizzes étant au format SCORM, nous avons pu facilement les récupérer dans l'outil *Notes* de Moodle. Ceci nous a permis de surveiller de près l'activité et les résultats de chaque apprenant, et de percevoir que le chapitre sur la météo marine (plus exigeant) posait problème à la majorité des apprenants, qui avaient obtenu un score moins élevé à ce quiz qu'aux autres. Nous avons donc proposé des activités de remédiation durant les séances en présentiel.

V. BILAN ET PERSPECTIVES

Ces bons résultats, cependant, ont eu un coût. D'abord, la quantité de travail nécessaire à la création des 22 vidéos pédagogiques, des 12 questionnaires (250+ questions), et 6 Quizlets fût importante. Nous avons calculé qu'en moyenne, la création d'une minute de vidéo implique une heure de travail. Pour les 120 minutes de vidéo créées au total, ceci signifie au moins 60 heures de travail pour chacun des deux enseignants impliqués. A ceci, s'ajoute le temps passé à créer et maintenir la page Moodle du cours, téléverser les médias, créer les groupes d'apprenants, les événements du calendrier partagé, et à surveiller l'activité des étudiants. Une partie de ce travail est heureusement faite définitivement, et sera rentabilisée lors de chaque session à venir. Cependant, les retours des élèves nous incitent à modifier certaines parties du cours, et en créer de nouvelles, ce qui coûtera du temps.

Par ailleurs, nous avons rapidement compris qu'il nous faudrait fournir aux apprenants un support papier, vers lequel ils pourraient se tourner pour réviser, après leur départ de l'école. Un tel document était rempli en classe, sous la surveillance des enseignants, qui s'assuraient de la correction des traces écrites. Ceci n'étant plus possible, nous avons mis en place, des activités facilitant la prise de notes correctes sur le livret de cours, malgré l'absence d'enseignants.

Troisièmement, il faut mentionner que le problème majeur que posent les formations à distance quel que soit leur type, est leur très fort taux d'abandon. Bien des MOOCs ont un taux d'abandon supérieur à 80% ou même 90%, du fait de l'impossibilité d'encadrer efficacement un grand nombre d'apprenants. Notre dispositif étant de taille plus modeste (rarement plus d'une petite centaine d'apprenants en simultané) nous avons surveillé de près l'activité, les résultats et les

difficultés des apprenants grâce à l'outil *Progress Bar*. Comme chaque chapitre se déroule sur deux semaines, nous avons pris soin de vérifier dès la fin de la 1^{ère} semaine quels étudiants étaient à la traîne, et de les contacter individuellement pour voir avec eux ce qui posait problème et leur apporter une solution rapide. En moyenne 10-15% des apprenants ont bénéficié d'un tel suivi chaque semaine, ce qui a généralement suffit pour les ramener dans le groupe. Par ailleurs, afin de garder le côté évènementiel du cours, nous envoyions chaque semaine un message annonçant les nouveaux contenus disponibles en ligne, félicitant nominativement tel ou tel apprenant pour ses bons résultats, et rappelant les échéances, maintenant ainsi un haut niveau d'engagement. En dernière analyse, nous pensons que c'est ce suivi et cette communication fréquente avec les apprenants, tant sur le plan collectif qu'individuel, qui ont joué le rôle principal dans le succès du dispositif.

VI. CONCLUSION

Cet article a expliqué les raisons qui nous ont conduit à mettre en place un SPOC, pour mettre en œuvre la classe inversée (optimiser le temps de classe, augmenter le temps de pratique encadrée). Nous avons présenté et expliqué les choix pédagogiques faits lors de la conception curriculaire du cours, notamment quant au format des contenus. Nous avons décrit les outils numériques utilisés afin de permettre à d'autres de faire de même. Comme nous l'avons montré, les résultats ont été au-delà de nos espérances, mais ceci ne s'est pas fait sans coût, notamment horaire. L'auteur est conscient que la mise en place d'un tel dispositif exige certaines compétences relatives aux technologies de la formation, mais pense que les technologies de l'information en général, et Internet en particulier, sont en train de révolutionner la définition même que nous avons du métier d'enseignant. Il est en effet probable que l'avenir proche voit la conception de contenus en ligne, et l'encadrement de formations distancielles, intégrés à la charge d'enseignement des enseignants, si ce n'est pas déjà le cas. Les enseignants innovants que nous sommes n'ont aucune raison d'en avoir peur et devraient sans doute, au contraire, considérer ceci comme une opportunité de découvrir de nouveaux territoires.

REMERCIEMENTS

Bien qu'il n'ait pas participé à la rédaction de cet article, Jean François Jaouen, professeur d'anglais à l'École Navale, a largement contribué au dispositif décrit ici. Ceci n'aurait pas été possible sans lui. Merci Jeff.

REFERENCES

- Ash, K., (2012) "Digital badges would represent students' skill acquisition: initiatives seek to give students permanent online records for developing specific skills". *Education Week*, 5(3), 2012, pp 24-25. Téléchargé le 10 mai 2014 sur <<http://www.edweek.org/dd/articles/2012/06/13/03badges.h05.html>>
- Carey, K. (2012), "A future full of badges". *The Chronicle of Higher Education*. Téléchargé le 20 mai 2014 sur <<http://chronicle.com/article/A-Future-Full-of-Badges/131455/>>
- Deterding, S., Dixon, D. Khaled R. & Nacke, L., (2011) "From game design elements to gamefulness: defining gamification." Actes du colloque MindTrek'11. Tampere, Finlande, pp 9-15.
- Ferreira, A. (2014), « Jeux Sérieux et Langue de spécialité : trois exemples de ludification pour l'apprentissage de l'anglais naval », *Recherche et Pratiques Pédagogiques en Langues de Spécialité*. XXXIII n°1, Février 2014.
- Garrison, D.R. and Kanuka, H., (2004), "Blended learning: Uncovering its transformative potential in higher education", *Internet and Higher Education* 7 pp95–105. Téléchargé le 21 mai 2014 sur <<http://anitacrawley.net/Articles/GarrisonKanuka2004.pdf>>.
- Mazur, E., (2009), "Confessions of a converted lecturer". Conférence à University of Maryland Baltimore County, téléchargé le 19 mai 2014 sur <<https://www.youtube.com/watch?v=WwslBPj8GgI>>.
- Nicholson, S. (2012). "A user-centered theoretical framework for meaningful gamification". Communication présentée à *Games+Learning+Society* 8.0, , Madison, WI. Téléchargé le 20 Juin 2014 sur <<http://scottnicholson.com/pubs/meaningfulframework.pdf>>
- Oremus, W., (2013) "Forget MOOCs". *Slate*, Septembre 2013, Téléchargé le 26 juillet 2014 sur <http://www.slate.com/articles/technology/technology/2013/09/spocs_small_private_online_classes_may_be_better_than_moocs.html>
- Swan, K. (2001), "Virtual interaction: Design factors affecting student satisfaction and perceived learning in asynchronous online courses", *Distance Education*, , 22 (2), pp306–331.

CLASSE INVERSEE

Frédérique Duthoit¹, Michel Beney^{2,3}, Claire François²

¹ *Université de Bretagne Occidentale, IUT Génie Biologique, Brest, France*

² *Université de Bretagne Occidentale, Service d'Ingénierie d'Appui et de Médiatisation pour l'Enseignement, Brest, France*

³ *Université de Bretagne Occidentale, CREAD (EA3875), Brest, France*

frederique.duthoit@univ-brest.fr

Résumé

Une expérience de classe inversée a été menée, couplée à des questionnaires de compréhension et à des études de cas concrets en présentiel. Les étudiants ont travaillé plus régulièrement et à leur rythme. Une pédagogie différenciée a pu être mise en œuvre en présentiel. Un bilan positif pour l'enseignante et les étudiants.

Mots-clés

Méthodes pédagogiques, dispositifs numériques, innovation.

I. INTRODUCTION

La classe inversée se déroule en deux temps : hors présentiel, les étudiants acquièrent des connaissances de cours. Les cours en présentiel sont alors dédiés à des approfondissements, des exercices d'applications ou des activités de groupe (service de soutien à la formation de l'Université de Sherbrooke, [SSFUS], 2011). Cette méthode s'est largement développée depuis une dizaine d'années. La présentation du cours peut prendre des formes vidéos plus ou moins sophistiquées. Ce n'est pas un cours en ligne, il ne s'agit donc pas de mettre à disposition toutes les ressources liées à un auto-apprentissage. Les étudiants doivent s'appropriier le cours avant les séances en présentiel. Cette démarche est inhabituelle pour eux, il est nécessaire de trouver des solutions pour les amener à s'engager dans ce processus. Ces questions seront posées, et des solutions proposées, à partir d'une expérimentation de cours inversé réalisée à l'IUT Génie Biologique de Brest. L'originalité de l'approche réside dans le fait qu'elle a été couplée à des questionnaires de compréhension systématiques et obligatoires pour chaque vidéo fournie, et qu'elle a été complétée par des études de cas en présentiel.

II. CONTEXTE

Les Instituts Universitaires de Technologie (IUT) proposent des formations professionnelles en 2 ans après le baccalauréat. Une large part de l'enseignement est consacrée aux travaux dirigés et aux travaux pratiques. A l'issue du cours d'écologie microbienne, les étudiants de 2^{ème} année Génie Biologique doivent être capable de (i) comprendre l'articulation microbienne des grands cycles biogéochimiques (ii) connaître les différentes techniques utilisées en écologie microbienne culturale et moléculaire (iii) être capable de mettre en œuvre les principales techniques d'écologie microbienne. Avant la mise en place de ce dispositif, les 2^{ème} et 3^{ème} objectifs étaient rarement atteints, la présentation des techniques se résumant à une énumération dont les étudiants ne percevaient ni l'intérêt, ni les subtilités. Les étudiants n'étaient pas dans une attitude positive d'apprentissage en TD, et la mise en œuvre en TP s'avérait très fastidieuse. L'évaluation de cet enseignement par les étudiants révélait que les concepts abordés leur paraissaient très éloignés de leur formation et de leur application potentielle. L'IUT délivrant un diplôme professionnalisant, les étudiants doivent à l'issue du module être opérationnel sur ce champ de compétence. Il s'est donc avéré nécessaire de modifier cet enseignement tout en restant proche des situations d'enseignement que les étudiants connaissent, afin de respecter leur « métier d'étudiant » [Coulon, 1997], la difficulté de changement par les étudiants ayant été notée par ailleurs [Lison et Bédard, 2014]. Les objectifs de cette classe inversée étaient de (i) faire travailler les étudiants chez eux dans des situations proches de l'enseignement en présentiel, (ii) s'assurer que les connaissances transmises étaient comprises, (iii) faire utiliser ces connaissances lors de travaux dirigés en présentiel, (iv) valider cette méthode pour cet enseignement.

III. MISE EN ŒUVRE

III.1 Dispositif de classe inversée

Dès qu'un enseignant propose à ses étudiants de préparer en amont une séance de cours ou de travaux dirigés, en travaillant à partir d'un livre, d'articles distribués, ou de documents multimédias, il s'inscrit dans une démarche de classe inversée. Dans ce genre de situation, le cours est en quelque sorte désincarné, et un simple diaporama commenté peut s'avérer fastidieux à écouter. Ici, des capsules vidéos ont été réalisées, sous forme d'un podcast d'un diaporama commenté et annoté par l'enseignante grâce à une tablette graphique. Cela a permis d'obtenir des séquences vivantes, se rapprochant d'une situation d'enseignement en présentiel. Les séquences étaient courtes, de 5 à 12 min, afin que les étudiants puissent maintenir une attention continue sur chaque vidéo. Ces vidéos ont été déposées sur la plate-forme moodle de l'université. Si la structure globale du cours, ainsi que les supports graphiques sont restés globalement identiques à ceux des cours des années précédentes, une réorganisation complète a été nécessaire. Il est impossible de simplement découper

en tronçons un cours réalisé en présentiel : des incohérences surviennent entre les différentes séquences, qui ne sont pas forcément compréhensibles indépendamment les unes des autres.

III.2 Questionnaires de compréhension

A l'issue de chaque séquence vidéo, les étudiants devaient répondre à un questionnaire de compréhension constitué de questions à choix multiples ainsi que de quelques questions ouvertes. Ce questionnaire était obligatoire, non anonyme et noté. A l'issue de leur première tentative, les étudiants disposaient en retour de la note obtenue et pour les réponses fausses, d'une explication leur permettant de comprendre leur erreur, ainsi que d'un indice pour trouver la bonne réponse. Une 2^{ème} tentative était alors autorisée, le meilleur score des 2 réponses étant pris en compte. Les étudiants avaient accès au questionnaire à tout moment, ils pouvaient donc en prendre connaissance avant, pendant ou après le visionnage des vidéos. Les questionnaires ont été élaborés pour guider les étudiants dans l'appropriation de la séquence de cours et vérifier qu'ils avaient visionné les vidéos, et ce d'une manière active, afin d'en retenir les concepts exposés. Ils ont en outre permis à l'enseignante d'avoir une vision globale de la compréhension du groupe (score moyen pour chaque question), et de chaque étudiant. En effet, l'accès aux scores mais aussi aux réponses des 2 tentatives permet de repérer les lacunes de chaque étudiant, et de pouvoir y répondre pendant les heures de présentiel. Ces questionnaires ont également favorisé l'apprentissage chez les étudiants, par une action d'évaluation formative, leur permettant de se rendre compte rapidement du niveau de leur maîtrise du sujet, comme le montrent certains commentaires dans le questionnaire d'évaluation du module (voir la partie Évaluation par les étudiants).

III.3 Travail en présentiel

Lors des séances de travaux dirigés, les concepts non assimilés, identifiés grâce aux questionnaires, étaient détaillés, en privilégiant une explication par les pairs. Les étudiants étaient ensuite invités à intervenir pour que l'enseignante puisse expliciter des notions non comprises. La suite des premières séances était consacrée à des exercices d'application. Le fait d'avoir pu analyser individuellement les points faibles de chaque étudiant a permis un suivi personnalisé lors des séances de travaux dirigés. C'est pendant ces temps de travail individuel que les questions concernant les notions non acquises émergeaient.

Les 4 dernières séances de travaux dirigés ont été consacrées à l'étude de posters issus d'un colloque professionnel consacré à « l'écologie microbienne moléculaire appliquée à l'environnement et au service de l'innovation industrielle ». L'idée était de placer les étudiants en situation contextualisée pour faire fonctionner les connaissances diverses qu'ils avaient acquises en partant de la notion de contexte authentique [Frenay et Bédard, 2004]. Les étudiants, en binôme, avaient pour objectif (i) de resituer le contexte d'étude en rédigeant une introduction en anglais,

travail réalisé en collaboration avec l'enseignant d'anglais (ii) de comprendre les techniques utilisées dans l'étude (iii) de rédiger un rapport technique et scientifique à partir de ces éléments (iv) de les présenter à l'ensemble du groupe. Si les concepts sur lesquels reposent les techniques avaient été vus dans les différentes capsules vidéos, les étudiants se trouvaient face à une technique inconnue, différente d'un poster à l'autre. Tous les étudiants n'ont donc pas approfondi les mêmes éléments.

IV. ÉVALUATION PAR LES ETUDIANTS

Un questionnaire d'évaluation du dispositif a été proposé aux étudiants, avec 61 questions, dont 8 questions filtre ouvertes. Pour les autres questions, 20 étaient des questions oui/non, 11 des questions ouvertes, 11 des échelles nominales, 1 une échelle numérique et 10 des questions à choix multiples. 33 étudiants sur 34 ayant suivi le module ont répondu, avant l'examen final du module.

Les étudiants disent avoir consacré un temps moyen à élevé à travailler cet enseignement, davantage que s'il s'était déroulé classiquement. Ils mentionnent ce temps de travail sans pour autant en sembler mécontents ou avoir été mis en difficulté à cause de cela. La majorité des répondants dit avoir regardé les vidéos en moyenne 2 fois. Deux méthodes de travail se sont dégagées: (i) regarder la vidéo de manière interrompue afin de prendre des notes. Le second visionnage permettrait de compléter ou de vérifier les notes. (ii) regarder la vidéo afin d'avoir une compréhension globale et dégager ses contenus principaux. Le second visionnage serait, lui, interrompu afin de permettre la prise de notes. Les étudiants auraient donc adapté leur façon de travailler au mode d'enseignement et développé une nouvelle méthode de travail. Selon les étudiants, elle permet une meilleure qualité de compréhension, et de travailler à son rythme avec davantage de concentration et de réflexion. L'impossibilité de poser des questions à l'enseignante au moment du visionnage est rapportée comme un point négatif.

21 répondants ont apprécié la façon de présenter le cours. Si la majorité a trouvé que la quantité d'informations par vidéo était correcte, un nombre important de répondant la considère comme trop élevée. Par choix, les vidéos étaient courtes, mais intenses en terme d'informations délivrées. La question de la suffisance des vidéos pour comprendre le cours fait débat. Même si les séances en présentiel sont prévues pour compléter et approfondir le travail réalisé par les étudiants, ils peuvent avoir des questions auxquelles ils veulent une réponse immédiate, s'orientant alors vers internet pour y répondre. Les questionnaires sont utiles pour tous les répondants, notamment pour repérer leurs difficultés et comprendre le cours. La possibilité de seconde tentative est considérée comme utile par 28 répondants pour 2 raisons explicitées : (i) la correction des erreurs et l'amélioration des résultats, (ii) le repérage des erreurs et la vérification de la compréhension. Certains étudiants répondaient aux questionnaires après avoir regardé les vidéos : cela leur permet de vérifier leur compréhension et d'évaluer leur niveau. D'autres ont travaillé les vidéos et les questionnaires en même temps : en voulant obtenir les bonnes réponses ils sont amenés à rechercher les informations importantes et à les travailler pour formuler

leur réponse. Les questionnaires peuvent donc être envisagés comme outil de travail ou comme outil d'évaluation.

Si le travail sur poster a été jugé difficile par 24 répondants, 30 répondants mentionnent néanmoins que le poster a permis de mieux faire le lien entre théorie et pratique. En revanche, les avis sont divisés quant à savoir si les posters ont permis de mieux travailler que si le travail avait consisté en des exercices classiques. Le travail en groupe a été jugé positif. Pour la majorité des groupes, la rédaction du rapport a été répartie et réalisée individuellement. La présentation orale a été peu appréciée.

Les avis sont également très partagés sur le fait d'avoir mieux organisé son travail, d'en retirer un meilleur apprentissage, ou d'avoir pris plus de plaisir au cours. Les étudiants insistent sur le temps et le travail que demande cette méthode mais aussi sur les bénéfices, notamment la possibilité de gérer son temps. Les vidéos, les questionnaires, l'autonomie et la gestion du temps sont les principaux points appréciés.

V. POINT DE VUE DE L'ENSEIGNANTE ET AMELIORATIONS

Si les étudiants mentionnent le coût en temps, il en va de même pour l'enseignant ! Réorganiser le cours, reprendre l'ensemble des supports, effectuer les enregistrements n'est pas trivial. La construction des questionnaires est également délicate : ils doivent en effet faire le point sur l'ensemble des connaissances et compétences que les étudiants doivent maîtriser à la fin de chaque séquence vidéo. Le travail sur les questions, les mauvaises réponses des qcm et les indices est primordial pour que l'évaluation formative fonctionne. L'impossibilité de poser des questions, et le temps nécessaire à consacrer aux cours, rapportés comme inconfortables par les étudiants, découlent du mode d'enseignement et participent aux bénéfices découlant de celui-ci. Cependant, nous donnerons la possibilité de transmettre des questions en ligne, pour une réponse en TD, afin d'éviter le sentiment de dévalorisation d'un étudiant devant le groupe. Les étudiants ont fourni un travail plus régulier, et les échanges ont été riches. La pédagogie différenciée qui a pu en découler en présentiel a été une véritable source de satisfaction. Les étudiants ont été plus actifs. La mise en œuvre des séances de travaux pratiques liées à ce cours a également été facilitée. D'un point de vue « formation professionnalisante » l'apprentissage a semblé plus efficace. Il est cependant difficile d'évaluer plus précisément ce point : l'évaluation finale du module, tant d'un point de vue pratique que théorique, ne peut être comparée d'une année sur l'autre.

VI. CONCLUSION

La majorité des étudiants a apprécié ce mode d'enseignement pour cette discipline, et souhaiterait qu'il soit mis en place dans d'autres enseignements. Si la classe inversée paraît particulièrement intéressante pour des disciplines techniques, il est cependant difficile d'évaluer l'impact de la méthode sur la qualité d'apprentissage. L'apport de connaissance se fait en dehors de la salle de cours, et l'apprentissage se fait en présentiel. L'idée est alors de faire développer aux étudiants leurs capacités à construire leurs savoirs, notamment par un accompagnement méthodologique.

La solution adoptée a été de proposer des questionnaires ne se réduisant pas à des questions d'évaluation. La classe inversée ne se réduit pas à faire un cours, le filmer et le mettre à disposition des étudiants. Il fallait faire en sorte que les conditions des étudiants soient proches de ce qu'ils ont l'habitude de vivre : cours avec commentaires et annotations en direct, questions. L'interaction est repoussée à la phase en présentiel. Par rapport à un cours en présentiel, des informations ont pu être recueillies et une pédagogie différenciée a pu être mise en place. Ceci a permis de ne pas limiter l'innovation à ceux qui déjà ont des "compétences individuelles d'autonomie élevées" [Romainville, 2006]. La posture de l'enseignant change. De passeur de savoir, il devient un tuteur, un guide des apprentissages. Il s'agirait maintenant de réinterroger les rôles des étudiants et des enseignants. Comment transformer les pratiques étudiantes avec les classes inversées, quels rôles nouveaux pour les enseignants ?

REFERENCES

- Coulon, A. (1997). *Le métier d'étudiant. L'entrée dans la vie universitaire*. Paris : PUF.
- Frenay, M., Bédard, D. (2004). "Des dispositifs de formation universitaire s'inscrivant dans la perspective d'un apprentissage et d'un enseignement contextualisé pour favoriser la construction de connaissances et leur transfert". In Presseau, A et Frenay, M (dir.) "Le transfert des apprentissages". Québec : Les presses de l'université Laval.
- Lison, C. Bédard, D. (2014). « Développement de la posture intellectuelle d'étudiants universitaires dans un programme innovant », *Revue internationale de pédagogie de l'enseignement supérieur* [En ligne], 30-1 | 2014, mis en ligne le 07 avril 2014, consulté le 15 décembre 2014. <http://ripes.revues.org/795>.
- Romainville, M. (2006). Ignorante du passé, la pédagogie universitaire est-elle condamnée à le revivre? Quelques leçons de la longue histoire des méthodes actives. In *questions de pédagogie dans l'enseignement supérieur*. Actes du IV

ème colloque. Louvain La neuve : presses universitaires de Louvain. (PP. 181-188).

Service de soutien à la formation de l'Université de Sherbrooke (2011). Faire la classe mais à l'envers : la flipped classroom. Bulletin Perspectives SSD, Novembre 2011. <http://www.usherbrooke.ca/ssf/veille-old/numeros-precedents/novembre-2011/le-ssf-veille/faire-la-classe-mais-a-lenvers-1>

L'ENSEIGNANT INNOVANT : POURQUOI ? COMMENT ?

Pascale Rigaud¹, Marie Chédru²

¹⁻² *Institut Polytechnique LaSalle Beauvais, Beauvais, France*

pascale.rigaud@lasalle-beauvais.fr

Résumé

Cet article souhaite mettre en lumière les initiatives prises par l'Institut Polytechnique Lasalle-Beauvais depuis 2012 pour accompagner les enseignants, les inciter à changer tout en innovant leurs pratiques. Les dispositifs mis en place ouvrent ainsi des perspectives en matière de développement professionnel de l'enseignant et de soutien aux apprentissages des étudiants.

Mots-clés

Innovation, méthodes pédagogiques, enseignant, accompagnement, institutions et politiques éducatives.

I. INTRODUCTION

Le survol de la littérature à lui seul indique à quel point les évolutions dans l'enseignement supérieur depuis une vingtaine d'années ont profondément transformé les habiletés et l'expertise requises pour tout enseignant [Brauer, 2013 ; Rege-Colet et al, 2006]. Avec l'approche par compétences, l'approche-programme [Pregent et al, 2009], des étudiants aux profils variés, le développement des TICE et les nouvelles exigences du monde du travail, l'enseignant doit innover pour assurer toutes ses missions, dont celle essentielle de former de futurs professionnels citoyens. Pour innover, il doit remettre en question ses pratiques, ses représentations, ses modèles afin d'engager une réelle transformation et ouvrir de nouvelles voies aux apprenants. Dès lors, il appartient aux établissements d'enseignements supérieurs d'accompagner ce développement pédagogique car l'enseignant, isolé ne peut affronter seul cette mutation. Pour l'étudiant du XXIème siècle, l'alternance des pratiques pédagogiques est indispensable ; pour l'enseignant, innover semble parfois compliqué et superflu tant l'image traditionnelle d'une transmission de connaissances directement du "maître à l'élève" reste ancrée dans les esprits et les pratiques. Alors innover, oui mais pourquoi et comment ?

II. CONTEXTE ET PROBLEMATIQUE

L'institut polytechnique LaSalle-Beauvais forme en 5 ans des ingénieurs dans les sciences de la terre, du vivant et de l'environnement. Les étudiants sont répartis sur trois spécialités : agriculture, alimentation-santé et géologie. Habilitée par la CTI (Commission des Titres de l'Ingénieur), cette école est rattachée au ministère de l'agriculture, à celui de l'enseignement supérieur et est intégrée au réseau CGE (Conférence des Grandes Ecoles). L'école propose à ses 1840 étudiants un parcours qui alterne cours en présentiel (CM/TD et TP) et stages professionnalisants. Fondée en 1854 par les frères des écoles chrétiennes, elle s'inscrit depuis cette date dans la tradition pédagogique du courant lassallien [Mory, 2010]. Exposée aux évolutions générales de l'enseignement supérieur, elle se trouve désormais confrontée aux mêmes problématiques que tous les autres établissements de formations diplômantes.

Les 98 enseignants-chercheurs de l'équipe pédagogique, majoritairement docteurs dans leurs spécialités, ont été formés dans les universités et n'ont pas reçu comme la majorité de leurs collègues de l'enseignement supérieur français, de formation à la pédagogie. En conséquence, ils sont parfois démunis (particulièrement les plus jeunes d'entre eux) face à un public d'étudiants aux exigences cognitives variées.

"Enseigner ne va pas de soi" et l'enseignant isolé dans sa salle ou dans son amphî, ne peut plus en 2014 s'appuyer sur ses seules intuitions ou repères personnels pour gérer son enseignement. Aujourd'hui, l'étudiant apprend de différentes manières et si l'usage majoritaire de l'enseignement magistral demeure la règle, les "vieilles pédagogies nouvelles" [Fournier, 2008, p. 35] adossées au socio-constructivisme et associées aux TICE sont entrées depuis plus d'une décennie par la petite porte. C'est ainsi que les travaux de groupe, études de cas, auto formation, et mises en situation se sont développés. A L'institut polytechnique Lasalle-Beauvais, comme ailleurs, les enseignants ont conscience d'être à la croisée des chemins, entre le cours magistral (presque obsolète) et des dynamiques innovantes encore mal connues ou peu exploitées (classes inversées par exemple, pédagogie par projet...) ; ils ressentent le besoin d'être initiés à ces méthodes et d'échanger avec leurs pairs, d'avoir un espace et du temps dédiés à la pédagogie pour se professionnaliser davantage. Une question revient sans cesse : innover, oui mais pourquoi et comment ? Ces questions interrogent la capacité d'innovation de chacun et les moyens à mettre en œuvre tant au niveau individuel qu'institutionnel pour de nouvelles perspectives pédagogiques associant une qualité de transfert de connaissances.

III. ORIGINES DU DISPOSITIF PEDAGOGIQUE

Lasalle-Beauvais s'est d'abord inspiré de la démarche SOTL (Scholarship of Teaching and Learning) [Schon, 1993] pour engager un processus

d'accompagnement des enseignants et de développement de l'expertise pédagogique. Ce concept né aux Etats-Unis et diffusé dans les universités nord-américaines puis européennes a le mérite de proposer une démarche qui pourrait se synthétiser de la manière suivante : dans une boucle vertueuse, chaque enseignant est invité à réfléchir sur sa pratique, à analyser ses expériences, à les partager et les confronter à celles de ses collègues pour améliorer la qualité de son enseignement ; c'est la mise en œuvre de cette pratique réflexive individuelle puis collective, toutes deux accompagnées, qui favorise l'émergence de l'enseignant innovant. Le Boterf (2011) parle de la capacité de réflexivité, c'est-à-dire "la capacité de distanciation critique par rapport aux ressources, aux pratiques, au savoir". Il invite à développer le partage d'expériences et des espaces de concertation car "sans retour sur le vécu, sans prise de conscience de ses propres pratiques, l'expérience n'existe pas et reste à l'état d'événement sans passé, ni avenir".

Si le SOTL devient un élément déclencheur d'innovations ultérieures, il ne faut pas non plus oublier que l'évaluation des enseignements mise en place dans l'établissement depuis une vingtaine d'années a également éveillé les consciences sur la nécessaire réflexion pédagogique à mener afin, d'augmenter le taux de satisfaction des étudiants et le taux de réussite de nos formations diplômantes. Enfin, certains enseignants peu engagés dans une activité de recherche trouvent avec la pédagogie, l'occasion d'une reconnaissance professionnelle ; selon Jorro (2006), "savoir se reconnaître dans ce que l'on fait, c'est aussi construire une relation critique ouverte à la valorisation de ses activités dans une démarche de développement personnelle".

IV. PRINCIPALES CARACTERISTIQUES DU DISPOSITIF PEDAGOGIQUE

Le premier acte fondateur de cette évolution a été de réinscrire la pédagogie dans le plan stratégique 2013-2017 de l'établissement. Si les étudiants restent au centre de toutes les préoccupations, on acte ici de manière très formelle et institutionnelle que leur réussite dépend de l'attention portée au corps enseignant en termes de développement professionnel et d'appui à l'enseignement. Accompagner et former les enseignants à la pédagogie de l'enseignement supérieur devient un enjeu pour l'avenir de l'école. L'enseignant n'est plus "seul" mais porté par une dynamique de groupe, le tout en cohérence avec la stratégie de l'école. C'est ainsi que depuis deux ans, toute une série d'actions a été déployée ; leur présentation détaillée est assortie de quelques données chiffrées extraites d'une enquête conduite en novembre 2014 et dont l'ensemble des résultats sont en cours d'exploitation.

On peut ainsi citer :

1. La mise en place depuis la rentrée 2012 de déjeuners pédagogiques le dernier mardi de chaque mois de 12h30 à 14h00, avec pour objectif d'échanger et de débattre autour d'un thème central proposé par la direction aux études (le métier

d'étudiant / l'évaluation interactive d'un rapport de stage/ le cours idéal, existe-t-il ?/ l'évaluation des apprentissages...) ; tous les enseignants sont systématiquement invités à ces rendez-vous. Depuis septembre 2012, 49 des 98 enseignants (50%, moyenne d'âge : 46) ont participé au moins une fois à ces échanges avec une moyenne de 26 participants par séance. Sur ces 49 enseignants, 78% déclarent avoir changé leurs pratiques suite à leur participation à ce dispositif.

Dès la rentrée 2013, certains ont même pris l'initiative d'animer les séances pour partager leurs expériences ; c'est ainsi que 10 d'entre eux ont permis à leurs collègues de découvrir de nouvelles stratégies d'apprentissages avec les étudiants (contrat autodidacte, liens enseignement-recherche, alignement pédagogique...). Cette appropriation par l'équipe éducative de cet espace dédié à la réflexion collective et à l'échange des pratiques est un indicateur de réussite de cette initiative. A la rentrée 2014, et à la demande des enseignants, les déjeuners pédagogiques se sont transformés en rendez-vous pédagogique le dernier jeudi de chaque mois de 14 à 16h pour favoriser la présence du plus grand nombre.

2. Le couplage des déjeuners pédagogiques avec les "Jeudis de l'informatique" qui existaient avant 2012 ; cette formation de deux heures deux fois par mois dédiée aux TICE (enseigner avec des tablettes numériques, concevoir et corriger un QCM, utiliser des boîtiers de vote en amphi, travailler sous claroline...) s'est renforcée avec la complémentarité des thématiques entre ces deux rendez-vous. Le travail collaboratif entre leurs animateurs profite aux enseignants qui perçoivent la cohérence dans les messages et les orientations.
3. La possibilité de bénéficier d'un "coaching individualisé" qui permet à chaque enseignant d'être accompagné sur des problématiques révélées, entre autres, par l'évaluation des enseignements. Il appartient à l'enseignant de demander ce coaching. A ce jour, 4 d'entre eux ont bénéficié de ce dispositif conduit par un professionnel interne à l'école, certifié coach par la Société Française de Coaching.
4. Une formation à la pédagogie de l'enseignement supérieur dans le cadre de la formation continue. Depuis 2012, cette formation de 3 jours par an est inscrite dans le parcours d'intégration du nouvel enseignant et est ouverte à tous les autres sur la base du volontariat. Il s'agit d'un programme construit autour d'une prise de conscience de son profil psycho-pédagogique, complété par les "outils et méthodes pour enseigner en grand groupe". Cette formation aborde aussi "les gestes professionnels" de l'enseignant : gestes éthiques, gestes d'ajustement dans la situation, gestes de mises en scènes du savoir, gestes langagiers [Jorro, 2006, p.9]. Cette formation animée par la direction aux études et un intervenant extérieur a été suivie jusqu'ici par 23 enseignants et évolue en fonction des attentes ou des besoins exprimés. Le retour est intéressant puisque depuis 2012, 18 (78%) d'entre eux déclarent avoir changé leurs pratiques suite à leur participation à ce dispositif.

5. Une recherche-action en pédagogie organisée par la direction aux études : à ce jour, 6 enseignants sont impliqués et 4 ont répondu à des appels à communication, dont celui de QPES 2013, avec la présentation de trois communications à Sherbrooke en juin 2013.
6. A la rentrée 2014, le responsable TICE en charge de la plateforme Claroline et du déploiement de tous les outils pédagogiques (mise en service, formation spécifique, développement) a été nommé chef du projet "Learning centre" dont l'ouverture est prévue en 2017/2018. A ce jour, les enseignants ont à leur disposition 192 boîtiers de vote, 5 tablettes numériques, deux tableaux blancs interactifs numériques et une salle pédagogique "test". Des salles de visio-conférences et la possibilité de réaliser des tutoriaux ou des vidéos pédagogiques complètent le dispositif. Ces outils proposés depuis 2012 sont en déploiement constant ; au moment de l'enquête, 12 enseignants ont déclaré avoir utilisé les boîtiers de vote, 3 enseignants avaient utilisé la tablette et 42 enseignants (65%) ont déclaré avoir eu recours à des supports vidéo pour animer leurs enseignements. Enfin, 4 d'entre eux ont utilisé le tableau blanc interactif (à disposition depuis la rentrée 2014).
7. La création d'un conseil de perfectionnement en pédagogie. Composé d'une dizaine de professeurs et chercheurs en sciences de l'éducation extérieurs à l'établissement, ce groupe se réunit une fois par an pour réfléchir sur les orientations à prendre dans un contexte national et international en pleine évolution. Le regard de ces experts nationaux ou européens permet aujourd'hui de conforter les initiatives prises et d'envisager les investissements d'avenir nécessaires.

V. BILAN ET PERSPECTIVES

Si l'ensemble du dispositif mérite d'être consolidé, le bilan est à ce jour satisfaisant puisque, selon l'enquête de novembre 2014, 54% des enseignants déclarent avoir innové dans le domaine de la pédagogie depuis 2 ans et estiment que la dynamique qui se développe est « adaptée à leurs missions » et « importante pour soutenir les apprentissages des étudiants ». En innovant, avec les classes inversées pour ne citer que cet exemple ou les outils numériques (boîtiers de vote), les enseignants ouvrent de nouvelles perspectives de travail avec les étudiants et entre eux. L'échange de pratiques, la possibilité de partager "expériences et difficultés" avec ses collègues sont les points forts les plus cités (29 occurrences) dans l'enquête aussi bien pour les déjeuners pédagogiques que pour les jeudis de l'informatique. De manière générale, ces rendez-vous ont répondu aux attentes en termes d'espace dédié à la pédagogie mais le manque de temps et les contraintes professionnelles restent les obstacles les plus importants à tout investissement et beaucoup regrettent de ne pouvoir se libérer pour développer leurs compétences.

A ce jour, l'innovation pédagogique est amorcée et l'échange de pratiques y contribue fortement. La collaboration avec la cellule TICE élargit aussi les

opportunités et facilite souvent les innovations. Si les enseignants s'engagent de manière variée dans ces dispositifs, le mouvement est enclenché.

L'école met toujours les étudiants au centre de ses préoccupations et elle a aussi acté de manière claire sa volonté d'accompagner les enseignants dans leur métier. Le déploiement de ces différentes actions n'a été rendu possible qu'avec l'inscription de la pédagogie dans le plan stratégique de l'établissement.

Pour aller plus loin, la direction a pris deux décisions à la rentrée 2014 :

1) la nomination de 5 conseillers pédagogiques ; choisis pour leur expérience et leur motivation, ils ont plusieurs missions : aider et conseiller les nouveaux enseignants, soutenir les innovations des plus expérimentés, valoriser les pratiques et promouvoir la dynamique d'ensemble en interne ou à l'extérieur de l'établissement. Associés aux dispositifs en place, ils animeront aussi des rendez-vous pédagogiques ou des séances de formation.

2) la rédaction (en cours) d'un guide de l'enseignant ; un groupe constitué de 2 enseignants expérimentés, de 2 juniors, du directeur aux études et du responsable des ressources humaines de l'école travaille sur ce dossier. Des thématiques très précises ont été retenues telles que "la charte pédagogique de Lasalle-Beauvais", "comment construire son cours", "comment évaluer"... Conçu de manière systémique avec des supports vidéo pour en faciliter la lisibilité, l'objectif est bien de faciliter l'intégration du nouvel enseignant et d'accompagner l'évolution professionnelle des plus expérimentés.

Si l'établissement s'est résolument engagé dans une politique de soutien de la pédagogie, il appartient aujourd'hui au corps enseignant d'inventer demain en s'appuyant sur l'ensemble du dispositif.

REFERENCES

- Brauer, M. (2013). "Enseigner à l'université : conseils pratiques, astuces, méthodes pédagogiques". Paris : A. Colin
- Fournier, M., (2008). "Enseigner, l'invention au quotidien, dossier Sciences Humaines n°192, p. 32-47.
- Jorro, A (2006). "L'agir professionnel de l'enseignant". "Séminaire de recherche du Centre de Recherche sur la formation - Paris : CNAM.
- Le Boterf, G. (2008). "Des cursus professionnalisants ou par compétences à l'université : enjeux, craintes et modalités". Paris : Actualité de la formation permanente, N°209". Centre Info. Etudes.Réflexions.
- Mory, C., (2010). "Jean-Baptiste de la Salle : rêver l'éducation". Ed Pygmalion.
- Prégent, R., Bernard, H., Kozanitis, A., (2009). "Enseigner à l'université dans une approche programme". Montreal : Presses internationales. Polytechnique.
- Rege-Colet, N., Romainville, M., (2006). "La pratique enseignante en mutation à l'université". Ed : De Boeck.

INNOVER DANS LA FORMATION DES ENSEIGNANTS

Comment et pourquoi innover dans la formation des enseignants

Christophe Romano¹, Claude Maranges²

¹ *INSAT, Toulouse, France*

² *INSAT, Toulouse, France*

Christophe.romano@insa-toulouse.fr

Résumé

Cet article se propose de décrire comment a été mis en place et comment se déroule un dispositif de formation en pédagogie pour des enseignants nouveaux entrants dans un collège d'écoles d'ingénieurs dans le cadre du projet IDEFI DEFI Diversités. Ce dispositif est animé par une forte volonté d'innovation pédagogique selon un principe d'isomorphisme à savoir former les enseignants comme nous souhaiterions qu'ils forment leurs étudiants et son contenu valorise l'innovation pédagogique.

Mots-clés

Pédagogie, formation des enseignants, innovation pédagogique.

I. INTRODUCTION

Les enseignants-chercheurs ne bénéficient pas en France d'une formation pédagogique initiale si l'on excepte les actions proposées aux moniteurs par les Centres d'initiation à l'enseignement supérieur (CIES) jusqu'en 2009. De plus, l'offre en termes de formation continue reste très ponctuelle et essentiellement proposée par des Services Universitaires de Pédagogie (SUP).

II. LE CONTEXTE

Quelques établissements de formation d'Ingénieurs de Midi-Pyrénées - Mines Albi, INP Toulouse, INSA, ISAE sont devenus partenaires sur le projet Initiatives d'Excellence en Formations Innovantes : "DEFI Diversités". Ce projet d'une durée de 8 ans a débuté en septembre 2012. L'objectif de ce projet est de favoriser l'égalité des chances en amenant au diplôme d'ingénieur des publics diversifiés, que ce soit

en formation initiale ou en formation tout au long de la vie. Pour cela, les réflexions se portent en particulier sur de nouvelles méthodes pédagogiques, adaptées aux différents publics visés (la génération Y dite du "Zapping" (en majorité), les lycéens technologiques ou les profils pluridisciplinaires).

Parmi les actions phares, on compte la valorisation de la mission enseignement pour faire face aux défis de la diversité : formation commune des nouveaux enseignants, organisation de sessions d'échange de pratiques ouvertes pour favoriser les liens entre les enseignants, faciliter la constitution d'équipes pédagogiques multi-établissements et l'amélioration de l'intégration de nouveaux enseignants.

Dans le cadre de cette action, les enseignants nouveaux entrants dans les institutions partenaires seront formés aux différentes méthodes et outils pédagogiques et à l'environnement de l'enseignement supérieur. Il s'agira d'accompagner leur développement professionnel en matière de conception de dispositifs innovants, d'amélioration et d'évaluation de ces dispositifs.

Le mode de formation sera en cohérence avec la méthode, les pédagogies actives par des méthodes actives (basé sur des mises en situation, résolution de problèmes) afin de permettre une meilleure appropriation des concepts ou des méthodes.

Cette formation s'appuie sur les compétences de site en formation pédagogique de base (SiUP, ESPE), en pédagogies actives (INSA) et sur les partenariats internationaux pour l'apprentissage par problème et projet et l'évaluation (UCL).

III. LES OBJECTIFS DE LA FORMATION

Cette formation, commune à l'ensemble des nouveaux enseignants des établissements partenaires doit permettre :

- de faire progresser les pratiques pédagogiques dans un souci d'amélioration constante de la qualité de la formation.
- de répondre à des évolutions telles que la diversification et l'hétérogénéité des publics et l'arrivée des nouvelles technologies. L'innovation pédagogique est posée comme une nécessité pour y répondre.
- d'amener les enseignants chercheurs à se questionner sur leurs pratiques pédagogiques, à échanger et partager avec des collègues. Il s'agit de les faire découvrir de nouveaux modes d'enseignement et le plaisir de les mettre en œuvre.
- de construire une communauté apprenante pouvant devenir l'élément moteur de l'innovation pédagogique.

IV. LES LIGNES DIRECTRICES

Afin de définir le contenu de la formation, une approche par compétences a été utilisée. Un groupe de pilotage, formé d'enseignants chercheurs (souvent investis

dans leur établissement de mission en pédagogie) et d'un ingénieur pédagogique, a mené dans un premier temps une réflexion sur les compétences nécessaires en pédagogie pour un enseignant chercheur. C'est ensuite sur la base de ces compétences que furent établis les objectifs d'apprentissage et le contenu proposé aux nouveaux enseignants.

Ce référentiel de compétences sera utilisé par la suite durant la formation. Chaque enseignant est invité au démarrage à se positionner sur chaque compétence sur une échelle en trois points. Il pourra le faire de nouveau à la fin de son parcours de formation. Ce positionnement de chacun permet une auto-évaluation et une réflexion sur ses besoins.

Si l'on classe les compétences, on retrouve quatre grands thèmes : la construction d'un enseignement, la connaissance du public, la communication, l'outil numérique

Ces compétences à acquérir ne seront pas abordées de manière dissociée mais intégrées dans des projets à mener en groupe pour aboutir à des productions (preuves de l'apprentissage) en s'appuyant sur des ressources.

Le modèle de Lebrun (2007) a inspiré la mise en œuvre des méthodes actives durant la formation. Pour rappel, ce modèle se compose de cinq facteurs en interaction qui permettent de caractériser des situations d'apprentissage orientées vers la pédagogie active.

- La part magistrale de la formation est réduite. Un ensemble de ressources de natures variées est mis à disposition, des ressources peuvent être amenées par les apprenants.

- Les activités proposées sont contextualisées afin que l'apprenant perçoive davantage le sens et l'utilité de l'apprentissage.

- Les activités sont de type résolution de problème, étude de cas ou mise en projet, l'apprenant y gagne en implication et il met en place des stratégies qui vont demander l'exercice de compétences d'organisation, de gestion de projet, d'esprit critique.

- Les apprenants sont amenés à travailler en groupe et les interactions sont fréquentes afin de favoriser les occasions de décentration et de conflit socio-cognitif.

- Les apprenants produisent des traces de leurs apprentissages. Ils partagent les productions (rapport, grille d'auto-évaluation, poster...) avec leurs pairs et avec l'enseignant qui peut ainsi réguler l'apprentissage.

Le déroulement de la formation se déclinera donc en différents temps:

- Face à face

- Travaux de groupe tutoré

- Travaux de groupe en autonomie

- Travaux personnel

Le principe d'"isomorphisme prôné fréquemment par Marcel Lebrun s'applique dans les ateliers proposés. Concrètement les points de vigilance sont:

- Expliciter les objectifs de chaque atelier
- Mettre les activités de l'atelier en cohérence avec ceux-ci
- Permettre à chacun d'exprimer ses connaissances et ses croyances
- Solliciter et exploiter les expériences de chacun
- Offrir des moments de réflexivité aux participants
- Inviter les participants à se projeter sur un avenir à court ou moyen terme
- Vérifier que les participants peuvent transférer les acquis dans leurs propres contenus
- Mettre les participants tant que possible dans des situations authentiques
- Faire ressortir les difficultés du terrain
- Mettre les participants en action
- Laisser de la place aux échanges entre participants
- Expliquer les adaptations de dernières minutes dans les ateliers

V. LE DEROULEMENT

La formation est étalée sur les deux premières années suivant le recrutement. Elle représente un total de quinze jours de formation, dix jours la première année puis cinq jours la seconde.

La formation démarre par un tronc commun. Cette première partie de cinq jours va regrouper l'ensemble des participants, dans notre cas, les nouveaux enseignants des écoles d'ingénieurs partenaires du projet.

Cette première partie de cinq jours va permettre de poser les bases de la pédagogie en abordant les différentes méthodes pédagogiques et leurs soubassements théoriques. C'est également le moment où un travail est effectué sur les représentations du rôle de l'enseignant dont on connaît l'importance dans la pratique (Raucent B., Vander Borcht C, 2006).

En premier lieu, les méthodes traditionnelles (Cours, Travaux dirigés, Travaux pratiques, Projets) sont détaillés par le biais des "bonnes pratiques". Puis, on aborde les pédagogies actives, pour finir par une mise en situation qui fait vivre aux participants un Apprentissage Par Problème (APP).

Par la suite, durant l'année, des ateliers au choix sont proposés aux enseignants chercheurs. Ces ateliers sont repartis sur huit journées tout au long de l'année universitaire. Ils ont donc le choix du thème et de la période. Il est uniquement contractualisé avec eux de participer à un minimum de dix demi-journées par an.

En 2014-2015, vingt-cinq ateliers ont été définis en lien avec les compétences à développer. La plupart des ateliers durent une demi-journée, quelques-uns se déroulent sur la journée. Chaque atelier se veut très pragmatique et aborde une question concrète qui peut se poser à l'enseignant. Pour exemple, on trouve comme atelier:

Comment évaluer ?, Comment concevoir un APP ?, Comment prendre en compte les apports des sciences cognitives ?

Cette offre variée peut répondre aux différentes attentes qui émergent progressivement, face aux différentes situations professionnelles vécues par les participants et à la variété des profils.

Le planning détaillé des ateliers est visible sur le site du dispositif (1).

Des activités significatives, la possibilité de choisir, de la diversité, des interactions fréquentes sont autant d'éléments qui vont participer à la motivation et à l'engagement des participants (Viau, 1994).

Ces ateliers sont en premier lieu ouverts aux nouveaux entrants dans les différentes institutions partenaires puis dans la mesure des places disponibles à l'ensemble des enseignants du collège d'écoles d'ingénieurs. Ce mixage favorise les échanges de pratiques et permet d'établir des liens entre les enseignants de manière à faciliter la constitution d'équipes pédagogiques multi-établissements et de parfaire l'intégration de nouveaux enseignants.

Les ateliers se déroulent dans de nouvelles salles adaptées au travail collaboratif et pensées pour la mise en œuvre de pédagogies actives. Les participants peuvent en apprécier les fonctionnalités et voir comment elles favorisent l'apprentissage dans les méthodes actives.

VI. LA PLACE DU NUMERIQUE

Les Technologies de l'Information et de la Communication pour l'enseignement (TICE) sont posées comme un moyen à connaître et à utiliser au service de la pédagogie quand cela a du sens.

Les TICE regroupent un ensemble d'outils pour entreposer, échanger, classer, produire, traiter et lire des documents numériques à des fins d'enseignement.

Mais les TICE sont présentés comme un outil à mettre au service d'une pédagogie active et permettant de gérer au mieux la diversité des apprenants. Les participants à la formation disposent d'un LMS (Learning Management Système), la plateforme Moodle fut retenue car commune aux différentes institutions partenaires du projet.

L'ensemble des informations est diffusé par le biais de cette plateforme, qui sert d'appui dans les travaux collaboratifs qu'ils ont à mener durant la formation. Elle sera également une zone de test sur laquelle les participants pourront s'entraîner à créer des cours avec différentes fonctionnalités.

VII. BILAN ET PERSPECTIVES

Ce dispositif a démarré en septembre 2013 et cinquante-cinq enseignants ont bénéficié actuellement de ce dispositif.

Les premiers bilans sont encourageants. D'une part, le taux de présence est resté élevé et d'autre part, les retours faits sur l'évaluation du dispositif indiquent la satisfaction des participants.

De façon générale, l'appréciation sur la formation est positive, la durée est perçue en adéquation avec le contenu, ils déclarent recommander les ateliers à leurs collègues et ces ateliers les ont amenés à réfléchir sur leur propre pratique.

De manière plus qualitative, ils expriment avoir particulièrement apprécié:

- La variété des activités et des sujets traités, l'intérêt du contenu
- Les travaux de groupe, les discussions, les échanges, les interactions
- La prise de conscience de la variété des méthodes pédagogiques, les pistes mises en évidence
- La forme de la formation cohérente vis-à-vis des objectifs poursuivis

Les ateliers proposés sont systématiquement évalués afin de voir s'il est utile de les proposer l'année suivante. On aurait pu mettre en place une enquête préalable sur les besoins comme Joelle Demougeot-Lebel et Cathy Perret (2011) mais on se heurte souvent dans ce cas à un faible taux de réponses et des difficultés à exprimer des besoins. On a donc privilégié une modalité plus efficace en « boucles courtes » qui consistent à offrir des ateliers de formations et à constater l'intérêt –ou le désintérêt– des apprenants. En parallèle de ce dispositif de formation, la mise en place de conseillers pédagogiques dans les différents établissements concernés permettra de proposer rapidement un accompagnement vers de l'innovation pédagogique. Une étude d'impact auprès des étudiants et des enseignants est mise en œuvre pour analyser les résultats sur le long terme de ce dispositif. Elle interrogera les pratiques mises en œuvre par les enseignants et les effets sur la réussite et la motivation des étudiants.

REFERENCES

- Raucent B., Vander Borgh C. (2006). Être enseignant : Magister ou metteur en scène ? Bruxelles : De Boeck, 2006
- Viau, R. (1994). La motivation en contexte scolaire. St-Laurent: Éditions du Renouveau pédagogique.
- Lebrun, M. (2007, 2ème éd.). Théories et méthodes pédagogiques pour enseigner et apprendre. Bruxelles : De Boeck Université.
- Demougeot-Lebel, J., Perret C. « Qu'attendent les enseignants universitaires français en termes de formation et d'accompagnement pédagogiques ? », Revue internationale de pédagogie de l'enseignement supérieur [En ligne], 27-1 | 2011, mis en ligne le 20 juin 2011, consulté le 23 novembre 2014. URL : <http://ripes.revues.org/456>

(1)<https://lms-defidiversites.isae.fr/mod/page/view.php?id=457>

UNE FORMATION D'ENSEIGNANTS INCLUANT LA CONCRETISATION D'INITIATIVES PEDAGOGIQUES

Un programme en quatre semaines étayé par un projet pédagogique personnel

Geneviève David

AgroParisTech, Paris, France

Résumé

Dans une formation à la pédagogie pour les jeunes enseignants et comportant 4 modules d'une semaine, l'intégration d'un projet personnel modifiant leurs pratiques a été réfléchi de façon à améliorer l'efficacité de la formation, soutenir la motivation des enseignants, et les accompagner dans une activité réflexive.

Mots-clés

Formation des enseignants, initiatives pédagogiques, motivation, réflexivité.

I. INTRODUCTION

Les dispositifs de formation en pédagogie des enseignants du supérieur visent une amélioration des pratiques. Il reste souvent une question en suspens : quelle sera la mise en œuvre concrète des changements, une fois la formation effectuée ?

Le dispositif présenté comporte 2 originalités : il est composé de 4 modules d'une semaine étalés sur 5 à 6 mois (format peu répandu), et inclut obligatoirement l'élaboration d'un projet pédagogique propre à l'enseignant. Nous détaillons ici comment le projet est intégré dans la formation, et comment les choix faits contribuent à motiver les enseignants.

II. CONTEXTE ET PROBLEMATIQUE

II.1 Une action originale du Ministère en charge de l'Agriculture

Depuis 2001 le Ministère en charge de l'Agriculture, à travers sa Direction de l'Enseignement et de la Recherche (DGER), a pris conscience de l'intérêt d'améliorer les compétences pédagogiques des enseignants-chercheurs recrutés dans

les établissements d'enseignement supérieur relevant de sa tutelle. Le recrutement s'effectue en effet essentiellement sur des compétences disciplinaires.

Chaque année le Ministère cofinance avec les établissements un cycle de formation de 4 semaines, cadré via une note de service publiée par la DGER, ce qui permet de créer une ligne budgétaire ; cette note est co-rédigée avec les différents organisateurs des cycles, définissant des principes communs, les modalités de réalisation variant selon les centres. La formation cible en priorité les enseignants nouvellement recrutés (depuis 3 ans) ; elle est ouverte aux autres enseignants en fonction des disponibilités, et fonctionne avec des groupes de 8 à 15 participants. La formation n'est pas obligatoire mais fortement recommandée ; les enseignants s'engagent à suivre l'intégralité des 4 semaines. Les enseignants prioritaires reçoivent personnellement un courrier d'information et d'inscription.

Les raisons invoquées pour ne pas s'inscrire sont souvent liées aux activités de recherche, et/ou des enseignements à assurer non déplaçables.

3 centres réalisent ces formations - AgroParisTech, AgroSup Dijon, et l'ENFA de Toulouse – avec 2 centres opérant par an.

II.2 Les principes-clés de la formation

Les principes-clés de structuration et relatifs aux compétences attendues des enseignants à l'issue de la formation sont :

- Apprentissage centré sur l'étudiant : quelles compétences doit-il développer ?
- Concevoir des enseignements cohérents (alignés) entre objectifs d'apprentissage, évaluation, et méthodes pédagogiques [Biggs, 1996],
- développer des méthodes de pédagogie active afin de favoriser la motivation des étudiants ainsi que l'acquisition des compétences visées.
- les 3 premiers modules d'une semaine sont ancrés sur des analyses de pratiques actuelles des enseignants, accompagnés d'apports théoriques, et utilisent diverses méthodes de pédagogie active.
- chaque enseignant réalise obligatoirement un projet pédagogique qui lui est propre ; le projet fait partie intégrante de la formation.
- Lors du 4^{ème} module, chaque enseignant présente son projet, qui est ensuite discuté avec le reste du groupe et l'animateur (1h30 à 2 heures pour chacun).
- les 4 modules sont espacés, et étalés sur plusieurs mois.

II.3 Contexte de la mise en œuvre sur le centre AgroParisTech

La formation a été organisée à AgroParisTech 7 fois entre 2001 et 2013, dont 5 fois sous ma responsabilité, - et le sera en 2015. J'ai clarifié le fil rouge et la structuration entre analyse des pratiques et apports théoriques. Notamment j'ai intégré le projet pédagogique dès le 1^{er} module ; les analyses de pratiques menées

s'inscrivent majoritairement dans les projets des enseignants. Cela n'était pas le cas dans les premières versions de la formation. Le projet était alors conçu comme une application de la formation, venant après les 3 premiers modules. Tout le travail sur le projet était fait en dehors des périodes en présentiel. Les consignes demandaient aux enseignants de faire le lien avec les apports de la formation. Ayant suivi la session de 2002, j'ai vécu la charge de travail supplémentaire, et la difficulté de mener une analyse réflexive sans y avoir été vraiment préparée.

L'article détaille la manière dont le projet est inclus dans la formation ; les choix qui ont été faits visent à améliorer l'efficacité de la formation, soutenir la motivation des enseignants, les accompagner dans une activité réflexive, et éventuellement réduire la charge de travail hors présentiel liée au projet.

III. CARACTERISTIQUES PRINCIPALES

L'élaboration et la soutenance du projet sont obligatoires pour valider la formation.

III.1 Le choix et l'ampleur du sujet de projet : par l'enseignant

Dès le démarrage de la formation, chaque enseignant doit avoir choisi une unité d'enseignement (UE) particulière dans laquelle il intervient, pour son projet : un enseignement qui lui pose problème, et/ou qui est en chantier de réflexion à court terme et sur lequel il devra de toute façon travailler, qu'il en aie ou non la responsabilité. Cela peut concerner un de ses propres enseignements, ou un « héritage » à reconcevoir, ou une UE nouvelle à créer. Le cadre de départ est donc le plus souvent une UE de quelques dizaines d'heures ; l'enseignant est amené à préciser un thème qu'il va approfondir pour élaborer des améliorations. Ce thème est discuté avec l'animatrice, mais reste de son choix, ainsi que l'étendue du projet (nombre de séances ou heures, modes de pédagogie.)

III.2 L'intégration dans les 3 premiers modules

L'enseignant est guidé dans la réalisation d'un **diagnostic de pertinence et de cohérence sur l'ensemble de l'UE** qu'il a choisie en projet. Cette activité vient en synergie des mises en travail et apports théoriques sur « concevoir un enseignement (pertinent et cohérent) » ; elle constitue une contextualisation, permettant ensuite dé-contextualisation, et re-contextualisation. Dans chaque module au minimum une journée est consacrée au projet.

Le premier module aborde les thèmes de l'enseignement aligné et centré sur l'apprenant ; la réalisation d'un plan de cours, la rédaction des objectifs d'apprentissage, les paramètres de la motivation.

Sur leur projet, les enseignants réalisent un diagnostic de pertinence, -quels étudiants, quels besoins, au regard des objectifs affichés- ; ils critiquent et re-

rédigent les objectifs d'apprentissage de leur UE, et discutent entre pairs leurs propositions. Un premier regard est également porté sur les modalités d'évaluation.

Le deuxième module développe divers aspects de l'évaluation (des acquis des étudiants, des enseignements, les modalités, les outils..).

Sur leur projet, les enseignants examinent le degré de cohérence entre les objectifs et évaluation initiaux et en rédige le diagnostic. Sur les objectifs d'apprentissage améliorés qu'ils ont rédigés, ils élaborent au minimum une première version d'évaluation qui serait cohérente. Elle est discutée entre pairs. Un cas (ou 2) est discuté tous ensemble avec l'animatrice. Un premier regard est également porté sur la cohérence avec les méthodes pédagogiques.

Une grille critériée d'évaluation du projet pédagogique est construite en commun. Elle permet d'examiner la mobilisation des concepts et méthodes vus dans la formation, pour le diagnostic de l'ancien et pour les nouvelles propositions, ainsi que la réflexivité dont fait preuve l'enseignant.

Le troisième module apporte des compléments sur les méthodes de pédagogie active, - dont plusieurs ont déjà été expérimentées dans les modules précédents-.

Sur leur projet, les enseignants complètent leur diagnostic d'état initial en détaillant le degré de cohérence des méthodes utilisées au regard des objectifs d'apprentissage et de l'évaluation. Ils élaborent des propositions d'amélioration, éventuellement sur une partie seulement de l'UE, discutées entre pairs.

III.3 Les soutenances des projets

Elles ont lieu environ 2 mois après le dernier module. Tout le groupe assiste aux présentations. L'enseignant doit fournir un diaporama avec commentaires qui est présenté (45 ') et discuté (45 ' à 1 heure). Les participants sont d'abord invités à commenter, poser des questions. Le feed-back est complété par les membres du jury.

IV. BILAN CRITIQUE ET PERSPECTIVES

Depuis cette réforme tous les enseignants soutiennent leur projet ; auparavant 1 ou 2 enseignants par groupe ne le finalisaient pas.

L'engagement dans les tâches du projet est très fort. Le tableau 1 présente comment les règles choisies pour la conduite des projets alimentent positivement des composantes importantes de la motivation, selon le modèle expectancy - value [Eccles et Wigfield, 2002], complété sur l'expectancy [Bandura, 1997], modèle présenté par Mariane Frenay lors de la formation en 2009, et suivantes.

Composantes de la motivation	Règles choisies pour la conduite des projets
<i>Espérance de réussite (expectancy)</i>	
Sentiment d'efficacité personnelle	Le projet a une certaine ampleur (réflexion sur plusieurs mois); améliorer la pertinence et la cohérence des enseignements augmente les compétences ; la soutenance constitue un des « produits finis » et le feed-back souligne les acquis ; la grille commune d'évaluation permet l'auto-évaluation sur le projet et sur la réflexivité développée.
Perception de la difficulté de la tâche	Réduire la difficulté : le sujet et l'ampleur du projet est choisi par l'enseignant. Le projet est intégré à la formation dès le début. Le diagnostic est segmenté ; les références théoriques sont apportées dans la foulée des questionnements.
Perception du potentiel de support académique et social lors de l'apprentissage	Soin apporté à créer un climat de confiance. Au moins 1 jour par module consacré au projet. Feed back entre pairs, et de l'animatrice. Soutenances avec un temps de feed back important.
<i>Valeur perçue de la tâche (value)</i>	
Utilité (valeur extrinsèque)	Le projet est obligatoire pour valider la formation
Intérêt (valeur intrinsèque)	Le sujet est choisi par le participant Le projet concerne directement, ses tâches d'enseignant. Il apporte du nouveau, du changement pour l'enseignant
Importance	Le projet aide les jeunes recrutés à résoudre une ou des situations qui les préoccupent (ils sont encore proches des étudiants et très sensibles à leurs réactions).
Coût (conséquences négatives)	Le coût en travail hors présentiel est potentiellement réduit par le temps consacré au projet pendant les modules.

Tableau 1 : Composantes de la motivation alimentées positivement par les règles de conduite des projets.

La création d'un climat de confiance dans le groupe est essentielle. Les échanges entre pairs sont très porteurs et riches à condition que chacun puisse parler des erreurs qu'il fait sans être dévalorisé, mais au contraire aidé.

Ainsi intégrés de la formation, les projets sont non seulement une application, mais aussi une source de questionnement des théories présentées.

Développer l'autonomie et la réflexivité chez les jeunes enseignants nous apparaît également essentiel. Pour chaque thématique, la première étape consiste à identifier les pratiques des enseignants, avec des regards croisés entre eux à 2 ou 4, permettant des prises de conscience, des questionnements, discutés ensuite tous

ensemble. Puis, suite aux apports théoriques, chacun réexamine ses pratiques dans le cadre de son projet, et rédige un diagnostic sur le thème en question - ce qui va / ce qui ne va pas -, et une première version de propositions de changement, discutée en binôme. Ainsi chacun donne et reçoit un feed-back mobilisant les éléments théoriques présentés. Au fil des modules, chacun réalise et rédige le diagnostic initial de pertinence et de cohérence – alignement- de l'enseignement objet de son projet, en mentionnant les références théoriques mobilisées (consigne donnée). Les nouvelles propositions sont étayées de la même manière. L'élaboration des critères d'évaluation du projet est faite avec le groupe, occasion supplémentaire de prise de recul, et produisant un outil d'autodiagnostic.

Le coût en travail hors présentiel ne semble pas avoir été réduit car en fait les enseignants développent des projets plus ambitieux, pour certains même dans une ampleur qu'on n'aurait pas osé demander à des jeunes en début de carrière.

Actuellement les enseignants formés ne sont ensuite pas suivis ou accompagnés. Certains des projets sont testés en réel par les enseignants pendant la formation, d'autres le sont après, sans possibilité de feed-back formalisé. Ce public très motivé est demandeur d'échanges et d'accompagnement individualisé. Une réflexion est en cours pour instaurer au moins une journée d'échanges par an.

V. CONCLUSION

Même avec un public de jeunes enseignants motivés au départ, et une activité a priori motivante telle qu'un projet, il s'avère déterminant de définir des règles de conduite du projet qui maximisent la motivation. La majorité d'entre eux a effectivement réagit par un fort engagement dans les tâches et une plus forte ambition de leur projet.

REFERENCES

- Bandura, A. (1997). *Self-efficacy. The exercise of control*. New York. Freeman.
- Biggs, J. (1996). « Enhancing teaching through constructive alignment ». *Higher Education*, 32, 347-64.
- Eccles, J.S., Wigfield, A. (2002). « Motivational beliefs, values, and goals. » *Annual Review of Psychology*, 53,1, pp. 109-132.

ACCOMPAGNER LES ETUDIANT-E-S DE PREMIERE ANNEE A LA METHODOLOGIE DE TRAVAIL

Retour sur une expérience d'accompagnement en DUT et perspectives

Hervé Daval¹, Evelyne Downs¹, Éric Lafon², Sandrine Le
Pontois²

¹ *MC Sciences de gestion et PRCE Anglais, IUT Roanne, Université
Jean Monnet Saint-Étienne, UDL, France*

² *Conseillers pédagogiques, Cellule d'Appui à la Pédagogie (CAP
UJM), Université Jean Monnet Saint-Étienne, UDL, France*

Résumé

Dans le cadre du module "méthodologie de travail" dispensé en première année de DUT Gestion des Entreprises et des Administrations, sept séances expérimentales ont été mises en œuvre. Axées sur le développement de la posture réflexive de l'apprenant, elles ont pour objectif de faire prendre conscience à l'étudiant de ses besoins, de l'engager dans une démarche réflexive et de le rendre co-constructeur de solutions répondant à ses éventuelles difficultés académiques ou sociales. Un retour d'expérience croisé (regard étudiant, enseignant, conseiller pédagogique) sera proposé.

Mots-clés

Méthodologie étudiants, innovation, portfolio, stratégies d'apprentissage, SoTL.

I. INTRODUCTION

Les Instituts Universitaires de Technologie (IUT) se sont saisis dès la fin des années 1990 de la problématique de l'intégration et de la réussite des étudiants¹ en intégrant la méthodologie comme outil dans la rédaction des Programmes Pédagogiques Nationaux (PPN). Pour autant, il s'agissait d'une méthodologie souvent contextualisée à une discipline enseignée.

¹ D'après le MESR (enquête SISE ; 2008, 2012), le taux de bacheliers en France est passé de 11.3% d'une classe d'âge (1960) à 76.7% (2012).

Lors de la rédaction du nouveau PPN du Diplôme Universitaire de Technologie (DUT) de la filière Gestion des Entreprises et des Administrations (GEA), un nouveau module proposé au premier semestre est apparu, intitulé "méthodologie de travail" (M1110). L'objectif principal de ce module est de répondre aux difficultés rencontrées par les étudiants d'aujourd'hui, qui se sentent souvent peu efficaces dans les domaines de la gestion du temps, de la compréhension des attentes de l'institution, afin de favoriser la qualité de leur engagement (Pirot et De Ketele2, 2000).

Le binôme d'enseignants en charge de ce module s'est inscrit d'emblée dans une perspective psychosociale, dans le sens où l'étudiant est perçu comme un individu qui ne réagit pas mécaniquement à l'environnement, qui l'interprète, et c'est cette interprétation qui va influencer sa conduite³.

La Cellule d'Appui à la Pédagogie de l'université Jean Monnet Saint-Étienne (CAP UJM) a été sollicitée pour accompagner cette innovation pédagogique⁴. Deux conseillers pédagogiques ont rencontré à trois reprises le binôme d'enseignants en charge de ce module d'enseignement, dans le cadre d'un accompagnement d'équipe.

La demande a porté sur une volonté d'amélioration du module, intégrant les dimensions suivantes : individualisation du dispositif, meilleure appréhension de la question du temps de sédimentation des acquis méthodologiques (souvent trop long en rapport du temps académique) chez les étudiants, meilleure prise en compte du temps d'intégration du métier d'étudiants par les jeunes ex-lycéens, prise de conscience par les étudiants de leur profil (style d'apprentissage dominant, gestion du temps, degré d'autonomie, pré-conception sur l'acte d'apprendre) et question de l'évaluation du module. Il s'agit en outre de mettre en relation ce module avec les autres modules d'enseignement, c'est-à-dire de contextualiser la méthodologie dans

2 Pirot, L. et De Ketele, J.-M. (2000). "L'engagement académique de l'étudiant comme facteur de réussite à l'université. Étude exploratoire menée dans deux facultés contrastées". *Revue des sciences de l'éducation*, vol. 26, n°2, pp. 367-394.

3 À l'instar de Tinto (1975, 1987, 1997) et Ménard (2012), le binôme d'enseignants souhaite se centrer sur l'expérience étudiante et les interactions entre individus et environnement. En effet, si l'intégration sociale ne se fait pas dans les premiers mois, la probabilité d'échec académique augmente considérablement. La qualité des expériences vécues dans les premiers mois est un facteur prégnant de réussite ou d'échec (Neuville, Frenay, Noël et Wertz, 2013).

Tinto, V. (1997/Nov.-Dec). "Classrooms as Communities: Exploring the Educational Character of Student Persistence". *The Journal of Higher Education*, Vol. 68, n°6, pp. 599-623.

Ménard, L. (2012). "Apprentissage en classe et persévérance en premier cycle universitaire". In Romainville, M. et Michaut, C. (dir.). *Réussite, échec et abandon dans l'enseignement supérieur*. Bruxelles : Editions De Boeck Université.

4 Après avoir élaboré un premier dispositif pédagogique en binôme considéré comme un "prototype" pour cet enseignement composé de sept séances d'une heure trente chacune, l'équipe a identifié les points d'appui et les points de vigilance du dispositif l'année N+1 et a souhaité un accompagnement afin de parfaire ce module, notamment en lien avec la question de l'individualisation du soutien à la méthodologie (profils et besoins d'étudiants différents). Nous précisons ici que les IUT ne bénéficient pas du dispositif Plan Réussite en Licence (PRL).

la formation DUT GEA en ne cloisonnant pas les disciplines, dans une perspective transversale en émergence dans l'équipe pédagogique du département GEA.

II. LE PORTFOLIO, UN OUTIL D'INDIVIDUALISATION D'UNE METHODOLOGIE DE TRAVAIL ETUDIANTE INTEGRATIVE

Plusieurs pistes ont été évoquées lors du premier entretien (entre le binôme enseignant et les conseillers pédagogiques⁵) dont l'objectif était le cadrage de la demande :

- préciser l'objectif du module, identifier les objectifs spécifiques de chaque séance ainsi que les familles de situation d'enseignement que les étudiants vont rencontrer dans la filière ;

- définir les contenus de chaque séance, imaginer les ressources possibles ;

- accompagner la mise en place d'une scénarisation en interrogeant les méthodes pédagogiques, techniques et moyens à mettre en œuvre à chaque séance pour l'ensemble de la séquence, ainsi que la temporalité au cours du semestre ;

- élaborer les modalités d'évaluation

pour, dans un alignement pédagogique affirmé (Biggs⁶, 1987 et 1999), mettre en place des stratégies d'enseignement en lien avec des apprentissages (Bégin⁷, 2008) en profondeur pour l'apprenant placé au centre du dispositif pédagogique.

II.1 Définition des objectifs du module

L'ensemble des acteurs a choisi de revisiter les objectifs de ce module dont le volume horaire est faible. Il s'agit de permettre à l'étudiant, par une prise de conscience et la proposition d'outils et de méthodes, d'identifier les dimensions sous-tendant sa réussite : son engagement académique, son sentiment d'efficacité personnel (Bandura), son passé scolaire, son intention de persévérer ainsi que son environnement (Cosnefroy⁸, 2014). Pour aider les étudiants à s'adapter à leur nouvel environnement que constitue l'espace de formation en DUT GEA, il est important de

⁵ La Cellule d'Appui à la Pédagogie (CAP UJM) propose un accompagnement individuel ou d'équipe fondé sur la confidentialité, la favorisation d'émergence d'idées et la co-construction non prescriptive de dispositifs pédagogiques basés sur des regards croisés (étudiants/enseignants) pour objectiver les dispositifs.

⁶ Biggs, J. et Collis, K. (1982). *Evaluating the quality of learning: The SOLO taxonomy (Structure of the Observed learning Outcome)*. Sydney: Academic Press.

⁷ Bégin, C. (2008). "Les stratégies d'apprentissage : un cadre de référence simplifié". *Revue des sciences de l'éducation*, vol. 34, n°1, pp. 47-67.

⁸ Cosnefroy, L. (2014). Facteurs de réussite et d'échec dans la transition secondaire/supérieur : que nous dit la recherche en éducation ? "Journée d'étude Transition enseignement secondaire-supérieur : recherches et dispositifs pour la réussite des étudiants". Saint-Étienne, vendredi 5 décembre 2014. France.

développer des attentes réalistes sur les quatre facteurs suivants : la finalité de la formation, les savoirs étudiés, les méthodes pédagogiques, la charge de travail et sa répartition dans le temps (Torenbeek, Jansen et Hofman⁹, 2011). Ainsi, l'objectif principal a été redéfini : "faire prendre conscience à l'étudiant de ses besoins, l'engager dans une démarche réflexive et le rendre co-constructeur de solutions répondant à ses difficultés académiques ou sociales". Concrètement, il s'agit de présenter aux étudiants des outils -connus ou nouveaux- dont il puisse se saisir selon son profil et ses besoins mais aussi selon le contexte académique global ou propre à chaque enseignement dispensé dans la filière et plus largement dans son cursus d'études. Par exemple, une séance sera consacrée à la réalisation d'une cartographie des enseignements de la filière (attendus et modalités d'enseignement) dans un souci d'objectivation. L'objectif est la prise en compte des attendus d'un enseignant en lien avec son enseignement (dont les modalités d'évaluation annoncées) pour identifier les stratégies d'apprentissage les plus adaptées à l'étudiant.

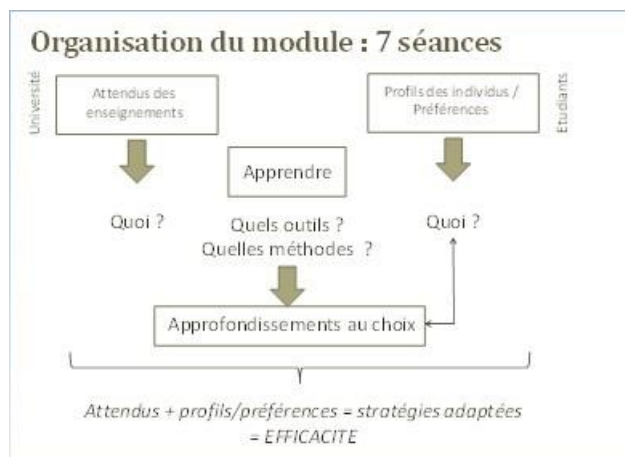
Trois séances d'accompagnement par les conseillers pédagogiques ont été ciblées : retour sur la définition des objectifs spécifiques et évaluation, méthodes de travail et situations déclenchantes, bilan et perspectives.

Le binôme d'enseignants a choisi d'organiser le module en sept séances d'une durée de 1h30 chacune, avec une place nodale laissée à l'individualisation (une séance au choix, élaboration d'un portfolio personnel, activités centrées sur son propre apprentissage). La démarche qui sous-tend l'ensemble des séances consiste à placer l'étudiant face à des questions auxquelles il répond après un temps de centration individuel ; un temps d'échange comportant des pistes de remédiation suit, sans aucune prescription. C'est l'étudiant qui travaille à l'évolution de sa représentation de l'enseignant -davantage facilitateur et ouvert au recueil de la critique- et de la formation dont il devient, après une réévaluation de sa posture, pleinement acteur. L'espace de formation se veut, dans le cadre de ce module, un espace tiers (Xypas, Fabre, Hétier¹⁰, 2011), dans le sens où il constitue un espace favorisant l'émergence de nouvelles attitudes et comportement suite à une phase réflexive.

Le support retenu pour centraliser et évaluer le travail effectué par les étudiants est le portfolio, comportant les points suivants à compléter : synthèses/restitution du cours (concepts clefs, méthodes et outils), recherches documentaires individuelles, mises en applications, recherche et définition des stratégies individuelles les plus adaptées à chacun.

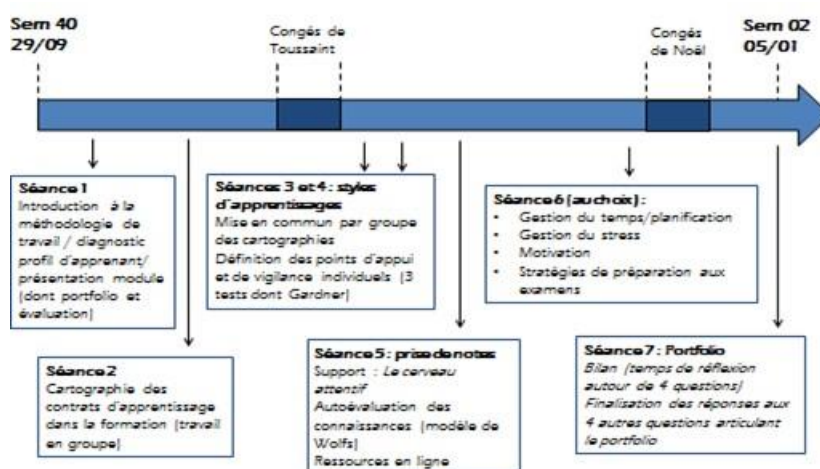
⁹ Torenbeek, M., Jansen, E.P.W.A. et Hofman, W. H. A. (2011). "Predicting first-year achievement by pedagogy and skill development in the first weeks at university". *Teaching in Higher Education*, 16 (6), pp. 655-668.

¹⁰ Xypas, C., Fabre, M., Hétier, R. (dir.) (2011). *Le tiers éducatif. Une nouvelle relation pédagogique : Figures et fonctions du tiers en éducation et formation*. Bruxelles : Editions De Boeck Université.



Ce portfolio¹¹ a pour fonction de structurer la trace écrite du cours tout en personnalisant les connaissances / compétences et de faciliter l'acquisition des connaissances et compétences visées dans ce module.

II.2 Présentation du syllabus du module

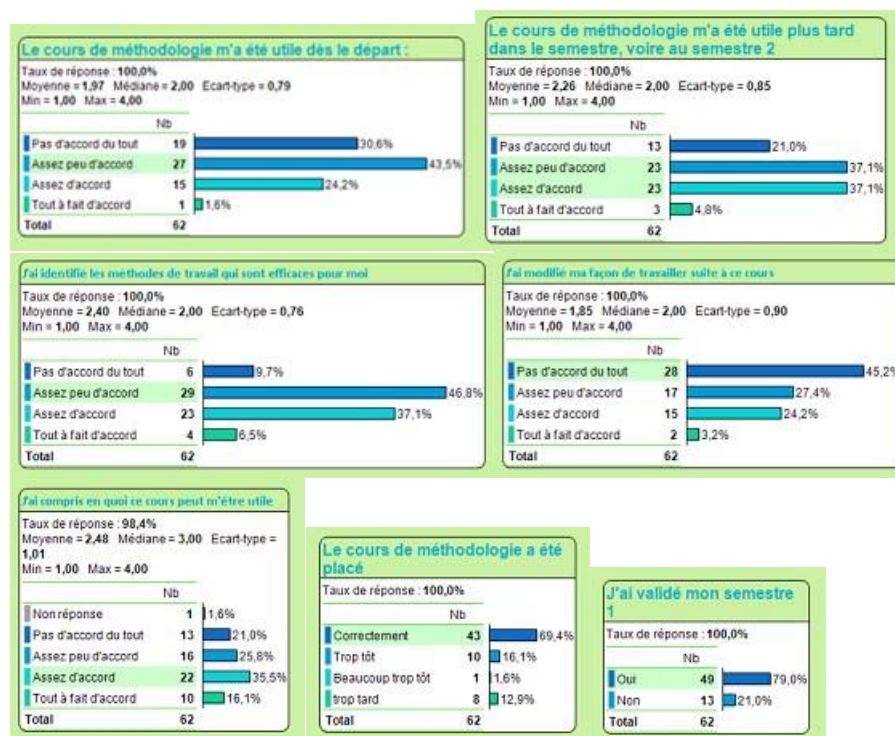


À l'issue de l'ensemble des séances, une évaluation du module par les étudiants est programmée.

¹¹ Le portfolio est "le résultat concret, pratique et organisé, d'une démarche d'auto-formation, d'auto-évaluation et d'auto-orientation qui se présente sous forme d'un document [...] un assemblage d'artéfacts qui facilite la réflexivité, l'évaluation personnelle et une représentation authentique de soi [...]" (Gusew et Berteau11, 2010 : 226-227).

III. CRITIQUES ET PERSPECTIVES

L'évaluation de l'enseignement par les étudiants (EEE), sous un format modeste de 7 questions, ainsi que d'une courte analyse qualitative, a permis d'identifier les points d'appui et les points de vigilance de ce nouveau dispositif pédagogique (62 répondants).



D'emblée, l'utilité perçue du cours de méthodologie par les étudiants est faible (74,1% au début du cours puis 58,1% après le cours pensent que le cours est peu ou pas utile). 56,5% estiment que le cours ne leur a pas permis d'identifier des méthodes efficaces pour eux-mêmes. 27,4% affirment avoir modifié leurs méthodes de travail suite au cours alors que 51,6% écrivent avoir compris l'utilité du cours -ce qui semble contradictoire avec la première question. Dans les champs ouverts associés aux quatre premières questions, de nombreux étudiants s'interrogent sur la pertinence d'évaluer un cours sur la méthodologie. Ils sont 41,2% à regretter l'absence de suivi après le cours et un nombre de séances trop faible. Les changements opérés par les étudiants sur leurs méthodes de travail portent essentiellement, par ordre d'occurrence, sur l'organisation (gestion du temps), la prise de notes et élaboration de fiches de révision.

Plusieurs hypothèses peuvent être d'ores et déjà posées. Les enseignants ont observé que le temps de sédimentation des connaissances et compétences du module reste très variable d'un étudiant à l'autre, malgré ce dispositif, et qu'il profite le plus aux étudiants déjà solides méthodologiquement (analyse qualitative des bilans rédigés par les étudiants dans leurs portfolios et des résultats de validation de semestre 1). En outre, si les étudiants sont acteurs, actifs et plutôt motivés dans les différentes séances, notamment sur les thématiques qui les attirent le plus (se connaître -stratégies d'apprentissages, tests, rédaction du portfolio ...), ils ne paraissent être prêts à modifier leurs comportements et attitudes qu'une fois qu'ils ont été confrontés à un ou plusieurs échecs - par exemple des notes insuffisantes obtenues dans le cadre du contrôle continu dans d'autres modules (éléments qualitatifs tirés des portfolios).

Nous questionnons donc, enseignants et conseillers pédagogiques, l'intérêt de commencer aussi tôt dans le semestre les cours de ce module dans l'économie globale de la formation, au profit d'un démarrage plus tardif (après les congés de Toussaint) ou d'un plus grand étalement des séances permettant aux étudiants de se situer relativement à leurs résultats académiques, voire de programmer certaines séances au sein d'autres semestres. Il serait intéressant de proposer un accompagnement individualisé aux étudiants le souhaitant, par le biais par exemple de groupes d'apprentissages par les pairs régulés par des enseignants référents.

REFERENCES

- Ménard, L. (2012). "Apprentissage en classe et persévérance en premier cycle universitaire". In Romainville, M. et Michaut, C. (dir.). Réussite, échec et abandon dans l'enseignement supérieur. Bruxelles : Editions De Boeck Université.
- Neuville, S., Frenay, M., Noël, B et Wertz, V. (2013). Persévérer et réussir à l'Université. Louvain-la-Neuve : Presses Universitaires de Louvain.
- Wolfs, J.-L. (2007). Méthodes de travail et stratégies d'apprentissage : Du secondaire à l'université Recherche-Théorie-Application. Bruxelles : Editions De Boeck Université.

UN APP AVEC TRANSMISSION CROISEE VISANT A S'APPROPRIER UN OUVRAGE DE REFERENCE

Olivier Roustant, Anca Badea

Mines Saint-Etienne, France

olivier.roustant@ mines-stetienne.fr

Résumé

A l'heure où des contenus scientifiques de qualité incertaine sont accessibles à tous, il est important d'aider les étudiants à s'approprier des ouvrages faisant référence, mais parfois difficile d'accès. Nous proposons un dispositif pédagogique construit sur le principe d'un APP avec trois spécificités : la nature pédagogique du problème, la multiplicité des sujets et un mécanisme de transmission croisée.

Mots-clés

APP, savoir-transmettre, transmission croisée.

I. CONTEXTE ET PROBLEMATIQUE

Apprendre à apprendre est devenu une nécessité dans un monde où le savoir est accessible à tous. Sur un sujet donné, on trouve souvent aujourd'hui des ouvrages "de référence", validés par la communauté scientifique, qui rassemblent l'essentiel des connaissances. Cependant, ces ouvrages peuvent être relativement difficiles d'accès pour les étudiants qui ont parfois du mal à *s'approprier* leur contenu et préfèrent consulter des sites internet où l'information est plus diffuse et de qualité incertaine. Par s'approprier, nous entendons ici : savoir, savoir-faire mais aussi savoir-transmettre, ce qui ajoute de la profondeur à l'apprentissage. Nous proposons un APP visant à accompagner les étudiants à s'approprier un ouvrage de référence.

Le contexte de cette expérience pédagogique est celui d'une formation en "science des données" dans une école d'ingénieurs généraliste. L'ingénierie vit actuellement une véritable révolution avec le besoin croissant d'exploitation des données collectées ou stockées. Les techniques utiles relèvent de plusieurs disciplines, notamment mathématiques et informatique. Au plan pédagogique se posent plusieurs problèmes, liés par exemple à la pluridisciplinarité et à la multiplicité des techniques disponibles. Cette communication s'intéresse au deuxième aspect, et concerne l'ouvrage de référence sur l'apprentissage statistique : [Hastie et al, 2010]. L'importance pour les étudiants de s'approprier cet ouvrage est renforcé par sa taille : plus de 700 pages rassemblant 18 chapitres eux-mêmes

divisés en techniques spécifiques. Puisqu'il est illusoire de vouloir aborder la totalité des notions, il est essentiel que les étudiants puissent s'approprier par eux-mêmes une technique particulière lorsqu'ils en auront besoin.

Le dispositif pédagogique présenté ci-après est le fruit d'une réflexion interne concernant l'appropriation de cet ouvrage de référence. Dans l'institution la pédagogie est variée et la pédagogie par problèmes fréquente. En particulier, plusieurs APPs ont été réalisés dans le passé en probabilités et statistiques. Ce nouvel APP poursuit 2 objectifs : placer l'étudiant en situation d'auto-apprentissage et faire découvrir à l'ensemble des étudiants plusieurs sujets en parallèle. Le dispositif vise trois niveaux d'apprentissage : savoir, savoir-faire et savoir-transmettre. Le troisième niveau – la transmission aux autres – n'a pas toujours été présent, mais présente deux avantages : renforcer la compréhension du sujet, et préparer à une situation professionnelle réaliste.

II. PRESENTATION DU DISPOSITIF PEDAGOGIQUE

Principe.

La méthode pédagogique retenue est basée sur les principes d'un apprentissage par problème (APP) : la motivation, le travail collaboratif et le développement de compétences génériques, voir par ex. [Aguirre et al. 2001] [Galand et Frenay, 2005] [Raucent et al, 2010]. Elle comporte en plus trois spécificités :

- *Le problème posé est de nature pédagogique.* Il s'agit de s'approprier une technique d'analyse de données présentée dans l'ouvrage de référence. Il vérifie les caractéristiques d'une bonne situation problème [Raucent et al, 2013].
- *Le sujet* du problème posé, correspondant à une technique particulière de l'ouvrage de référence, *peut être différent selon les groupes.*
- L'APP comporte un mécanisme de *transmission croisée*, qui tire profit de la multiplicité des sujets du problème, et qui permet aux groupes de se transmettre mutuellement leurs acquis.

Dans la suite, nous appellerons "thème" une technique du livre à s'approprier. Un élément clé dans cet APP est de préciser la définition de "*s'approprier* un thème". Plutôt que de faire réfléchir les étudiants sur cette question – ce qui aurait pu être une possibilité – nous avons choisi de donner la méthode que nous suivons nous, enseignants, et qui par expérience porte ses fruits. De façon symbolique : s'approprier = savoir + savoir-faire + *savoir-transmettre* ce savoir et savoir-faire. Dans notre contexte, il s'agit de :

1. Savoir : connaître la théorie sur la technique présentée dans le thème,
2. Savoir-faire : mettre en œuvre la technique sur un jeu de données,
3. Transmission du savoir : présenter la technique aux autres groupes,
4. Transmission du savoir-faire : faire mettre en œuvre la technique.

L'idée est donc que chaque groupe soit capable non seulement d'acquérir un savoir-faire (points 1 et 2) propre à son thème mais également de le faire partager aux autres. Concrètement, dans le point 3 il devra effectuer une soutenance orale devant les autres groupes et pour le point 4 avoir préparé un sujet de travail pratique (TP) que d'autres groupes devront traiter. Ce fonctionnement implique en fait un mécanisme de *transmission croisée* puisque chaque étudiant, en plus de transmettre aux autres le savoir et savoir-faire de son thème, doit réaliser un TP sur un autre thème qu'un autre groupe doit s'approprier. En résumé, chaque groupe :

- acquiert un savoir et un savoir-faire sur un thème (points 1-2) et prépare un sujet de TP pour transmettre ce savoir et savoir-faire (points 3-4),
- assiste aux présentations des autres thèmes (point 3 des autres groupes) et réalise un TP sur un autre thème (point 4 d'un autre groupe).

Le fonctionnement pratique du dispositif est semblable à un APP, avec un travail par petits groupes (3 ou 4) et la présence de tuteurs. Le rôle du tuteur est celui d'un expert / médiateur, aidant les étudiants à avancer vers leurs propres solutions, dans le respect du cahier des charges et du planning. Sur les questions techniques, il peut aiguiller les groupes vers la consultation de sites internet externes : c'est l'occasion d'avoir un regard critique de ces sites par rapport à l'ouvrage de référence.

Organisation

Les 23 étudiants de la formation sont répartis en 8 groupes de 3 étudiants (sauf 1 groupe de 2), avec le souci de garantir une hétérogénéité intra-groupe (voir par ex. [Couturier et Tittlein, 2013]) basée sur la formation initiale et le parcours interne dans l'Ecole. Nous avons identifié 4 thèmes, correspondant à des techniques spécifiques de l'ouvrage de référence. Un tuteur est choisi pour chaque thème.

La répartition des thèmes par groupes est montrée dans le tableau ci-dessous. Chaque groupe doit s'approprier le thème repéré par le cercle plein ● et travailler sur un autre thème, repéré par le cercle creux ○.

	G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7	G8
T1	●	●		○			○	
T2	○		●	●	○			
T3			○		●	●		○
T4		○				○	●	●

Répartition des thèmes (T1-T4) par groupes (G1-G8). Chaque groupe s'approprié un thème (●) sur lequel il prépare un travail (TD) à réaliser par 1 autre groupe (○).

Les attentes sont différentes : apprentissage en profondeur pour le thème ● et découverte du thème ○. Ainsi le thème ○ n'est donné aux étudiants qu'au dernier moment. Pour les deux thèmes, l'appariement groupe / thème a été réalisé par tirage

au sort. Nous avons imaginé au départ que les étudiants puissent choisir eux-mêmes le thème ●, mais seuls les chapitres les plus courts ont été retenus. Le tirage au sort garantit à la fois la couverture de tous les thèmes et l'équité entre les étudiants.

Cette organisation donne un degré de liberté sur le choix du sujet de TP à proposer sur un thème donné, puisque 2 sujets de TP sont préparés sur le même thème par 2 groupes. En pratique le tuteur du thème choisit le "meilleur" sujet, en terme de clarté du contenu et de faisabilité en temps limité (1h30). Le mécanisme de transmission croisée (points 3-4) apparaît de façon plus frappante dans la figure ci-dessous, où les groupes sont représentés comme des sommets d'un graphe (on peut aussi penser à un réseau social avec 8 acteurs). De chaque sommet (groupe) partent 2 flèches, représentant le TP à préparer susceptible d'être traité par 2 autres groupes, et arrivent 2 flèches représentant le TP à réaliser à la fin sur un autre thème traité par 2 autres groupes. Il s'agit ici d'un graphe eulérien, au sens où de chaque sommet partent et arrivent le même nombre d'arêtes.

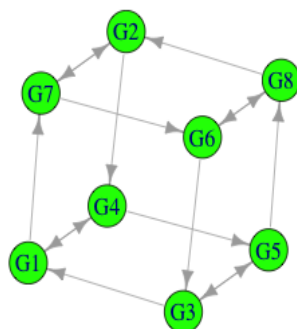


Illustration de la transmission croisée (points 3-4) par un graphe : chaque groupe prépare un travail sur son thème pour 2 autres groupes (flèche sortante), et recevra un travail sur un autre thème concernant 2 autres groupes (flèche entrante).

Planning du dispositif pédagogique, par séances hebdomadaires (S0-S4).

S0	S1	S2	S3	S4
Prés. cahier des charges	Tutorat	Tutorat	Tutorat	Oral thème ● TP thème ○

Le planning du dispositif pédagogique est présenté dans le tableau ci-dessus. Le temps de travail à l'emploi du temps est de 12h, et l'on prévoit 6h de travail personnel supplémentaire. Les 12h sont divisés en :

- 1 séance introductive d'1h30, comprenant notamment la présentation du cahier des charges et la prise en main des thèmes par chaque groupe,
- 3 séances de travail en groupe avec présence de tuteurs (7h30),

- 1 séance finale de 3h divisée en deux parties :
 - Soutenance orale où chaque groupe présente son thème à 3 autres groupes (2 soutenances en parallèles : groupes pairs, impairs),
 - Réalisation en temps limité (1h30) des TP préparés sur chaque thème.

Evaluation

Même si le travail est effectué en groupe, il est important de fournir une évaluation individuelle des étudiants. Pour cela, le cahier des charges prévoit que la soutenance orale (sur le thème ●) est divisée en prestations individuelles de 5mn (pour un total de 20mn), et que le TP à réaliser sur le thème ○ est une épreuve individuelle. La maîtrise du contenu (à l'oral et à l'écrit) est l'élément déterminant pour apprécier qu'une prestation est d'un niveau suffisant : c'est en effet un bon moyen de vérifier que les étudiants se sont appropriés le sujet. Devant la difficulté de définir un barème précis, une notation qualitative a été retenue : 0 (non traité), 1 (insuffisant), 2 (moyen), 3 (bien), 4 (très bien). L'évaluation orale est assurée par un jury de 2 tuteurs, et l'évaluation écrite par le tuteur correspondant au sujet traité. Finalement, l'évaluation du travail est composée :

- d'une note de groupe (poids 2/5) : sujet du TP sur le thème ●,
- d'une note individuelle : oral (poids 2/5) + TP sur le thème ○ (poids 1/5).

III. RETOUR D'EXPERIENCES ET CONCLUSION

Une fois l'expérience pédagogique terminée, un bilan a été effectué à l'occasion du conseil de professeurs, sur la base de l'appréciation des tuteurs et d'une enquête réalisée par les délégués des étudiants auprès de leurs camarades. Tout d'abord, les bénéfices généraux d'un travail de type APP ont pu être observés, avec une participation active des étudiants et une collaboration intra-groupes fructueuse.

Revenons maintenant sur les 3 spécificités du dispositif.

- *Nature pédagogique du problème.* Cette particularité n'a pas soulevé de questions particulières, car les étudiants ont bien compris l'utilité de s'approprier l'ouvrage de référence choisi pour leur futur métier.
- *Multiplicité des sujets.* C'est un point positif ici, car même s'il n'est pas possible de couvrir l'ensemble des techniques de l'ouvrage de référence, il serait *a contrario* très frustrant de se limiter à une seule. La solution intermédiaire de choisir un nombre limité de thèmes semble bonne. Le nombre de 4 doit être adapté en fonction du nombre et des compétences des tuteurs.
- *Transmission croisée.* Nous avons au départ plusieurs craintes :
 - Que les étudiants ne participent pas assez à la rédaction d'un sujet de TP.

- Que les groupes communiquent entre eux sur le travail de TP à réaliser, rendant caduque l'évaluation de ce travail. Le fait que le thème du TP soit tiré au sort limitait néanmoins le risque.

Au final, ces craintes se sont révélées sans objet. Au contraire, les étudiants ont été très impliqués. L'aspect "réseau social" du point 4 (voir la figure de la page 4) pourrait être un facteur d'explication.

Globalement, les résultats des étudiants ont été satisfaisants en terme de savoir-faire, mais plus contrastés concernant le savoir-transmettre. Cela fait écho à leur principale revendication de les guider davantage sur la partie transmission, en donnant un cahier des charges plus détaillé sur ce point. Une autre piste de réflexion concerne l'aspect collaboratif : le dispositif pédagogique utilise finalement assez peu la collaboration inter-groupes, y compris lorsque le thème est commun. C'est un aspect qui mériterait d'être développé, et pourrait justement aider les groupes à s'améliorer en transmission par exemple au moyen d'oraux d'entraînements.

REMERCIEMENTS

Nous remercions tous les acteurs du dispositif pédagogique : les élèves de la formation Science des données, leurs délégués V. Mosquera Perez et R. Sabathé pour l'enquête réalisée, ainsi que les enseignants ayant joué le rôle de tuteurs au cours des dernières années : M. Batton-Hubert, X. Bay, N. Durrande, R. Le Riche, E. Touboul. Nous remercions aussi deux rapporteurs anonymes pour leurs remarques constructives.

REFERENCES

- Aguirre E., Jacqmot C., Milgrom E., Raucent B., Soucisse A., Trullmans C., Van der Borght C. (2001). Devenir ingénieur par apprentissage actif, Actes du 1er colloque "Questions de pédagogies dans l'enseignement supérieur", ENST Bretagne, 27-29 juin 2001. Brest, France : ENST Bretagne.
- Couturier, C., Tittlein, P., (2013). Apprentissage par problème : méthodologie en licence de sciences pour l'ingénieur, Actes du 7ème colloque "Questions de pédagogies dans l'enseignement supérieur", Université de Sherbrooke, 3-5 juin 2013. Sherbrooke, Canada: Université de Sherbrooke.
- Galand, B., Frenay, M. (2005). L'approche par projets et par problèmes dans l'enseignement supérieur : impact, enjeux et défis, Louvain-la-Neuve, Presses universitaires de Louvain.
- Hastie T, Tibshirani R., Friedman J. (2010). The elements of Statistical Learning. Springer, 2nd edition.

- Raucent, B., Milgrom, E., Bourret, B., Hernandez, A., et Romano, C. (2010). Guide de pratique pour une pédagogie active. INSA Toulouse et EPL.
- Raucent, B., Braibant, J.M., Milgrom, E., Mauffette, Y. (2013). Créer un « bon problème » en APP ? On n'a jamais dit que c'était facile ! Actes du 7ème colloque "Questions de pédagogies dans l'enseignement supérieur", Université de Sherbrooke, 3-5 juin 2013. Sherbrooke, Canada: Université de Sherbrooke.

APPRENDRE LES COMPETENCES TRANSVERSALES

Un atelier pour révéler ses talents

Mélanie Souhait¹, Xavier Bollen², Delphine Ducarme²,
Etienne Galmiche¹, Benoit Raucent²

¹ *TalentCampus, Fondation de coopération scientifique, Dijon,
France*

² *Université catholique de Louvain, EPL, Louvain-la-Neuve, Belgique*
melanie.souhait@ecoletalentcampus.fr

Résumé

Le travail en groupe et la communication sont des compétences indispensables au métier d'ingénieur. En 1^{ère} année, les étudiants de l'Ecole Polytechnique de Louvain (EPL) doivent adopter des méthodes de travail collectif en vue de développer des compétences ad hoc. Cet article présente une expérience menée en début de curriculum.

Mots-clés

Compétences, accompagnement, méthodes pédagogiques.

I. INTRODUCTION

Cette communication a pour objectif de présenter une expérimentation qui s'est déroulée à l'Ecole Polytechnique de Louvain-la-Neuve (Belgique), en coopération avec le projet IDEFI TalentCampus (France). Un dispositif visant à développer des capacités à travailler en groupe et de communication a été proposé à 8 groupes de 6 étudiants. L'objet de cette publication est d'étudier si ce dispositif a permis aux étudiants concernés, de développer davantage leurs compétences transversales, en comparaison avec 8 groupes test d'étudiants qui ont suivi la formation traditionnelle.

II. REFERENCES THEORIQUES

Aujourd'hui, les compétences transversales sont reconnues comme étant essentielles chez les étudiants pour accéder au monde du travail [Seat et al, 2001]. Il faut noter que dès les années 1990, des universités ont commencé à s'intéresser à ce sujet et à proposer des dispositifs permettant aux élèves de travailler ces

compétences. Par exemple, l'université du Tennessee créa en 1995, un programme "communication et comportement chez les ingénieurs". Ainsi, il était proposé aux étudiants ingénieurs de 1^{ère} année, des cours permettant de travailler *ses compétences comportementales nécessaires sur le marché du travail actuel* [Seat et al, 2001]. Ce programme fût créé afin d'améliorer les capacités des étudiants ingénieurs à travailler en groupe, communiquer efficacement, être doué socialement, et être préparé au rôle de leader. Un important dispositif d'évaluation quantitative et qualitative accompagnait cette expérience. Les étudiants étaient notamment amenés à autoévaluer leur niveau de performance en début et en fin de quadrimestre. Le système d'évaluation a été modifié chaque année afin d'augmenter sa fiabilité. En effet, il s'avère que les résultats de l'autoévaluation sont dépendants de l'état d'esprit de l'étudiant au moment de compléter le questionnaire. Les résultats sont donc comparés et analysés sur plusieurs années et le comportement des étudiants, étudié sur le long terme.

En septembre 2014, une expérimentation similaire a été menée auprès d'étudiants de 1^{ère} année de l'EPL. Le souhait de l'équipe pédagogique était de maximiser l'intérêt d'un travail en groupe. Pour cela, des modules ponctuels de formations ont été proposés à ces étudiants durant 12 semaines. L'autoévaluation permettant à ces élèves de mesurer leur niveau de performance en début et en fin de quadrimestre.

III. APPRENTISSAGE PAR PROJET A L'EPL

III.1 Historique

En septembre 2000, l'école d'ingénieur (EPL) de l'université catholique de Louvain (UCL – Belgique) inaugura un environnement de formation centré à la fois sur l'apprentissage par problèmes et par projets (APP²) pour les quelques 350 étudiants de 1^{ère} année du programme de 5 années d'études menant au diplôme d'ingénieur universitaire. Le développement des capacités des étudiants à communiquer efficacement, à faire preuve d'autonomie, d'initiative, et d'esprit critique ou encore le développement des capacités socio-relationnelles, sont depuis, la priorité [Raucent et al, 2004].

III.2 Apprentissage actif en petit groupe

Ce dispositif fut construit autour de 3 axes : la contextualisation des apprentissages, l'apprentissage coopératif et le tutorat [Raucent et al, 2004]. L'étudiant, outre les compétences disciplinaires, est amené à développer un certain nombre de compétences non techniques (transversales) telles que le travail en groupe, l'autonomie, la communication ou l'esprit critique [Proulx, 2004].

Une étude d'impact de grande envergure menée par le Chaire Unesco de Pédagogie Universitaire a montré que le nouveau programme était plus efficace que

l'ancien [Galant, 2012]. 10 années d'apprentissage par projet avaient fait leurs preuves, mais l'expérience a également permis de développer chez les enseignants un besoin constant d'amélioration [Ducarme et Raucent, 2013]. C'est dans cet esprit que les années passées, un travail a été fait entre l'EPL et l'équipe d'ALICELAB sur la notion de leadership dans les groupes [Verzat, 2013].

La rencontre avec l'équipe de TalentCampus a été l'occasion de se poser les questions fondamentale suivantes : Comment les étudiants utilisent-ils leurs compétences non techniques au service du groupe? Comment les mesurer ? Comment faire pour que le groupe fonctionne en autonomie et travaille de manière efficace ?

IV. LES TALENTS

Des réflexions des enseignants EPL sur l'apprentissage des étudiants aux compétences transversales et à la communication, est née une coopération avec l'équipe TalentCampus.

Le projet IDEFI¹ TalentCampus est né des initiatives d'universités et d'écoles d'ingénieurs et de managers. Il représente en France un nouveau modèle pédagogique permettant aux lycéens, étudiants, doctorants, salariés et demandeurs d'emploi, de travailler ses compétences transversales et prendre conscience de leur importance. TalentCampus crée et propose des formations, sous forme de pédagogie active et ayant pour objectif le développement des compétences transversales. Ainsi, l'apprenant est amené à prendre conscience de ses atouts et à acquérir des techniques lui permettant de les valoriser : prise de parole en public, travail sur la confiance en soi, meilleure gestion du stress ou encore intelligence collective.

L'intérêt réciproque pour l'apprentissage actif permit au groupe pédagogique de l'EPL de réinterroger ses pratiques, et à TalentCampus d'expérimenter des techniques de travail en groupe et de mesurer leur effet sur l'apprentissage des étudiants. Une expérimentation a donc été menée auprès des étudiants de première année de l'EPL.

V. LE DISPOSITIF EXPERIMENTAL

V.1 Acquis d'apprentissage

48 étudiants (sur les 360 étudiants de première année) ont suivi le module expérimental animé par TalentCampus. Ce module est composé de 3 séances de 2h. Les acquis d'apprentissage visés sont :

1. Permettre aux élèves d'évaluer et de prendre conscience du développement de leurs compétences sociales et de leur importance.

¹ Initiative d'Excellence en Formations Innovantes (2012)

2. Donner les bases du travail en équipe : faire du groupe un lieu de travail vertueux.
3. Apporter les outils de communication utiles pour la présentation d'une idée ou d'un projet.

V.2 Description des modules

Séance 1 : découvrir ses talents, à travers un travail sur son parcours de vie. Lors de cette séance, chaque élève a pu confronter ses compétences développées au fil de sa vie, au regard de ses camarades, et prendre conscience du caractère particulier de chaque parcours. Une activité permettant à chacun de donner son impression sur le talent de ses coéquipiers a également été instaurée.

Séance 2 : pour comprendre les mécanismes du travail en groupe, les étudiants ont participé à un jeu rapide leur permettant de comprendre l'importance de la concertation en équipe et de l'intelligence collective. De plus, des moments de débriefings ont été organisés régulièrement en septembre, selon une trame, afin que les équipes s'interrogent sur leur manière d'interagir, de fonctionner. Afin de communiquer plus efficacement en équipe, des outils et techniques ont été expérimentés par les étudiants : reformulation, cadre de référence, filtres ...

Séance 3 : comprendre l'importance du non verbal lors d'une prise de parole en public est essentiel pour pouvoir rendre son discours accrocheur et dynamique. Après avoir compris cela lors de cette 3^e séance, les étudiants ont pu s'entraîner à exprimer des idées à l'oral selon des critères de forme à respecter.

Afin de pouvoir superviser les groupes de travail et s'assurer qu'ils continuent à pratiquer les outils lors de ces séances, les tuteurs ont également été formés à ces techniques. Cela a permis une observation constante des interactions dans les groupes, et un suivi permettant de réajuster si besoin, la manière dont les étudiants travaillaient.

VI. ÉVALUATION

VI.1 Méthodologie

L'évaluation de l'expérimentation menée se base sur une grille « rubrics » interrogeant les étudiants sur six situations de travail en groupe. Cette grille a été conçue par l'équipe pédagogique et proposée en début d'année aux 48 étudiants suivant les modules de formation TalentCampus (TC+), ainsi qu'à 48 étudiants ayant accès uniquement à la formation « classique » de première année d'EPL (TC-).

Ainsi, les étudiants ingénieurs ont pu s'interroger sur leurs capacités à travailler en groupe à travers six problématiques proposées :

1. Sur base de votre expérience de travail en groupe, décrivez ce que vous voudriez apporter au groupe dans le futur et ce que vous pensez pouvoir réellement lui apporter.
2. Repensez aux occasions dans lesquelles vous vous êtes exprimé dans votre groupe et demandez-vous si les autres membres vous ont compris.
3. Décrivez ce que le groupe vous a apporté, ce que vous aimeriez que le groupe vous apporte et ce que vous pensez que le groupe peut vous apporter.
4. Comment réfléchissez-vous à la manière dont vous apprenez ?
5. Pensez aux occasions où vous avez pris la parole en public. Comment présentez-vous vos idées oralement ?
6. Lors de vos prises de parole en public, comment suscitez-vous l'intérêt du public ?

A chaque question posée, quatre situations étaient proposées afin que l'étudiant puisse se positionner. Les étudiants ont été amenés à compléter deux fois la grille « rubrics » afin d'analyser l'évolution de leurs capacités. Une première fois au début du quadrimestre, avant le début de la formation TalentCampus, et une seconde fois après 12 semaines de travail en groupe en appliquant les apprentissages reçus durant cette formation.

VI.2 Résultats

Durant le quadrimestre de travail en groupe, les étudiants du groupe TC+ ont davantage augmenté leurs capacités à s'exprimer devant son groupe de travail que les étudiants du groupe TC- : « Je pense que je m'exprime parfaitement ». Ils sont également plus capables de décrire ce qu'ils aimeraient que le groupe leur apporte. Concernant la prise de parole en public, les membres du groupe TC+ pensent plus souvent savoir s'exprimer parfaitement en public et ils déclarent davantage avoir progressé dans leurs capacités à analyser leur manière d'apprendre que les étudiants du groupe TC-.

VII. CONCLUSION

Au regard de ces résultats, la perception des étudiants TC+ sur leurs capacités à travailler en groupe semble avoir évolué de manière positive entre le début et la fin du quadrimestre. De plus, la perception des capacités des étudiants TC+ semble meilleure que celle des étudiants TC-. Toutefois, Seat et al. montrent que l'autoévaluation reste fortement liée au contexte de l'instant T. Les résultats de cette expérimentation devront être complétés par, par exemple, une observation pérenne des étudiants en situation de travail de groupe.

Cette expérience menée auprès de 96 étudiants ingénieurs de première année se montre encourageante : les étudiants ayant participé à des modules de formation, dont l'objectif était de leur donner des clés pour mieux travailler en groupe, connaissent une évolution de leurs compétences durant le quadrimestre. Après trois

mois de travail quotidien en groupe, ils se sentent davantage compétents au niveau relationnel, que le groupe témoin TC-. Cette expérimentation pourrait alors être généralisée auprès de tous les nouveaux étudiants ingénieurs de l'école Polytechnique, dès la rentrée 2015. Pour cela, les tuteurs accompagnant chaque groupe d'étudiants dans leur apprentissage, devraient être les relais leur permettant une prise de conscience de l'importance de travailler ses compétences transversales, au service du groupe.

REFERENCES

- Ducarme D., Raucent B., (2013). La culture du changement : Analyse du contexte facultaire dans l'appropriation d'un référentiel de compétences par les enseignants de l'Ecole polytechnique de Louvain. 7^{ème} édition. « Question de pédagogie dans l'enseignement supérieur » (QPES), du 2 au 5 juin 2013. Canada, Sherbrooke : QPES.
- Galand, B., Frenay, M., Raucent, B., (2012). Effectiveness of Problem-Based Learning in Engineering Education: A comparative study on three levels of knowledge structure. In: International Journal of Engineering Education, Vol. 28, no. 4, p. 939-947
- Raucent, B., de Theux, M.N., Jacqmot C., Milgrom, E., Vander Borgth, C., Wouters, P. (2004). "Devenir ingénieur par apprentissage actif", compte rendu d'innovation, Didaskalia n °24, pp 81-101.
- Proulx, J., (2004). "L'apprentissage par projet ", Presses de l'Université du Québec.
- Seat, E., Rogerparsons, J., Poppen, W., (2011). "Enabling Engineering Performance Skills: A Program to Teach Communication, Leadership, and Teamwork", Journal of Engineering Education, pp7-12.
- Caroline Verzat, Benoît Raucent, Noreen O'Shea, Delphine Ducarme, (2013). « Réguler le leadership dans les groupes d'étudiants en app, Comment les tuteurs s'y prennent-ils réellement ? ». Questions de pédagogie dans l'enseignement supérieur, 7^{ème} édition. Actes de QPES 2013 : Sherbrooke, Canada.

L'INGENIEUR HONNETE HOMME

Projet autour de l'éthique de la responsabilité et de l'apprentissage de la citoyenneté

Delphine Toquet, Sébastien Chambres, Gaëtan Le Guern,
Jacques Tisseau

Ecole nationale d'ingénieurs de Brest

{toquet,chambres,leguern,tisseau}@enib.fr

Résumé

Le projet « Ingénieur Honnête Homme » s'inscrit dans une logique d'émancipation individuelle et vise principalement à préparer les élèves-ingénieurs à développer une capacité d'appréhension de la complexité, une autonomie dans la gestion de projet et une sensibilité éthique. Cette action propose une ouverture permettant une prise en compte des facteurs humains et sociétaux. Elle est aussi l'occasion de s'interroger sur un parcours personnel, sur une posture présente et future.

Mots-clés

Honnête homme, responsabilité, citoyenneté, apprentissage par projet, ingénieur.

I. INTRODUCTION

Le projet « Ingénieur Honnête Homme » (IHH), proposé aux étudiants de première année en cycle d'ingénieurs à l'Ecole Nationale d'Ingénieurs de Brest (ENIB), tient son appellation de la figure de l'intellectuel né au 12^e siècle [Le Goff, 1999] : celui qui allie, à l'instar d'Abélard, la réflexion personnelle et la diffusion de ce savoir, cet homme mesuré et raisonné qui n'est pas coupé du reste de la société et qui engendrera au 16^e siècle l'« honnête homme » dont parlait Montaigne (Essais, 1588), la « tête bien faite », un être curieux de tout et tolérant et pour qui le savoir importe moins que ce que l'on en fait. C'est aussi une référence rabelaisienne : Pantagruel rappelant à Gargantua que « Science sans Conscience n'est que ruine de l'âme ». La conscience, c'est-à-dire l'honnêteté, la moralité, étant bien le but dernier de tout enseignement, ce qui reste quand on a digéré, quand on a « presque » tout oublié. C'est dans cette tradition humaniste que le projet « Ingénieur Honnête Homme » trouve à la fois son origine et sa finalité.

II. PROJET « INGENIEUR HONNETE HOMME »

II.1 Objectifs pédagogiques

Le projet « Ingénieur Honnête Homme » vise principalement, à travers une action, à développer l'autonomie intellectuelle de l'étudiant ; en cela il est cohérent avec une éthique de la responsabilité et de l'apprentissage de la citoyenneté [Salomon et al, 1971]. De cette action émergent également les capacités suivantes :

Développer des aptitudes de communication interpersonnelle et interactive : En cela, le projet IHH est un exercice complémentaire des enseignements de sciences humaines qui visent à l'apprentissage des techniques de communication.

1. Développer la coopération : il y a un grand intérêt à développer l'empathie des étudiants au regard de l'entreprise (être à l'écoute de l'équipe, des clients) ; mais la coopération c'est aussi l'ouverture à l'altérité ou l'altération, le processus par lequel on est transformé par sa relation à l'autre.
2. Développer les postures intellectuelles de la critique : les étudiants, pour pouvoir mener à bien leur projet, doivent adopter de nouvelles perspectives, des postures parfois très différentes des leurs, ce qui les place en marge de leur propre « coutume ».

Développer la créativité chez l'étudiant : le projet IHH s'inscrit dans la démarche d'innovation nécessaire à l'ingénieur ; le projet doit être « nouveau ».

Travailler sur l'incertitude : les étudiants sont confrontés de manière directe à l'incertitude [Germinet, 1997] et doivent sans cesse prendre en considération cet élément clé qui intervient dans tous les processus de décision.

II.2 Une praxis

Convaincus que le savoir émerge de l'action, le projet IHH se veut être une praxis, celle-ci émergeant obligatoirement d'une interrogation personnelle. Concrètement, les étudiants reviennent sur des expériences personnelles (passions, déceptions, etc.) et dégagent une interrogation. Dans un second temps, ils apportent une réponse qui prend la forme d'une action réfléchie, choisie parmi d'autres possibles. L'IHH cherche ainsi à concilier l'intérêt personnel et collectif, l'action choisie parvenant souvent aussi à donner un sens à une expérience personnelle, sans que l'étudiant au départ n'en ait conscience.

A titre d'exemple, citons le cas d'un projet de réalisation de « voitures à dynamo pour et avec des enfants en IME » : Un étudiant réfractaire initialement au projet (il venait chercher des techniques dans un cours où on lui demandait de les inventer) revint sur les vacances les plus plaisantes de son existence ; des enfants autistes avec qui il se lia partageaient son séjour. L'interrogation naturelle et naïve étant : que font ces enfants pendant l'année ? L'étudiant ne connaissait pas l'existence des Instituts

médicaux-éducatifs spécialisés ; il les a contactés, s'est déplacé, les a rencontrés et a dirigé un atelier de 5 séances de construction de voiturettes à dynamo pour des enfants autistes.

Ainsi d'une interrogation issue d'une expérience individuelle (que font les enfants autistes pendant l'année scolaire ?), un collectif d'étudiants a proposé une réponse sous la forme d'une action (atelier de construction de modèles réduits de voitures pour des enfants autistes), donnant ainsi un sens partagé à une expérience individuelle.

III. LES TEMPS DU PROJET

Le projet se divise en deux temps forts correspondant à deux semestres universitaires. Le premier place les fondations : il forme la partie structurelle essentielle qui conditionne la réussite du projet qui sera effectivement réalisé au second semestre.

III.1 Définition du projet

L'histoire des « mécaniciens » devenus aujourd'hui « ingénieurs » est éclairante en ce qu'elle témoigne d'un combat, d'une réhabilitation progressive de la technique et de la valorisation concomitante de l'ingénieur [Verin, 1993]. La fragilité de ce statut affecté aujourd'hui par les changements sociaux apparaît également, mais loin d'adopter un pessimisme sclérosant, la réflexion nous conduit sur les chemins de l'invention d'un « nouvel humanisme » pour l'ingénieur de demain, dont les priorités, les aspects, les orientations sont déterminés par les étudiants, qui in fine délimitent le champ de ce que sera leur projet « Ingénieur Honnête Homme ».

Le projet et ses objectifs sont alors présentés et plusieurs cours consacrés à « l'interrogation de soi » selon des méthodes pédagogiques traditionnelles ainsi qu'à la recherche d'informations sur un besoin préalablement grossièrement identifié (les étudiants réalisent des enquêtes de terrain, apprennent à interroger les différents acteurs). Progressivement l'action se dessine sur papier, les rencontres se font. Les étudiants recherchent un parrain, une marraine : entendons quelqu'un qui sera à l'extérieur l'interlocuteur privilégié de l'enseignant, quelqu'un dont la bienveillance soutiendra les étudiants dans les moments difficiles.

Lors d'une grande mise en scène, les étudiants reçoivent des rôles et tous les projets sont soumis en classe plénière devant un parterre de prestige (direction, administration, mairie et diverses instances) sans concession, intransigeant. Chaque groupe présente son projet (en essayant d'être le plus convainquant). Une telle théâtralisation a pour objectif de verbaliser l'action, et de réduire les risques du futur projet.

III.2 Elaboration du dossier

L'action finit par recevoir l'approbation avec moult conseils de la promotion et dès lors les étudiants entament la rédaction d'un dossier qui sera soumis cette fois, officiellement à un jury restreint qui validera ou non le projet.

Le but de ce dossier est double. D'une part, cadrer le projet en vérifiant que l'engagement dans l'action n'est pas démesuré, planifier l'action et en connaître les acteurs. D'autre part, le dossier se doit de valoriser l'action qui aura lieu au semestre suivant ; c'est un élément déterminant dans la carrière de l'ingénieur : un projet en soi, un enthousiasme débordant, ne sont pas suffisants pour emporter l'adhésion.

La validation se base sur des critères de faisabilité, d'investissement, de clarté, de pérennité, d'inscription dans une démarche humaniste. Si le projet n'est pas validé : le groupe apporte les informations nécessaires pour obtenir la validation, sous la forme d'une lettre officielle ou audition.

III.3 Réalisation de l'action

L'action à proprement parler se déroule lors du semestre suivant. Elle peut s'étaler sur plusieurs semaines, mais toujours selon les disponibilités de l'étudiant (ie : sur son temps libre).

Le projet s'achève par une présentation via à un poster de présentation diffusé et imprimé puis par une soutenance publique, à laquelle les étudiants, les professeurs, les extérieurs, les parrains/marraines sont invités. Les soutenances durent une dizaine de minutes et c'est l'occasion pour les parrains de remercier l'école pour l'action qui a été menée. La difficulté n'est pas tant dans la gestion de la parole que dans la gestion de l'émotion. On le voit souvent, l'investissement est tel, l'expérience si forte qu'il convient de prendre de la distance pour valoriser le travail qui a été fait : savoir prendre de la hauteur devient essentiel.

III.4 Analyse

Un bilan personnalisé est réalisé systématiquement portant sur le projet, la façon dont il a été mené et bien sûr sur la soutenance. Une autoscopie, analyse personnelle filmée de la communication [Bouvier, 1998], est proposée également de façon individuelle.

IV. MISE EN ŒUVRE

IV.1 Eléments de formation

Dans le strict cadre pédagogique, ce sont essentiellement des aspects philosophiques, techniques, et pratiques qui sont définis, expliqués et exploités.

Un aspect philosophique, avec une interrogation sur le sens du travail, sur le sens dévoyé de l'éthique, sur la place et le sens de la technique dans la société.

Un aspect technique de gestion de projet : le cours propose des conseils pratiques pour la création et la gestion du suivi du projet ; des outils spécifiques à la planification du projet sont présentés comme le diagramme de Gant ; enfin le cours ne peut pas faire l'économie de tout ce qui relève de la dynamique des groupes comme le travail d'équipe, la gestion des réunions, la prise des décisions de type créative.

Un aspect pratique enfin dans la rédaction de courriels, dans les prises de contact, dans la création de charte graphique (qui est un prolongement de l'analyse sémiologique réalisée en première année), dans les procédés de valorisation de projets à l'écrit (dossier, poster) et à l'oral, et bien sûr dans la gestion de la parole.

IV.2 Suivi

A côté de ce strict apport pédagogique, le projet IHH, c'est aussi un suivi : un ensemble de rencontres avec des acteurs extérieurs qui participent au projet ; l'enseignant participe aux actions qui sont réalisées : occasion de vérifier que l'action a bien lieu et occasion de mesurer la congruence de l'action à la proposition initiale. C'est aussi un ensemble de « visites » qui s'apparentent à des visites de stage. En outre, il s'agit là d'un suivi personnel de projets qui, tout en étant passionnant, n'en demeure pas moins chronophage.

Il y a, et cela depuis 4 ans, entre 22-25 projets soutenus en juin, et 13-15 projets soutenus en décembre, soit une bonne trentaine de projets par an. A titre d'exemples, citons des « rencontres intergénérationnelles autour de la Wii » (™ Nintendo), l'« accompagnement d'enfants hospitalisés en pédiatrie », la « réalisation d'applications marines pour les mal voyants », l'organisation d'une « semaine d'expositions sur le thème de l'art et la science » ou encore la sensibilisation pour « les dons d'organes ».

V. CONCLUSION

Ce projet, initialement déroutant et vertigineux pour les étudiants, est largement plébiscité et nombreux sont ceux qui inscrivent leur action sur leur Curriculum vitæ.

Prendre conscience des enjeux éthiques de nos actes est une des leçons du projet « Ingénieur honnête homme ». Ainsi, dépassant l'« heuristique initiale de la peur » qui fonde l'éthique de la responsabilité individuelle [Jonas, 1979], les étudiants co-construisent dans la praxis du projet une « heuristique de l'intelligence collective » qui fonde l'éthique d'une responsabilité solidaire [Le Moigne, 1977].

Au moment où l'on repense la formation de l'ingénieur, le retour à celui qui en a dessiné le prototype peut s'avérer fructueux, il s'agit de Francis Bacon. Au 16^e siècle, alors que la technique doit être réhabilitée et le statut de l'ingénieur revalorisé, le chancelier propose de fonder cette valorisation sur l'« engagement social de l'ingénieur », de mesurer la grandeur du métier en sa capacité avant tout d'unir les hommes. Le projet « Ingénieur honnête homme » prétend aussi renouer avec l'ambition baconienne.

REFERENCES

- Bouvier, P. (1998), L'autoscopie individuelle, Socio-anthropologie (en ligne) <http://socio-anthropologie.revues.org/133> (page visitée en décembre 2014).
- Germinet, R. (1997), L'apprentissage de l'incertain. Paris : Odile Jacob.
- Jonas, H. (1979), Le principe responsabilité : une éthique pour la civilisation technologique. Traduction française 1990, Paris : Editions du Cerf.
- Le Goff, J. (1999), Un autre Moyen âge. Paris : Gallimard.
- Le Moigne, J.L. (1977), La théorie du système général. Paris : PUF.
- Salomon, J.J. et al (1971), L'engagement social du scientifique. Montréal : Les Presses de l'Université de Montréal.
- Vérin, H. (1993), La gloire des ingénieurs : l'intelligence technique du XVI^e au XVIII^e siècle. Paris : Albin Michel.

ENSEIGNER LA MATIERE POUR CONSTRUIRE DURABLE

Le projet pédagogique Atelier Matières à Construire

Marion M. Bisiaux¹, Laetitia Fontaine^{1,2}, Romain Anger^{1,2},
Hugo Houben^{1,2}

¹ *Grands Ateliers, Villefontaine, France*

² *Ecole Nationale Supérieure d'Architecture de Grenoble, AE&CC,
laboratoire CRAterre, Grenoble, France*

Résumé

Face aux problématiques liées au changement climatique, le secteur du bâtiment doit subir une transition rapide pour passer d'une architecture consommatrice d'énergies fossiles vers une architecture frugale, propice à l'utilisation des ressources physiques et humaines des territoires et reliée aux cultures constructives locales. Le projet Atelier Matières à Construire développe en ce sens, des enseignements multidisciplinaires basés sur l'expérimentation, la créativité et l'émotion afin d'encourager l'utilisation de matériaux bruts ou peu transformés dans la construction du bâti.

Mots-clés

Méthodes pédagogiques, innovation, créativité, institutions et politiques éducatives, développement durable.

I. PRESENTATION DU PROJET

I.1 Contexte et origine du projet : le cycle de la construction

Les questions de durabilité dans l'architecture sont souvent discutées exclusivement sur la base des propriétés des matériaux utilisés pour la construction. En particulier, le cycle de la construction, qui inclut toutes les étapes de la construction, de l'extraction de la matière première jusqu'à la fabrication de villes dans un territoire donné, est rarement pris en compte dans son intégralité. Néanmoins, ce cycle peut être considéré comme le socle à partir duquel tous les concepts de durabilité doivent s'élever. Ainsi, la construction durable à une échelle mondiale pourrait être fondée, non pas sur la découverte d'un matériau de synthèse possédant des caractéristiques exceptionnelles, mais plutôt sur une redécouverte des qualités

inhérentes aux matériaux bruts ou peu transformés : l'intelligence de la simplicité [Anger & Fontaine 2009].

Cependant, la notion de cycle de construction est rarement enseignée dans les écoles d'architecture ou d'ingénierie, principalement parce que les liens entre le territoire et la matière, entre la matière et les matériaux de construction ne sont pas identifiés. Le projet amàco (Atelier Matières à Construire), propose une approche pédagogique pour enseigner la matière et le comportement des matériaux afin de les inclure dans le cycle de la construction. Il s'adresse aux enseignants et aux étudiants de l'enseignement supérieur, notamment des écoles d'ingénieurs et des écoles d'architecture. Il est financé à hauteur de cinq millions d'euros par le programme des Investissements d'Avenir via les IDEFI (Initiatives d'Excellences en Formations Innovantes) pour une période de huit ans (2012-2019). Le projet est porté et mis en œuvre par les Grands Ateliers, l'ENS d'Architecture de Grenoble et son laboratoire CRAterre, l'INSA de Lyon et l'ESPCI ParisTech. Il réunit des chercheurs, des ingénieurs, des architectes, des artistes et des pédagogues afin de développer une approche interdisciplinaire et innovante de l'apprentissage dans le domaine de la construction et de l'architecture.

I.2 De la matière à l'architecture : les différentes facettes de la méthode d'apprentissage « amàco »

Sur la base de cinq catégories de matières (matière en grains, matière en fibres, matière liante, matière molle et eau), amàco développe des expériences contre-intuitives et sensorielles pour explorer les propriétés de la matière à l'échelle d'un grain de sable, d'une fibre de chanvre ou d'une goutte d'eau. Le projet vise ainsi à développer une compréhension intuitive du comportement de la matière chez les apprenants. En ce sens, il s'inspire des travaux de Tardif [1990] sur l'enseignement stratégique selon lesquels il serait préférable d'aborder une situation d'apprentissage par la contextualisation (dans notre cas, l'expérience contre-intuitive), puis de présenter des repères théoriques (la décontextualisation) pour ensuite revenir vers l'expérience contre-intuitive (la recontextualisation).

Dans une deuxième étape, les apprenants sont invités à appliquer cette compréhension intuitive dans des exercices de conception de matériaux de construction. A cet effet, amàco propose des ateliers créatifs et expérimentaux où les étudiants peuvent travailler en intelligence collective et apprendre en faisant, selon une logique socioconstructiviste [Vygotski, 1978]. L'apprentissage en coopération est l'un des postulats du projet amàco et s'appuie sur la diversité des étudiants pour développer des idées transversales. Les étudiants sont invités à basculer de la position de l'apprenant à celle de formateur et vice-versa, expriment leurs visions des matières à construire et favorisent l'intercompréhension entre corps de métiers, tout en alimentant leur créativité.

Dans une dernière étape, à partir des exercices pratiques et la mise en œuvre de projets de construction, amàco révèle les liens entre la microstructure de la matière associant les questions structurelles à l'échelle du bâtiment.

A partir de cette méthode d'apprentissage, l'objectif d'amàco est de donner aux futurs professionnels du secteur du bâtiment tous les outils pour concevoir puis réaliser des matériaux de construction issus de matières brutes et locales (sur un territoire donné).

II. LES DISPOSITIFS AMACO

II.1 Enseigner la matière plutôt que le matériau

amàco propose cinq thématiques correspondant à des états de la matière autres que les caractéristiques de construction : matière en grains, matière liante, matière en fibres, matière molle, matière eau. Des matériaux tels que le bois, le béton, la terre ou la paille sont appréhendés à partir d'un même point de vue : les sciences de la matière. A partir de ce point de vue, on démontre qu'un béton, qui est un mélange de grains agglomérés par un liant, peut être à la fois le matériau conventionnel et connu de tous (graviers, sables et ciment) ou un béton naturel (graviers, sables, silts et argile). Cette approche a été choisie pour faciliter le transfert de connaissances d'une filière à une autre associant des techniques innovantes entre les différents matériaux de construction.

II.2 Développer des expériences contre-intuitives

Pour clarifier la nature intrinsèque de la matière et ses propriétés physico-chimiques, amàco fonde sa pédagogie sur le développement d'expériences contre-intuitives qui ont été initiées par un programme nommé « Grains de Bâisseurs » [Anger & Fontaine 2005]. L'expérience contre-intuitive est une expérience qui produit un résultat inverse à ce qui était attendu intuitivement ou dont l'interprétation va dans le sens contraire de ce que le bon sens voudrait prévoir [Eastes, 2004]. Le but de ces expériences est de perturber les conceptions et d'augmenter le désir d'apprendre en suscitant la curiosité de l'apprenant [Eastes, 2002]. Surprise et étonnement sont utilisés pour acquérir, sans connaissances physiques, mécaniques et chimiques avancées, une perception scientifique et technologique de la matière pour son utilisation dans les domaines de la construction. Pour développer ces expériences, amàco travaille avec des chercheurs en matériaux associés aux établissements partenaires du projet et échange avec de nombreux laboratoires spécialisés sur les matériaux en France et en Suisse.

II.3 Apprendre avec les sens

Par le simple toucher et l'observation, les artisans bâtisseurs peuvent estimer si un matériau est prêt à être mis en œuvre et utilisable dans la construction. L'un des objectifs importants du projet amàco est d'intégrer ces informations « non théoriques » pour développer les intelligences multiples des apprenants, autrement

dit pour favoriser les apprentissages affectifs et/ou psychomoteurs [Berthiaume et Daele, 2013].

Grâce à des exercices sensoriels, les participants sont invités à découvrir comment leurs sens leur permettent d'obtenir des informations sur la matière. amàco propose notamment des exercices kinesthésiques où les participants, les yeux bandés, sont invités à se concentrer sur les sensations données par les autres sens : composition minérale, présence de matière organique, salinité, humidité, etc. Ces exercices tentent de rapprocher l'étudiant de la matière, afin de la rendre plus familière.

II.4 Rendre l'invisible visible

Si nos sens peuvent nous permettent de « voir le cœur de la matière », comme nous l'avons vu précédemment, il existe d'une part une variété de formes, de structures et de phénomènes physico-chimiques internes à la matière qui vont bien au delà de nos perceptions. D'autre part, les échelles de temps de certains processus chimiques et physiques sont trop courtes ou trop longues pour que les sens humains puissent les discerner. En changeant cette échelle de temps, il est possible d'observer des phénomènes inattendus et cachés qui régissent le comportement de la matière. amàco offre ainsi la possibilité d'aborder la matière à différentes échelles spatiales et temporelles et de rendre visible, l'invisible. À cette fin un certain nombre de dispositifs techniques sont mis à disposition par le projet : vidéos, time-lapses, lumières polarisées, prises de vue macro, etc.

II.5 Utiliser l'esthétisme de la matière

Pour promouvoir l'utilisation dans la construction de matériaux locaux, bruts ou peu transformés tels que la terre, la paille, le bois, la pierre, etc., les futurs professionnels sont amenés à considérer ces matériaux comme des solutions constructives viables. Toutefois, des matières premières telles que la terre ou la paille sont considérées comme sales, fragiles et parfois archaïques. amàco propose de modifier ce regard sur la matière première et d'en montrer ses potentialités esthétiques en utilisant une approche artistique. Il s'inspire d'œuvres d'artistes de renom qui travaillent avec des matériaux naturels. Ainsi, selon Antoni Tàpies (peintre catalan) « penser à de la paille ou du fumier peut être important de nos jours. Ils sont liés à la méditation autour de la matière première, l'essence de la nature, l'origine et la force de la vie... » [Tàpies 1970]. Pour Koichi Kurita, artiste japonais : « si les gens disent que la terre est sale, le pouvoir de l'art est de faire changer les gens d'avis sur la beauté de la terre » [Arlaud 2007]. Dans ce contexte, amàco établit des collaborations avec des artistes, comme par exemple le "Colectivo Terrón", qui développe des représentations théâtrales et des installations basées sur l'utilisation de la matière première, comme le sable, l'argile ou la terre. Ces spectacles et installations sont à destination du grand public, des jeunes enfants jusqu'aux adultes, scientifiques ou non.

III. DE LA MATIÈRE A L'ARCHITECTURE

La matière est composée d'éléments de natures, de tailles et de formes diverses organisés ensemble selon des arrangements variés. Le verbe « construire », qui est lié à l'action de « combiner ensemble » (latin : *cumstruere*) peut alors être extrapolé à la matière. Finalement, l'architecture intègre ces principes de construction à plusieurs niveaux : au niveau de la matière (atomes, grains, plaquettes, etc.), au niveau du matériau de construction (terre, ciment, plâtre, etc.) et au niveau des éléments (structure, pleins et vides). La construction permet ainsi la connexion entre la microstructure et la structure [Anger, Doat, Durand, Fontaine, Houben, Olgnon, Van Damme 2012]. C'est sur cette observation que s'établit le lien entre la compréhension intuitive de la matière et son application dans le domaine de la construction.

III.1 Apprendre en faisant

amàco utilise la compréhension intuitive de la matière première pour la transformer en matériaux de construction. Lors d'ateliers de créativité de transformation de la matière, amàco propose de réaliser des matériaux en respectant une ou plusieurs contraintes préétablies qui sont source d'inspiration et de « challenge », tout en gardant ouvertes, les possibilités de créativité. Par exemple, l'étudiant souhaitant concevoir un matériau contenant des fibres et un liant, a accès à un large éventail de matières premières et d'outils. Un soutien pratique est apporté par les encadrants sur les techniques de mises en œuvre. Les étudiants conçoivent ainsi leur propres recettes spécifiques et explorent eux-mêmes la résistance, la durabilité et l'aspect des matériaux.

III.2 Du matériau de construction à l'espace habité

Dans une dernière étape, amàco conçoit des exercices à grande échelle de mise en œuvre des matériaux de construction pour l'architecture. Le projet propose de s'inspirer de techniques de constructions vernaculaires et de les adapter à d'autres fonctions, d'autres besoins ou d'autres matériaux, destinés à des projets d'architecture contemporaine. Cette pratique permet entre autres, d'inclure à la conception du bâtiment les paramètres culturels et sociaux présents de manière inhérente dans l'héritage vernaculaire.

Prenons pour exemple l'exercice de la tour de sable [Anger 2011]. Les étudiants construisent une tour de sable de 3 m de hauteur dont les murs ne font que 4 cm d'épaisseur. Bien que le poids de la tour atteigne 400 kg, la tour tient debout. Pour éviter une déstabilisation dans la tour de sable, les étudiants insèrent des armatures horizontales (fibres tissées) à intervalles réguliers entre les couches de sable compacté, afin de limiter les contraintes horizontales qui pourraient causer l'effondrement de la tour. Or, des portions de la grande muraille de Chine ont été

construites suivant ce système de construction : superposition de couches de sable et de couches de roseaux.

IV. BILAN ET PERSPECTIVES

Depuis 2012, amàco a développé sa méthodologie pédagogique et testé ses formations au sein de ses établissements partenaires (INSA de Lyon, Ecole Nationale Supérieure d'Architecture de Grenoble, ESPCI ParisTech) mais aussi dans d'autres établissements français (Ecoles Nationales Supérieures d'Architecture de Lyon, Clermont-Ferrand, Saint-Etienne, Nantes, Strasbourg, Paris-Belleville, Lille, Ecole Nationale des Ponts et Chaussées ParisTech) et étrangers (Ecoles d'architecture de Stuttgart, Université de Lima (Pérou), Université de Linz en (Autriche)). Près de 3500 étudiants ont ainsi été formés.

Cette stratégie d'apprentissage a reçu de très bons retours de la part des étudiants et des enseignants (le dispositif d'évaluation, incluant des questionnaires d'évaluation auprès des formateurs et auprès des apprenants, est mis en place depuis six mois environ et les premières analyses sont en cours de consolidation). Il reste cependant difficile d'évaluer les effets sur le long terme dans la professionnalisation des participants, étant donné la jeunesse du projet. Néanmoins, l'équipe pédagogique travaille à l'amélioration continue de son offre de formation. amàco travaille notamment à adapter ses enseignements pour différents niveaux d'approfondissement, de la licence 1 au master 2.

L'un des défis auxquels le projet doit faire face, concerne la diffusion du projet à grande échelle et son rôle de démonstrateur. L'équipe constituée de sept chercheurs-formateurs, n'est pas en mesure de répondre en totalité aux demandes de collaborations en France et à l'étranger. Pour une plus grande diffusion et donc la réussite du projet, il s'agit aujourd'hui de développer ce type de transfert de contenus pédagogiques et ainsi l'offre de formation de formateurs.

Par ailleurs, amàco veille à maintenir ses liens avec les recherches les plus récentes sur les matériaux et l'architecture, afin que la construction du bâti à partir de matériaux bruts ou peu transformés puisse être considérée comme une solution viable et répondant pleinement aux enjeux de la construction durable.

REMERCIEMENTS

Les auteurs remercient Denis Berthiaume pour son soutien et sa participation à l'écriture de cette communication.

REFERENCES

- Anger R. & Fontaine L. (2005). Grains de Bâisseurs, CRAterre éditions.
- Anger R. & Fontaine L. (2009). Bâtir en terre, du grain de sable à l'architecture, Belin.
- Anger R., Doat P., Durand M.A., Fontaine L., Houben H., Olagnon, C. & Van Damme H. (2012). « Colloque Matérialités contemporaines ». Grenoble, France : Les Grands Ateliers.
- Anger, R. (2011). « Approche granulaire et colloïdale du matériau terre pour la construction », Thèse de l'INSA Lyon (pp. 69 à 73).
- Arlaud S. (2007). « La bibliothèque de terres du Poitou-Charentes », L'actualité Poitou-Charentes n°75.
- Atelier Matières à construire, amàco (2011). Document de présentation en réponse à l'appel à projets IDEFI 2011.
- Berthiaume D. & Daele A. (2013). « Chapitre 4. Comment clarifier les apprentissages visés par un enseignement ? » dans Berthiaume D. et Rege Colet N. (Eds.). La pédagogie de l'enseignement supérieur : repères théoriques et applications pratiques. Tome 1 : Enseigner au supérieur. (pp. 55 à 71).
- Eastes R.-E. (2002). « De l'utilisation de l'expérience contre-intuitive ». Lettre des sciences chimiques n°78.
- Eastes R.-E. & Pellaud F. (2004). « Un outil pour apprendre, l'expérience contre-intuitive », Bulletin de l'union des physiciens.
- Tàpies A. (1970). « Rien n'est mesquin ». La pratique de l'art.
- Tardif J. (1992). Pour un enseignement stratégique. Montréal : Editions Logiques.
- Vygotsky L. S. (1978). Mind in society. Cambridge, MA : Harvard University Press.

APPRENDRE GRACE AU MAITRE IGNORANT

Analyse d'une expérience pédagogique

Didier Calcei¹, Régis Martineau²

¹ *Groupe ESC Troyes, Troyes, France*

² *Groupe ESC Troyes, Troyes, France*

regis.martineau@get-mail.fr

Résumé

Cette communication présente une expérience pédagogique menée au sein du Groupe ESC Troyes auprès de deux publics de 1ère année et 2ème année Bachelor. La méthode « Jacotot », dite du « Maître Ignorant » [Rancière, 1987], a été remaniée et adaptée, afin de permettre aux étudiants de s'approprier les concepts et pratiques de base de méthodologie (recherche documentaire, citation de source, construction d'une revue de littérature). Il ressort de cette expérience que si les aspects « techniques » de l'enseignement pâtissent du manque d'explication, en revanche, les étudiants s'approprient mieux, grâce à cette méthode, le sujet qu'ils abordent.

Mots-clés

Méthodes pédagogiques, innovations pédagogiques, apprenants, Méthode Jacotot.

I. INTRODUCTION

Les cours de Méthodologie ont été créés au Groupe ESC Troyes, comme dans bien d'autres écoles de management, pour permettre aux étudiants de s'approprier les principaux outils, concepts et méthodes pour concevoir et structurer des documents écrits, sur la forme et sur le fond. Ils doivent permettre aux étudiants de posséder les clés pour répondre aux exigences des exercices les plus employés dans l'ensemble des enseignements (rapport de stage, dossier, étude de cas, rapport de fin d'étude, etc.). Traditionnellement, l'étudiant est amené durant ces cours à faire une recherche documentaire, sélectionner les sources bibliographiques pertinentes, mettre en forme sa bibliographie, et produire une revue de littérature sur un sujet précis.

Au fil du temps et des expériences (5 années avec différents publics, de la 1ère à la 3ème année), nous nous sommes rendu compte que ce cours posait un certain nombre de problèmes récurrents. Ceux-ci peuvent être mentionnés, en vrac : désintérêt des étudiants pour un cours « rébarbatif »; manque de sens pour des publics au profil « entrepreneurial » plutôt que « recherche »; manque d'utilisation

des techniques enseignées dans les différents rendus les années suivantes (spécialement sur les mémoires de stage); manque d'implication; approche superficielle et « scolaire » des sujets et des thèmes traités; peu de progrès réels sur les capacités à chercher, notamment sur internet, des ressources documentaires. Particulièrement, nous avons pu faire le constat d'un double échec : les étudiants ayant déjà un bagage culturel et intellectuel satisfaisant se contentaient de répéter un exercice déjà maîtrisé; alors que les étudiants ne possédant pas encore ces compétences ne les apprenaient finalement guère.

C'est en partant de ce constat qu'une expérience pédagogique a été tentée dans deux cours de Méthodologie (chacun d'une durée de 15h, l'un en 1ère année Bachelor du programme EMVOL; l'autre en 2ème année Bachelor du programme INBA) entre octobre et novembre 2014. Elle a concerné 113 étudiants (46 en EMVOL; 67 en INBA). La première partie de cette communication expose l'inspiration théorique de cette démarche (la méthode Jacotot). La deuxième présente l'adaptation qui en a été faite au travers d'un dispositif pédagogique. La troisième partie présente les principaux enseignements que l'on peut en retirer.

II. LE MAÎTRE IGNORANT ET LA METHODE JACOTOT

Dans son ouvrage « Le maître ignorant: cinq leçons sur l'émancipation intellectuelle », Jacques Rancière [1987] raconte les pratiques pédagogiques extraordinaires de Joseph Jacotot (1770-1840). Chargé, à l'Université de Louvain, d'enseigner le français à des étudiants dont il ne comprend pas la langue, il utilisera une édition bilingue de *Télémaque* de Fénelon et observera ces étudiants faire des progrès remarquables, sans que lui-même ne leur fournisse d'explications. Par la suite, le « Maître Ignorant » et sa méthode pédagogique étonnante deviendra célèbre dans l'Europe du Nord du XIXe siècle.

Il est bien difficile de résumer ici en quelques lignes les principes de cette pédagogie et nous renvoyons le lecteur à quelques lectures : Rancière [1987] en expose les principes; Cornelissen [2010] explique en quoi le Maître Ignorant diffère du « Maître Explicateur » mais aussi du « Maître Socratique »; Grèzes-Rueff (2013) le replace dans son contexte historique; enfin Huault et Perret [2011] en discutent l'apport pour l'enseignement en management. Par ailleurs, les principes de cette méthode sont très proches de ceux de la société sans école imaginée par Illich [1971]. De plus, Peroni & Derycke (2010) ainsi que les publications de l'institut Jacotot pour la formation professionnelle montrent l'actualité de cette méthode.

Pour résumer, nous discutons ici quatre principes que Jacotot a exposés, qui ont créé de vives polémiques à son époque, et qui sont l'essence de l'expérience pédagogique que nous avons menée.

P1: « Méthode explicative vs Méthode Universelle » : la méthode explicative classique invite l'étudiant à imiter et à reconstituer le savoir du professeur: « On apprend quelques règles et quelques éléments, on les applique à quelques morceaux

choisis de lecture, quelques exercices correspondant aux rudiments acquis. Puis l'on passe à un niveau supérieur; autres rudiments, autre livre, autres exercices, autre professeur... A chaque étape se creuse l'abîme de l'ignorance que le professeur comble avant d'en creuser un autre. » [Rancière, 1987/2013, p. 38]. Avec la méthode du Maître Ignorant, en revanche, comme le professeur n'explique pas, l'élève est obligé de trouver et d'examiner par lui-même des éléments de savoir. Les élèves de Jacotot ont ainsi reconstitué la langue française à partir du texte de Fénelon.

P2: « Nul ne sait vraiment que ce qu'il a appris pour son propre usage » : les enfants apprennent leur langue maternelle sans aucun cours; les musiciens autodidactes sont légions; les cordons bleus le plus souvent apprennent par eux même l'art de la cuisine. Tout comme le chercheur apprend l'essentiel de son métier au moment de rédiger sa thèse (alors, nul besoin d'un cours sur les citations bibliographiques!), les élèves peuvent apprendre la méthodologie par eux-mêmes.

P3: « Le rôle du professeur est de forcer l'élève à user de son intelligence » : le rôle du professeur se limite à mettre en place et à vérifier que les élèves fournissent un niveau d'effort, d'attention et d'assiduité élevé. Il doit toujours relancer l'effort de l'élève par des questions du type : « Que vois-tu? Qu'en penses-tu? Qu'en fais-tu? ». Il doit amener l'élève à se rendre compte qu'il n'a pas encore creusé suffisamment.

P4: « Il n'y a pas inégalité des intelligences, il y a inégalité des efforts » : il faut poser en principe l'égalité des intelligences, c'est-à-dire faire comprendre à chaque élève que quelle que soit l'opinion qu'il a de lui-même (mauvais élève, bon élève), on le considèrera uniquement sur le niveau d'effort et d'attention qu'il fournira. Il n'est pas question de nier que certains (dont le professeur) sont plus instruits, cultivés, ou « rapides » que d'autres; il est simplement question de ne pas considérer cela comme important.

III. DISPOSITIF PEDAGOGIQUE

Bien sûr, les contraintes institutionnelles qui pèsent sur le système d'enseignement (nécessité de l'évaluation, nombre important d'élèves, temps limité, etc...) n'ont pas permis une application « pure » de la méthode Jacotot. Néanmoins, nous avons tenté d'en conserver certains principes, et, nous l'espérons, l'esprit.

Nous avons répliqué cette méthode dans deux cours devant deux publics très différents. Le dispositif a donc été légèrement adapté à chaque fois. Le tableau suivant résume et présente ce dispositif.

	Adaptation du principe	Cas EMVOL (programme management du tourisme)	Cas INBA (programme management à l'international)
P 1	Un sujet choisi par le professeur à l'avance, puis imposé	1 site touristique par élève Ex : la ligne Maginot, le Corcovado, la route 66...	1 sujet d'ordre managérial pour 3 élèves Ex : le Community Management, le Knowledge Management, le Burnout
P 2	Les bases méthodologiques (citation de source, recherches méthodologique, etc...) étaient réunis et expliqués dans un document donné au début du cours. Quelques explications complémentaires orales collectives étaient données en début de cours.	A l'issue de l'exercice, l'étudiant devait fournir une bibliographie respectant la norme Harvard Set.	A l'issue de l'exercice, le groupe d'étudiant devait fournir un document écrit de 5 à 10 pages respectant les normes de citation de source et de bibliographie Harvard Set.
P 3	Le professeur s'assurait que les efforts étaient fournis, en posant des questions du type : qu'est-ce que c'est ? pourquoi est-ce intéressant ? qu'est-ce que ça apporte ?	A chaque séance, l'étudiant avait obligation de venir discuter avec le professeur. Une mise en perspective historique et compréhensive du site touristique était exigée.	A chaque séance, le groupe d'étudiant avait obligation de venir discuter avec le professeur. Une définition du phénomène, une théorie l'éclairant, des exemples concrets et des préconisations managériales étaient exigées.
P 4	Au final, l'étudiant devait se considérer comme un expert ou un spécialiste de son sujet et l'expliquer au professeur et à d'autres élèves	A la dernière séance, l'étudiant devait exposer son sujet durant 7 minutes, devant le professeur et d'autres étudiants, comme s'il était un expert du site touristique	A la dernière séance, chaque groupe devait défendre son document, comme le ferait un consultant, devant le professeur (jouant le rôle d'un PDG) et parfois des invités spécialistes du problème de management considéré.

IV. RESULTATS ET ANALYSE

Ces analyses se basent sur deux matériaux principaux: d'une part, les évaluations (à l'oral et à l'écrit) faites par les professeurs lors de l'exercice; d'autre part, un questionnaire Qualtrics envoyé à chaque étudiant à l'issue du cours.

Nous avons retenu cinq thèmes importants de l'exercice qui étaient autant d'objectifs pédagogiques : l'appropriation du sujet; le niveau d'effort fourni; la qualité de l'interaction avec le professeur et le déroulement du cours; l'appropriation des techniques de base; et l'appropriation de compétences pour l'avenir.

Thème 1: Appropriation du sujet

Les années précédentes, l'étudiant ne se passionnait nullement pour son thème, et le prenait pour ce qu'il était, un exercice scolaire au sens négatif du terme. Cette fois, nombreux ont été les élèves qui se sont réellement intéressés à leurs sujets, et le considèrent maintenant comme leurs. Sur les 68 sujets traités, 41 (soit 60,2%) ont été, selon les enseignants, réellement bien appropriés par les étudiants. 10 ont été de réels échecs, et 17 ont été traités de manière sommaire. L'enquête Qualtrics confirme ces résultats plutôt positifs puisque plus de 60% des élèves répondants se considèrent comme ayant une connaissance forte ou très forte sur le sujet qui leur était imposé.

Thème 2 : Niveau de l'effort fourni

Cet aspect est particulièrement important puisque, selon la méthode Jacotot, c'est par l'effort que l'élève reconstitue le savoir qu'il s'appropriera. Selon les observations des enseignants, environ la moitié des sujets (36 sur 68) ont fait l'objet d'un vrai effort soutenu. Cet effort se manifestait par des recherches bibliographiques prolongées, l'utilisation de sources scientifiques comme support de documentation, ou encore la présence assidue et active lors des rencontres avec le professeur. Selon l'enquête, 65% des répondants estiment avoir fourni un effort fort ou très fort pour cet exercice.

Thème 3 : Qualité de l'interaction avec le professeur

Puisque le professeur était la plupart du temps « ignorant », il était intéressant pour nous de connaître la réaction des étudiants par rapport à cet aspect plutôt novateur et déstabilisant. Or cet aspect a été tout à fait bien accepté, que ce soit au niveau du ressenti par le professeur (bonne ambiance globale, discussions et débats parfois passionnés), qu'au niveau des réponses au questionnaire : 83% estiment que les rares explications données en début de cours (format classique d'enseignement) étaient suffisantes; et 85% estiment que les discussions avec le « Maître Ignorant » étaient suffisantes ou largement suffisantes. Enfin, 57% souhaiteraient discuter davantage avec les autres élèves, ce qui démontre un réel intérêt pour l'exercice, mais aussi que beaucoup n'y participeraient pas si ce genre d'agora était mis en place.

Thème 4: Niveau de maîtrise des outils

Le respect des normes bibliographiques de citation est un aspect important de l'apprentissage. Nous pensons que cette méthode fait perdre un peu de la rigueur nécessaire à cet exercice. En effet, les années précédentes, l'étudiant était amené à travailler longuement là-dessus au travers d'exercices d'application strictement contrôlés. A force, bien que ne s'y passionnant guère, l'étudiant finissait par l'appliquer correctement. Cette année, cet aspect « procédurier » et « technique », mais nécessaire, de la méthodologie en a souffert. D'après l'évaluation des professeurs, 33 sur 63 documents rendus, soit 52,4%, étaient vraiment satisfaisants au regard des méthodes bibliographiques. On retrouve dans le questionnaire ce constat, car c'est sur ce thème que les niveaux de réponses sont relativement moins élevés.

Thème 5 : Appropriation des compétences

Enfin, ce thème était destiné à mieux cerner la dimension « émancipatoire » de l'exercice, car, rappelons-le, le but premier de la méthode Jacotot n'est pas l'appropriation d'un sujet précis, ni même l'apprentissage d'une technique, mais bien plutôt amener l'élève à prendre confiance dans ses propres capacités. Du côté des questionnaires, environ la moitié des répondants se déclarent en forte capacité de reproduire cette démarche à l'avenir. Mais c'est surtout les commentaires libres qui

insistent assez spontanément sur la confiance en eux qu'ils ont pu acquérir, comme par exemple celui-ci : « Un très bon exercice que ce soit au niveau des recherches et du passage à l'oral. (...). J'ai personnellement beaucoup aimé car cela m'a permis de m'organiser, de gérer mon stress à l'oral et surtout à rechercher par moi-même des informations sur un sujet que je ne connaissais pas et que je connais bien désormais! »

V. BILAN CRITIQUE ET PERSPECTIVE

Globalement, et en gardant bien sûr à l'esprit que notre constat ne se base pas sur un constat rigoureusement scientifique, on voit que ce qui est perdu sur le plan de la rigueur formelle, est gagné sur le plan du sens que donnent les étudiants à l'exercice. Alors que, les années précédentes, le sentiment qu'un exercice « scolaire » avait été effectué et « validé » dominait; cette année, la plupart des élèves ont réellement pris conscience de certaines de leurs capacités, ce qui, nous l'espérons, les amènera à développer à l'avenir des recherches documentaires plus poussées, complètes, argumentées, et critiques.

A l'issue de cette première expérience, nous envisageons d'étendre cette méthode d'enseignement à d'autres cours, comme par exemple les cours de stratégie. En effet, les outils d'analyse stratégiques (SWOT, PESTEL, etc...) sont trop souvent utilisés de manière superficielle pour analyser des « cas d'école » sans grand rapport avec la complexité du réel. Afin de faire ressentir aux élèves la vraie difficulté qu'il y a à manipuler ces outils en situation réelle, nous amènerions les élèves à les appliquer sur des entreprises réelles (pas forcément connues du professeur). Par rapport au cas d'école classique, l'intérêt serait, rappelons-le, non pas de mieux apprendre une technique stratégique (gageons que les professeurs réussissent habituellement à transmettre les connaissances), mais bien plutôt à forcer chaque élève à fournir un niveau d'effort supérieur, pour qu'il prenne confiance dans sa capacité à apprendre.

REFERENCES

- Cornelissen, G. (2010). The Public Role of Teaching: To keep the door closed. *Educational Philosophy and Theory*, 42, 523-539.
- Grèzes-Rueff, F. (2013). Jacotot, Rancière : essai de contextualisation historique. *Le Télémaque* 2, 44, 39-48
- Huault, I. & V. Perret (2012). L'enseignement critique du management comme espace d'émancipation: Une réflexion autour de la pensée de Jacques Rancière. *M@ n@ gement*, 14, 282-309.
- Illich, I. (1971). Une société sans école. *Le Seuil*.
- Institut Jacotot (2012), Conférence de consensus, L'Alternance du discours à l'épreuve, Education Permanente, n°193.

Peroni, M. Derycke, M. (2010), Figures du maître ignorant : savoir & émancipation,
Publication de l'Université de Saint-Etienne

Rancière, J. (1987). *Le maître ignorant: cinq leçons sur l'émancipation
intellectuelle*. Fayard.

EXPERIENCE D'UN SEMINAIRE EN RUPTURE AVEC LES MODALITES PEDAGOGIQUES TRADITIONNELLES.

Construire un quartier de demain dans le contexte de la Troisième Révolution Industrielle.

Ana Ruiz Bowen^{1,3}, Alain Fruleux³, Nicolas Coté^{2,3}

¹ ENSA, Laboratoire GSA, Paris Malaquais, France

² IEMN, UMR 8520 CNRS, Département ISEN, Lille, France

³ Groupe HEI-ISA-ISEN, Lille, France

alain.fruleux@isen-lille.fr

Résumé

Cet article présente un séminaire basé sur une organisation pédagogique originale dans une école d'ingénieurs généralistes. Après une brève présentation de son déroulement, cet article présente quelques modalités pédagogiques mises en œuvre issues des pratiques des ateliers d'architecture et du Co-design.

Mots-clés

Co-design, évaluation, projet, multidisciplinarité, développement durable, maquette, architecture, innovation, éco-quartier, complexité.

I. INTRODUCTION

La nécessité de faire évoluer l'image de la formation des ingénieurs ou de la fonction d'ingénieur elle-même se pose à nos institutions [Porchet, 2002]. Dans nos établissements, un nombre important de modules, de filières ou domaines sont proposés. C'est dans ce contexte que L'OT-EHE (Option Technique - Énergie Habitat Environnement) a été mise en place en master 1, pour permettre de réaliser un choix éclairé du domaine EHE de master 2. Cet article, qui n'est que le début de notre étude, montre qu'elle semble y avoir contribué. EHE a pour but de former des ingénieurs capables de gérer un projet de développement urbain en prenant en compte l'efficacité énergétique de l'habitat, l'emploi des nouvelles énergies et la gestion environnementale des espaces. La pédagogie du domaine EHE s'articule autour d'un projet pratique de rénovation d'un quartier, alimenté par des cours

théoriques sur des thématiques transversales (mobilité, énergie renouvelable, simulations thermiques, architecture bioclimatique...). Les auteurs de cet article présentent l'OT EHE qui s'inspire des ateliers en école d'architecture et de l'expérience du Co-design [Roche, 2014].

II. GENESE DE L'OT EHE

L'OT (Option Technique) est une modalité pédagogique qui regroupe une vingtaine d'étudiants durant un séminaire de 4 jours (2x2 jours) autour d'une thématique. Les auteurs souhaitent créer une OT spécifique qui placera les étudiants en mode projet et les confrontera aux problématiques de la ville de demain. L'ambition de l'OT EHE est de réaliser un projet complexe en un temps limité. L'utilisation d'un « protocole » d'activités, comme pratiqué en Co-design, devrait permettre de cadrer cet atelier. On y retrouvera l'atmosphère créative d'un atelier d'architecture, tout en structurant la démarche pour laquelle puisse se réaliser en 4 jours. L'OT EHE a été réalisée trois fois depuis octobre 2013 autour d'un objectif « prétexte »: « Construire un quartier d'une ville de 2030 dans le contexte de la Troisième Révolution Industrielle (TRI) dans la Région du NPdC (Nord-Pas de Calais) ». Il permet de traiter un sujet d'actualité mondiale [Rifkin, 2012], et régionale [Région Nord-Pas de Calais, 2014]. La TRI apporte une approche structurante initiale au travers des 5 piliers de Jeremy Rifkin (énergies renouvelables, réseaux intelligents, stockage de l'énergie, bâtiment producteur d'énergie, mobilité électrique,) et des 3 thématiques ajoutées par la région NPdC (efficacité énergétique, économies circulaire et de la fonctionnalité).

III. ATELIER, CO-DESIGN, ANIMATION ET PROTOCOLE

Le déroulement de l'OT-EHE s'inspire des ateliers de construction, pratiqués dans les écoles d'architecture, et d'un séminaire pour des acteurs de la Troisième Révolution Industrielle en Nord Pas de Calais animé selon une approche de Co-design. On favorise dans ces démarches l'expression de points de vue différents. On veille à mélanger les compétences des étudiants, des professionnels ou experts sollicités. La maquette est utilisée comme représentation qui permet le passage de l'abstrait au concret. L'animation sera assurée par les auteurs dont le rôle n'est pas celui de sachant, mais de facilitateur garant du bon déroulement du processus et de sa capitalisation. Le protocole définit des séquences d'activités qui s'enchaînent et visent soit à favoriser une attitude ou un comportement des participants, soit une production du groupe. La posture de l'enseignant-animateur est très efficace d'un point de vue pédagogique même si elle n'est pas bien comprise par l'étudiant dans un premier temps. Les connaissances appliquées au projet des étudiants ne sont apportées que par leur propre recherche et les échanges avec les experts.

IV. ORGANISATION ET CONTENU

L'objectif explicite du séminaire est de faire une proposition d'aménagement d'un quartier de ville existant à l'échéance de 2030 dans le cadre de la Troisième Révolution Industrielle. Ce projet est un prétexte qui permettra d'aborder le contenu du domaine EHE. La vingtaine d'étudiants est réparti en trois ou quatre équipes qui travailleront sur leur projet. Ces équipes resteront constituées sur les quatre jours mais les différentes animations les amèneront à se brasser régulièrement. Dès le deuxième jour les équipes réalisent une maquette et une présentation du projet, régulièrement retravaillées, qui seront le fil rouge de l'animation jusqu'au rendu final.

Les journées démarrent par un accueil café et un « échauffement ». Celui-ci a un double objectif : une mise en énergie rapide du groupe et une expression de points de vue variés qui permettent de sortir des cadres habituels d'analyse ou de synthèse de l'enseignement scientifique. Les échauffements, par exemple un photolangage ou la réalisation d'une saynète, font apparaître des dimensions rarement explicites dans les écrits ou présentations-diaporama.

Les journées se terminent par un débriefing. Les débriefings sont essentiels à la démarche car ils permettent d'adapter le déroulement du séminaire au groupe. Ils établissent également une relation de confiance entre les animateurs et les étudiants. Ils permettent une validation ou une remise en cause des actions des étudiants comme des animateurs.

Nous ne pouvons ici, faute d'espace, présenter le protocole complet et détaillé des quatre journées. Nous avons choisi de présenter (Tab. 1) un protocole très simplifié des quatre journées.

	Jour 1	Jour 2	Jour 3	Jour 4
	Accueil café échauffement	Accueil café échauffement	Accueil café échauffement	Accueil café échauffement
Matin	Photo langage Faire connaissance	Aménager un nouveau quartier (maquette V1)	Retour sur la maquette idéale	Travail croisé sur les projets Chapeau de Bono
	Créer un premier quartier idéal (maquette V0)	Préparation du travail avec les experts	Aménager un nouveau quartier Version 2	Maquette et présentation du quartier V3
Repas	Visite site nouveau quartier	Sur place	Sur place	Sur place
Après midi	Troisième Révolution Industrielle	Travail avec les experts	Pré jury Pré évaluation	Jury et Evaluation
	Débriefing	Débriefing	Débriefing	Débriefing

*Tableau 1 : Le protocole simplifié des 4 jours
(En gras les activités détaillées au paragraphe V)*

V. EXEMPLES D'ACTIVITES PEDAGOGIQUES.

V.1 Chapeau de Bono, Analyser autrement.

Lors de cette activité, les étudiants ont déjà travaillé trois jours sur le projet. Chaque équipe va « abandonner » son projet aux autres équipes. Celles-ci vont analyser les projets à l'aide des chapeaux de Bono [de Bono E. 1985]. Cette méthode permet de structurer une analyse avec une approche différente des approches classiques fonctionnelle ou organisationnelle. Chaque équipe prend position en prenant des postures différentes symbolisées par des chapeaux de couleur. Rouge (émotions, intuitions), Noir (Jugement critique), Jaune (Optimisme), Vert (Créativité). Le résultat est repris par l'équipe initiale du projet qui pourra en tirer des enseignements sur la perception de son travail et les pistes d'amélioration. En réalisant ce travail l'équipe prend la posture Bleue qui est celle de la synthèse. Cet exercice permet de proposer ou de recevoir des observations réalisées à partir de points de vue différents. Les étudiants s'aperçoivent que, même en fin de projet, cet exercice permet de soulever de nombreux points de précision ou d'axes de progrès.

V.2 Les pré-jurys de projet ou tables apprenantes.

Les groupes projet sont amenés à travailler plusieurs fois avec une dizaine d'experts lors des après-midi des jours 2 et 3. Ces experts sont des ingénieurs, architectes, urbanistes, sociologues, usagers, enseignants-chercheurs. Comme des conseillers, ils transmettent leur savoir sur leur pratique, appliqué au projet des étudiants. Ils ne font pas de présentations ou conférences « thématiques » mais un vrai échange d'expertise appliquée. Chaque équipe projet possède son "stand" qui lui permet de travailler son projet pendant 20 à 30 minutes avec un ou deux professionnels (Fig. 2).



Figure 2 : Le pré-jury et le diagramme-radar

La posture demandée aux experts est différente, en fonction des séquences et avancement du projet. Le second jour on souhaite la bienveillance, l'enrichissement. Le troisième jour, il leur est demandé une évaluation formative suivant des critères

définis par les animateurs. Les origines des experts étant très différentes, leurs regards portés sur le projet varient et peuvent même être contradictoires.

On peut mesurer pour les différents groupes, leur capacité à accepter la critique constructive ou non, à intégrer un compromis ou à affirmer une conviction ou une originalité. Le débriefing général qui suit, effectué en rassemblant tous les groupes, leur permet de se situer et de dégager des axes de progression. Cet apprentissage par l'erreur permettra aux étudiants d'établir la liste des "bonnes questions" qu'il faut se poser dans une phase de conception, avant d'y apporter les "bonnes réponses".

V.2.1 L'évaluation

La première évaluation formative du jour 3, est établie sur des critères définis par les animateurs. Pour cela on effectue le "diagramme-radar" de chaque équipe qui comporte les points forts et faibles de l'équipe. Cette forme d'évaluation est très appréciée des étudiants. A l'issue, ils vont produire collectivement des critères, applicables à tous les groupes, qui serviront à l'évaluation du projet final: Connectivité/Mobilité; Gestion des flux; Economie ; Bien être et vivre ensemble; Intégration de l'habitat et de l'écologie; Type de projet faisable/innovant/inspiré. Deux évaluations sommatives de fin de séminaire sont réalisées sous forme de « forum » (Fig.2), une par le collège du jury "expert", une par le collège des étudiants. Le projet collectif est ainsi évalué en égale proportion par les étudiants et les experts. L'évaluation finale de l'OT sera individuelle en intégrant le projet collectif et un rapport d'étonnement de chaque étudiant.

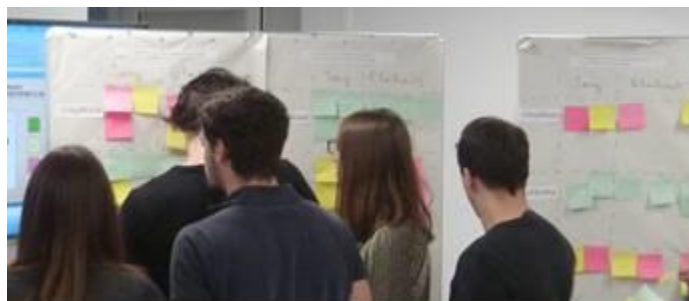


Figure 3 : L'évaluation sous forme de « forum »

VI. RESULTATS ET CONCLUSION

L'objectif de l'OT EHE (Énergie Habitat Environnement) était de faire découvrir aux étudiants de master 1, le domaine EHE de master 2. Il fallait pour cela à la fois leur présenter les contenus disciplinaires mais également les méthodes de travail qui seraient utilisées dans ce domaine. La conception d'un quartier ou d'un bâtiment en tenant compte de son environnement demande une approche pluridisciplinaire et globale. Même s'il est difficile d'établir un lien de cause à effet, la fréquentation du domaine EHE a augmenté de 2013 à 2014 en passant de 13 à 22

étudiants, dont 50 % proviennent de l'OT EHE. De même les enseignants perçoivent une progression de la dynamique du groupe du domaine EHE entre 2013 et de 2014. Les rapports d'étonnement des étudiants nous font penser que la formule pédagogique de l'OT EHE suscite leur intérêt pour plusieurs raisons. La première est la richesse de l'expérience de la pluridisciplinarité et de la multitude de solutions qu'elle apporte. Ils comprennent qu'une partie de cette richesse émane d'une réelle expertise des parties prenantes et d'une certaine empathie qui permet la remise en question des solutions. La seconde est la prise de conscience par l'étudiant de sa capacité à apporter une contribution personnelle et originale aux solutions proposées. Cette seconde prise de conscience n'est possible que parce que l'étudiant est un réel partenaire de la démarche, rendu confiant, acteur et responsable. Pour valider complètement la contribution de l'OT au choix « éclairé » du domaine EHE, notre étude sera poursuivie en exploitant les résultats d'une enquête en cours auprès des étudiants de M2. L'OT EHE sera reconduite dans les mois qui viennent. De nombreuses questions, dont certaines posées par les étudiants eux-mêmes, restent en suspens. Les étudiants souhaiteraient recevoir plus de connaissances techniques en cours de séminaire afin de pouvoir fournir un meilleur projet final. Ce désir des étudiants est pour les auteurs à la fois motif de frustration (de ne pas disposer de 6 jours) et de satisfaction (les étudiants ont envie d'approfondir les thématiques). Nous nous trouvons également dans un paradoxe : nous motivons les étudiants au domaine EHE au travers des méthodes de travail et du sens donné aux conceptions réalisées ; par contre l'évaluation, comme souvent dans nos écoles, est encore majoritairement réalisée sur le résultat obtenu, le projet final, et peu sur les compétences acquises au travers de la méthode de travail. L'OT EHE et son animation devra donc encore faire évoluer les modalités des apports techniques en cours de séminaire et le mode d'évaluation.

REFERENCES

- De Bono, E. (1985). *Six Thinking Hats: An Essential Approach to Business Management*. NY: Little, Brown, & Company.
- Porchet M. (2002), Les jeunes et les études scientifiques, <http://www.education.gouv.fr/cid2033/les-jeunes-et-les-etudes-scientifiques-les-raisons-de-la-desaffectation-un-plan-d-action.html> (page visitée en décembre 2014)
- Région Nord-Pas de Calais (2014), Synthèse du Master plan du Nord-Pas de Calais, <http://www.latroisiemerevolutionindustrielleennordpasdecalais.fr/consulter-le-master-plan/> (page visitée en décembre 2014).
- Rifkin J. (2012), *La troisième révolution industrielle : Comment le pouvoir latéral va transformer l'énergie, l'économie et le monde*. Paris, Les Liens qui libèrent.
- Roche, C. (2014), *Regards croisés sur le Codesign : L'expérience du Codesign dans trois écoles d'ingénieurs de Lille*. Paris : L'Harmattan

JEUX ET PEDAGOGIE UNIVERSITAIRE

Apprentissage en mode ludique : deux expérimentations

Jules Richard

École de technologie supérieure (ÉTS), Montréal, Canada

Jules.richard@etsmtl.ca

Résumé

Dans un contexte où la culture numérique occupe une place importante dans l'univers des jeunes, l'utilisation du jeu, notamment de jeux sérieux, dans le contexte d'apprentissage universitaire s'impose de plus en plus comme un modèle susceptible de concilier acquisition de connaissances et environnement d'apprentissage stimulant.

Mots-clés

Jeu, ludique, apprentissage, connaissances, communication interculturelle.

I. INTRODUCTION

Jouer aux cartes, construire un prototype avec des blocs LEGO, préparer une mission fictive à l'étranger : en quoi ces activités, en apparence anodines, peuvent-elles contribuer à l'apprentissage tout en constituant une activité pédagogique crédible?

Cette communication a pour objectif de présenter deux activités mises en place dans à l'École de technologie supérieure, une école d'ingénieurs, dans le cadre de deux cours de communication. Le premier atelier, BARNGA vise à sensibiliser les étudiants à la dimension interculturelle dans la communication, tandis que le jeu de LEGO a comme objectif de fournir aux étudiants un contexte propice à la rédaction d'une procédure en insistant sur la clarté de la communication écrite.

Dans un premier temps, nous dresserons un court portrait du contexte théorique concernant l'apprentissage en mode ludique. Par la suite, nous présenterons les deux ateliers développés dans le cadre des cours de communication : contexte pédagogique, organisation logistique du dispositif, objectifs visés, etc. Pour terminer, nous tenterons d'analyser le feed-back des étudiants nous permettant de tirer, bien modestement, des leçons de ce type d'apprentissage.

II. EN THEORIE

L'idée que l'utilisation de procédés ludiques dans l'apprentissage pourrait contribuer à une meilleure pédagogie fait de plus en plus consensus dans le milieu universitaire.

Selon Louise Sauvé (2008), pour que le jeu s'avère un outil sérieux, encore doit-il répondre à certains critères dont la définition des objectifs pédagogiques, la simulation du domaine que l'on souhaite représenter de façon métaphorique et l'identification des problèmes résolus. Ces critères font en sorte que l'on peut qualifier de sérieux un jeu pédagogique contrairement à un jeu qui n'aurait pour but que le simple plaisir de jouer.

Plusieurs études référencées par Louise Sauvé et al. (2008) démontrent les nombreux impacts du jeu sur l'apprentissage. Parmi ces impacts, citons tout d'abord la structuration des connaissances de façon ordonnée, le développement d'habiletés en résolution de problèmes et l'intégration de l'information dans un contexte qui simule le réel. Un autre impact important est le développement d'habiletés de communication, de coopération et de relations humaines, compétences essentielles à la réussite professionnelle. Enfin, l'utilisation du jeu dans le contexte universitaire permet d'augmenter la motivation des étudiants. Roland Viau (2004) précise que pour qu'une activité suscite la motivation des élèves, elle doit être signifiante aux yeux de l'élève, représenter un défi et avoir un caractère authentique. Ce sont des commentaires récurrents dans les évaluations faites par les étudiants à la suite de l'activité.

Bref, par l'utilisation de procédés ludiques l'élève devient acteur de sa propre formation.

III. PRESENTATION DES ATELIERS

C'est dans ce but que nous avons développé 2 dispositifs ludiques visant à former les étudiants ingénieurs à la rédaction d'une procédure (cours de communication technique) et à les sensibiliser au choc culturel (communication interculturelle) dans ces deux cours de communication. Ces deux cours font partie du cursus des étudiants de premier cycle en ingénierie. Le premier est un cours obligatoire et le second s'adresse aux étudiants qui sont intéressés par la mobilité internationale et qui souhaitent aller étudier à l'étranger ou encore faire un stage en entreprise.

III.1 Simuler le choc culturel avec le jeu Barnga

BARNGA est un jeu de simulation où les participants éprouvent le choc de réaliser que, en dépit de beaucoup de similitudes, les gens de cultures différentes perçoivent des choses différemment ou ont des règles différentes. À partir de la métaphore d'un jeu de cartes aux règles assez universelles mais comportant toutefois

des différences, les joueurs apprennent qu'ils doivent comprendre et apprivoiser ces règles s'ils veulent évoluer dans un monde multiculturel. Ce jeu de simulation est l'invention du Dr Sivasailam Thiagi, président fondateur de la firme The Thiagi Group, spécialisée dans la formation culturelle. Il s'agit donc d'une formation largement éprouvée en entreprise (AT&T, Bank of Montreal, IBM, INTEL, United Airlines figurent parmi les clients) adaptée dans un contexte scolaire universitaire.

III.2 Présentation du jeu BARNGA

Le dispositif vise à sensibiliser des étudiants en ingénierie inscrits à un cours de communication interculturelle à la dynamique du choc culturel. Les objectifs du jeu, qui doivent être clairs pour l'enseignant, ne doivent pas être perçus par les étudiants. Ainsi, pour ne pas fausser les résultats, les étudiants ne doivent pas, a priori, saisir les objectifs du jeu et le lien avec la communication interculturelle. C'est la raison pour laquelle l'activité se déroule à la première rencontre avant même que la matière du cours ait été présentée.

Pour garder l'effet de surprise, lorsque les étudiants entrent dans la salle, ils s'assoient à une table (4 ou 6 par table) où un jeu de cartes a été déposé ainsi que les consignes du jeu. Bien qu'il s'agisse d'un jeu assez simple, chaque table a des règles légèrement différentes (atout différent, as est la carte la plus haute ou la plus faible, etc.). Comme ils seront amenés à changer de table au cours de l'exercice, ils seront confrontés à des règles différentes et à la difficulté de tenter de s'expliquer uniquement par des signes, l'utilisation du langage verbal étant strictement interdit durant toute la durée du jeu. Les étudiants jouent en équipe de 2 et après avoir épuisé les cartes, l'équipe qui a amassé le plus de plis, change de table.

Très vite, une certaine confusion (d'ailleurs souhaitée) s'installe. On réalise que les règles ne sont pas tout à fait les mêmes (ici c'est le pique qui est atout alors qu'à l'autre table c'était le carreau), on gesticule, on essaie de s'expliquer, on s'énerve, on est frustré et parfois c'est la pagaille. Certains devinent que les règles sont volontairement différentes, d'autres ne comprennent pas trop ce qui se passe. Ceux qui devinent après quelques tours qu'il s'agit d'une métaphore de la communication interculturelle, doivent prendre leur mal en patience et attendre la séance de débriefing. La consigne du silence est scrupuleusement respectée.

III.3 Le retour sur l'exercice

Après environ 45 minutes de jeu, nous passons à l'étape du retour sur l'exercice qui permet entre autre de faire le lien avec la communication interculturelle. La première question adressée aux étudiants est la suivante : « Que s'est-il passé exactement? » Par la suite nous tentons d'analyser la manière dont les participants se sont sentis devant cette difficulté à communiquer, le genre d'analogie qu'ils pourraient formuler, la pertinence d'un tel exercice, ce qu'ils en retirent. De façon générale, les réactions se divisent en 3 catégories : un peu plus de la moitié réalise rapidement que les règles sont différentes d'une table à l'autre tandis que le tiers fait

le lien entre l'exercice et le choc des cultures. Enfin, une faible minorité ne voit pas vraiment la pertinence de jouer aux cartes au premier cours.

Dans le cadre de ce «brainstorming», d'autres observations faites par les étudiants nous portent à croire que la métaphore entre le jeu de cartes et le choc culturel fonctionne bien. En effet, on remarque qu'il y a une similitude entre le changement de table et le choc culturel à l'étranger. Même si les différences ne sont pas si énormes d'une table à l'autre, l'impossibilité de parler est un obstacle majeur et met en évidence de la communication verbale (ils peuvent communiquer par des signes). Plusieurs ont rajouté que le fait de ne pas connaître clairement les règles avait un effet déstabilisant.

D'autres interrogations concernant les comportements face au changement sont aussi soulevées : quelles sont les règles qui prévalent : celles des nouveaux joueurs qui s'ajoutent ou celles de l'équipe en place? Déjà, surgissent des thèmes tels que l'acculturation, l'ethnocentrisme, l'intégration, le choc culturel, etc., bref toute une série de sujets qui sera abordée au cours du trimestre.

III.4 Quelques pistes de réflexion

À la suite de l'exercice, les étudiants doivent rédiger un petit compte rendu de l'exercice dans lequel ils font part des acquis de cet exercice et de leur appréciation. Parmi les commentaires qui reviennent le plus souvent, on note la métaphore avec l'interculturalité : chaque table de jeu est une culture différente et il faut en comprendre les règles pour fonctionner efficacement. De plus, une majorité d'étudiants ont trouvé l'exercice extrêmement motivant et structurant. En effet, plusieurs ont mentionné que l'exercice BARNGA avait contribué, dès le premier cours, à la cohésion du groupe. D'autres ont ajouté qu'ils avaient trouvé intéressant le fait que l'on pouvait apprendre en s'amusant. N'est-ce pas là l'objectif principal de l'utilisation du jeu en pédagogie.

III.5 La rédaction d'une procédure à l'aide de LEGO

Le deuxième exercice utilisant l'approche ludique est la rédaction d'une procédure. La procédure est un type d'écrit technique professionnel qui requiert une grande précision lexicale et une organisation bien structurée des consignes à exécuter. Une procédure d'évacuation d'un immeuble, la mise à l'arrêt de turbines en situation d'urgence nécessitent des consignes claires et précises qui ne doivent pas prêter à interprétation ou à quelque forme d'ambiguïté que ce soit.

Dans la vie de tous les jours, de plus en plus de meubles et d'accessoires nous sont fournis en kit et l'on doit les assembler à partir de guides d'assemblage fournis par le fabricant qui sont plus souvent qu'autrement des traductions pour le moins abracadabrantes. C'est dans cet esprit que nous avons mis sur pied cet atelier de rédaction technique.

III.6 Déroulement de l'exercice

L'atelier se divise en 4 étapes distinctes : la réalisation du prototype, la rédaction de la procédure, la validation de la procédure par une autre équipe et enfin le feed-back par l'envoi d'une note. L'exercice se déroule en équipe de 5 ou 6 étudiants.

III.7 La réalisation de l'objet

Chaque équipe reçoit un sachet contenant 20 blocs LEGO de 3 couleurs différentes. En 30 minutes, l'équipe doit réaliser un objet avec les blocs. À cette étape de l'exercice, les étudiants peuvent exercer leur créativité en créant un objet ludique, inspiré de la science fiction, etc. Cette étape de création est aussi l'occasion de mettre en pratique les habiletés à travailler et à décider en équipe. Et, est-il besoin de le préciser, dans une classe d'élèves ingénieurs constituée majoritairement de garçons, cette étape est avant tout un retour à leurs jeux d'enfance qui se déroule dans une ambiance ludique.

III.8 La rédaction de la procédure

La deuxième étape de l'exercice s'avère plus ardue. Les étudiants doivent rédiger une procédure qui explique la façon d'assembler l'objet (ou prototype) qu'ils ont créé. Afin de mettre l'accent sur la précision du vocabulaire et la structuration de l'information, ils n'ont droit d'utiliser qu'un schéma à une étape de la procédure (un genre de joker). De plus ce schéma ne doit pas présenter le prototype terminé. Il est important de mentionner que les étudiants ont reçu au préalable des informations sur la rédaction d'une procédure et qu'ils ont lu de la documentation sur le sujet. Cette étape de l'atelier dure environ une heure.

III.9 La validation de la procédure

À l'étape suivante, les équipes ayant été préalablement jumelées, chaque équipe remet à l'équipe concernée les pièces Lego en vrac dans un sachet avec la procédure. L'équipe doit reconstruire le prototype le plus rapidement possible à partir de la procédure écrite. Il est à noter que toute l'activité est faite par l'ordinateur et que la procédure est envoyée à l'équipe concernée par courriel, chaque équipe ayant au préalable identifié une personne chargée de recevoir le courriel pour l'équipe.

III.10 Le feed-back sur la procédure

La dernière étape de l'exercice consiste en l'envoi d'une note à l'équipe dont on a évalué la procédure. Cette note fait part des difficultés rencontrées dans le montage du prototype, les points à améliorer pour plus de clarté, etc.

III.11 Quelques réflexions sur l'exercice

L'activité de rédaction d'une procédure jumelée à l'exercice de validation permet aux étudiants de mieux saisir l'importance de la clarté et de la précision du vocabulaire : en effet, si la procédure est rédigée clairement, les étudiants n'auront pas de difficulté à reconstruire l'objet ou le prototype. Dans le cas contraire, des suggestions seront faites visant à améliorer la clarté de la procédure. Les étudiants pourront bénéficier de ces conseils pour modifier le document final à remettre à l'enseignant la semaine suivante.

Cette activité qui concilie jeu et apprentissage connaît un vif succès auprès des étudiants et figure souvent, à l'instar de l'activité Barna, parmi les activités les plus appréciées des étudiants lors de l'évaluation du cours de communication.

IV. CONCLUSION

En guise de conclusion, nous pouvons affirmer que ces deux ateliers correspondent bien aux objectifs de l'approche ludique en pédagogie : simuler la réalité professionnelle de façon dynamique, susciter l'intérêt et la participation et faire de l'étudiant un acteur de sa propre formation (Richard : 2004). Même si une analyse systématique de l'impact de ces deux activités n'a pas été faite, on peut tout de même en conclure qu'elles contribuent à la motivation des étudiants comme en témoigne le feedback recueilli à partir des comptes rendus des étudiants. Bien qu'une simulation, quel que soit son degré de conformité à la réalité, n'aura jamais le même effet que la situation réelle, on peut tout de même affirmer qu'elle constitue une sorte de métaphore du réel : c'est le cas notamment des règles différentes dans le jeu de cartes Barna. Le choc de constater que les règles sont différentes d'une table de jeu à l'autre est moins brutal que de se retrouver dans une culture aux antipodes de la sienne, sans repères, ne maîtrisant pas les rudiments de la langue. Ceci n'enlève pas pour autant l'intérêt de ces jeux de simulation

Bien sûr, cette approche ne permet pas de faire l'économie complète de l'enseignement magistral ; elle s'avère toutefois un excellent accompagnement à la formation théorique. Par exemple, l'aspect ludique du jeu de LEGO ne prend sens que dans la mesure où les étudiants ont reçu au préalable une formation théorique sur la rédaction d'une procédure. Il en va de même pour le jeu de cartes dont l'intérêt réside principalement dans sa dimension métaphorique. C'est dans ce sens que la notion de « jeu sérieux » est fondamentale pour faire de ce type d'activités un outil pédagogique crédible et efficace.

REFERENCES

- Sanchez, E, Muriel Ney, Jean-Marc Labat. (2011). "Jeux sérieux et pédagogie universitaire". *Revue internationale des technologies en pédagogie universitaire*, n 8, pp.1-2.
- Sauvé, L. (2008). "Une analyse des écrits sur les impacts du jeu sur l'apprentissage". *Revue des sciences de l'éducation*, vol. 33 n 1.
<http://id.erudit.org/iderudit/16190ar>
- Richard, J. (2004). "L'étudiant comme acteur de sa formation : réalisation de documents audiovisuels sur la communication et l'ingénierie". *Revue internationale des technologies en pédagogie universitaire*, Volume 1, n°1, pp. 22-26.
- Thiagarajan, S. (2006). *Barnga : a simulation Game on Cultural Clashes*. Boston-London : Intercultural Press, 40 pages.
- Viau, R. (2004). La motivation : condition au plaisir d'apprendre et d'enseigner en contexte scolaire. "3e congrès des chercheurs en éducation ", Bruxelles, mars 2004.

UNE DEMARCHE D'ACCOMPAGNEMENT PERSONNALISE DES ETUDIANTS : LE "TUTORAT ACADEMIQUE"

Retour d'expérience de l'Ecole de Biologie Industrielle

Stéphane Marchandon, Marc Lavarde ¹

¹ *Ecole de Biologie Industrielle, Cergy-Pontoise, France*

s.marchandon@hubebi.com

Résumé

Les auteurs décrivent une forme d'accompagnement individualisé où chaque étudiant est suivi par un professeur-tuteur qui l'aide dans toutes les étapes de sa formation : méthodes de travail, choix de spécialité, recherche de stages, départs internationaux etc. Analysés dans leur contexte, les atouts et limites de cette pratique sont restitués, au regard des enjeux généraux du suivi individualisé des étudiants.

Mots-clés

Accompagnement, étudiants, enseignants, méthodes pédagogiques, innovation.

I. CONTEXTE ET ORIGINES DU DISPOSITIF PEDAGOGIQUE

Face au constat d'un taux d'échec globalement trop important dans les premières années d'études supérieures (ex. témoignage relatif à des réformes dans l'enseignement secondaire au Québec [1]) et dans l'urgence d'y remédier en y apportant des réponses personnalisées, la nécessité d'une mise en place d'un accompagnement individualisé des étudiants se pose actuellement d'une manière accrue. Cette nécessité répond aussi au besoin d'accompagner chaque étudiant dans la construction de son projet professionnel, qu'il lui faut définir sans cesse plus précisément au fur et à mesure qu'il avance dans son cursus, et l'aider ainsi à faire des choix pertinents pour sa spécialisation, ses stages, ses départs académiques à l'étranger et autres : là encore, chaque projet professionnel étant particulier, les solutions pédagogiques proposées ne peuvent être que personnalisées, en relation à la motivation [2] et aux besoins spécifiques de l'activité d'accompagnement [3].

Conscient de cela, l'Etat français insiste dans sa loi LRU [4] sur la notion d'"accompagnement individualisé des étudiants". Le "Guide d'autoévaluation" de la Commission des Titres d'Ingénieur (CTI) prescrit quant à lui [5] que l'organisation pédagogique doit permettre "un suivi individuel régulier des élèves" et qu'il doit exister "un système de tutorat, de conseil ou de soutien aux élèves". A titre

d'exemple [6], l'INSA de Toulouse a mis en place un parcours pédagogique sur la professionnalisation individualisée, en appui sur un service dédié. D'autres ont instauré un système de compagnonnage par des pairs ou des cours de soutiens. Ces solutions peuvent être associées pour répondre aux problématiques liées aux enjeux d'un accompagnement adapté au niveau académique et d'autonomie de l'étudiant.

En réponse à ces besoins qui concernent chaque établissement d'enseignement supérieur, l'Ecole de Biologie Industrielle (EBI), qui forme des ingénieurs pour les secteurs des bio-industries et possède un cycle préparatoire intégré, a mis en place un système d'accompagnement individualisé de tous ses étudiants tout au long de leur cursus. Il s'agit d'une forme de tutorat "académique", dans le sens où ce sont les professeurs eux-mêmes qui en ont la charge. Intégrée aux missions de chaque professeur permanent, cette fonction de "tuteur" est au cœur du dispositif pédagogique de l'EBI et contribue à assurer les critères d'exigence qu'impose la certification ISO 9001 [7] de son programme de formation. Articulé aux autres organes de l'école (service des études, des stages, des anciens etc), ce tutorat est mis au profit d'un accompagnement individualisé, dans le cadre d'un dispositif dont les caractéristiques - qui présentent des convergences avec certains outils d'accompagnement professionnel [3] - sont décrites au §II.

II. CARACTERISTIQUES ET FONCTIONNEMENT DU DISPOSITIF MIS EN PLACE

Dans le cadre de ce tutorat académique, chaque étudiant (parmi les 700 présents chaque année) est "tutoré" par un professeur permanent, qui est son "tuteur" pour la durée d'une année universitaire. Dès son entrée à l'EBI, un étudiant se voit "attribuer" un professeur-tuteur. Les années suivantes, l'étudiant effectue lui-même le choix annuel de son professeur-tuteur (il peut ou non changer de tuteur). Ce choix est ensuite modéré par l'équipe pédagogique, afin d'assurer un équilibre des charges. Au bilan, chaque professeur permanent est le tuteur de 35 à 40 étudiants, répartis sur les 5 années d'étude. Ce cadre de fonctionnement, créé en 1992, a été amélioré avec l'expérience et la mise en place de formations des professeurs au tutorat.

Les missions du tutorat (décrites plus loin) sont multiples, et nécessitent pour être accomplies une bonne connaissance du fonctionnement pédagogique de l'école (enseignements, conditions de validation, spécialités, stages obligatoires et optionnels...) ; des métiers auxquels sont formés les étudiants et des secteurs où ils les exerceront ; des structures où peuvent se réorienter les étudiants les plus en difficulté ou ceux dont le projet a évolué ; des services dont dispose l'EBI et sur lesquels l'étudiant peut s'appuyer. De ce fait, le tutorat est exclusivement pratiqué par (et par tous) les professeurs permanents de l'établissement (soit environ 20), qui suivent eux-mêmes périodiquement des stages de formation visant à améliorer la qualité de leur suivi : citons à titre d'exemples "la pratique du tutorat", "croyances limitantes et aidantes des étudiants", "enseigner pour la génération Y" etc. Les nouveaux enseignants permanents pratiquent le tutorat dès leur première année de

présence, tout en bénéficiant d'un premier stage de formation et d'échanges avec leurs collègues expérimentés dans cette activité. A ce titre, la dimension - disons "moyenne" - de notre établissement facilite probablement la mise en place de cette forme de tutorat, et la question peut se poser des mesures d'adaptation nécessaires à sa pratique dans une structure plus importante, notamment une université.

Le professeur-tuteur est le référent privilégié de ses étudiants "tutorés", pour l'ensemble des éléments de leur parcours de formation. Il rassure l'étudiant qui sait avoir dans l'établissement un correspondant "naturel" qu'il peut contacter à tout moment pour obtenir un rendez-vous où il pourra exposer sa situation, ses projets ou ses difficultés, bénéficier d'une écoute et d'éléments de solution adaptés. Le tuteur peut aussi convoquer lui-même un étudiant s'il constate par exemple que ses résultats académiques ou d'autres éléments de son cursus sont des facteurs de risque pour sa réussite : l'échange permettra d'éclaircir la situation et d'apporter des éléments de remédiation. Le professeur-tuteur n'est bien sûr pas seul à intervenir dans le suivi individualisé des étudiants : il coordonne son action avec celle de ses collègues et des services institutionnels chargés des études, des stages, des départs à l'étranger etc, vers lesquels il réoriente l'étudiant en cas de besoin. La personnalisation des réponses apportées est cependant plus que favorisée par la présence du tuteur, qui connaît ses "tutorés" et établit avec eux une relation de confiance, se positionnant comme un référent humain tout autant qu'académique.

L'un des auteurs (M. Lavarde) a noté la répartition de son temps de tutorat par domaine d'intervention durant l'année 2013-14 (35 heures au total). Ses résultats en % sont présentés ci-dessous à titre illustratif. Cette répartition est par ailleurs assez hétérogène sur l'année et dépend fortement du niveau d'étude de l'étudiant (noter que l'auteur n'avait pas suivi d'étudiant en situation dite "particulière" en 2013-14) :

- accompagnement à la réussite - 27%
- projet professionnel, spécialisation - 40%
- départ académique (international ou national) - 21%
- réorientation - 5%
- recherche de stages - 7%
- suivi d'étudiants en situation particulière (handicap, dyslexie...) - sans objet

En première année préparatoire (L1), le tuteur travaille beaucoup pour l'accompagnement à la réussite [8], notamment la facilitation de la difficile transition bac-supérieur. Il aide l'étudiant à acquérir des méthodes de travail efficaces, souvent insuffisamment acquises au lycée. Nombre de nos étudiants commencent leurs études supérieures sans s'être approprié auparavant une méthode de travail réellement efficace : les échanges dans le cadre du tutorat jouent ainsi dans bien des cas le rôle d'accélérateur du processus de mise en place d'une méthode de travail personnalisée. Nous avons aussi constaté que les conseils portant sur la régularité du travail (travailler régulièrement plutôt que par phases, juste avant les épreuves) sont plus efficaces lorsque l'étudiant a déjà subi les premières conséquences de son manque de régularité (résultats négatifs des premiers examens). Le tuteur est alors là pour lui faire prendre conscience que les exigences ne sont plus celles du

baccalauréat et qu'à défaut d'un effort conséquent et régulier, il court le risque d'échouer. Lorsque les résultats d'un étudiant sont insuffisants, il est souvent possible d'y remédier par la précocité des conseils du tuteur, ce qui contribue à limiter le taux d'échecs. Malgré cette aide, il arrive bien sûr (essentiellement en L1 où le redoublement n'est pas autorisé) que l'étudiant ne puisse poursuivre ses études à l'EBI : le tutorat est alors un outil d'aide à la réorientation (choix de formations, dossiers de candidature...), qu'il permet de positiver en l'inscrivant dans un nouveau projet de formation. Le tutorat pratiqué à l'EBI à l'attention des plus jeunes étudiants est donc un atout certain dans l'accompagnement de leur réussite, mais il ne peut bien sûr remédier à l'ensemble des difficultés rencontrées. A ce titre, les auteurs sont particulièrement intéressés à l'idée d'échanger avec leurs collègues des universités et des autres écoles, sur les différentes pratiques mises en place pour favoriser la réussite des étudiants en début d'études supérieures.

C'est essentiellement en quatrième année (M1) que le tutorat porte sur l'aide à la construction du projet professionnel des étudiants, pour préparer leur choix de spécialité qui s'opère au milieu de cette même année (semestre 8). Ce choix est déterminant pour leur début de carrière, puisqu'il les engage sur des fonctions spécifiques où il leur faudra construire leurs compétences. L'étudiant est libre de son choix, mais doit être en mesure de l'opérer de manière sûre. Il dispose pour cela de son expérience antérieure (stages...), d'un cours de "gestion de carrière" qui le conduit à définir son projet (métiers, secteurs, mobilité...), mais aussi de l'appui de son tuteur avec qui il échange longuement dans le cadre d'un "entretien de gestion de carrière", au cours duquel le tuteur s'assure que le projet professionnel de l'étudiant est bien défini et l'aide souvent à mieux le préciser. Il s'agit aussi d'évaluer avec lui ses atouts et ses limites actuelles pour la réalisation de son projet, afin de le guider dans ses choix à venir : cours optionnels, stages, points-critiques qui pourraient entraver son début de carrière etc. Finalement, il s'agit d'éviter les erreurs d'orientation grâce à un suivi individualisé visant à faire correspondre le contenu des 3 derniers semestres d'étude (stage final compris) avec le projet professionnel et personnel de chaque futur diplômé : une correspondance objectifs/moyens. Notre conviction sur ce point, confirmée par les retours de nos étudiants (lors d'enquêtes annuelles), est que le tutorat contribue notablement à accompagner l'étudiant dans les étapes de sa professionnalisation.

Chaque étudiant est autorisé à effectuer sa troisième ou sa cinquième année d'étude dans une université étrangère (ou plus rarement en France), ce que font environ 15% des étudiants de l'école, dans un processus de candidature sélective (motivation, niveau académique, langue). En appui sur la commission internationale (qui évalue les dossiers de départs à l'étranger), chaque tuteur reçoit individuellement ses "tutorés" candidats au départ et les aide dans la construction de leur dossier, dans le rapport le plus étroit avec leurs objectifs professionnels.

Notre expérience indique que nombre d'étudiants insistent spontanément sur les dimensions culturelles/linguistiques de leur départ qui, bien qu'importantes, ne peuvent se substituer aux raisons académiques (en quoi mon projet professionnel sera-t-il valorisé si j'effectue une année d'étude à l'université de Mahidol ? ou de

Sherbrooke ?...). Le tuteur est ainsi garant de l'intérêt académique d'un départ à l'étranger, en évitant l'écueil du "tourisme universitaire". Son travail limite aussi l'investissement considérable de l'étudiant dans le montage de son dossier.

Malgré tout, cet investissement reste encore très (trop ?) important, et nous espérons que les échanges de pratiques avec nos collègues sur ces sujets nous permettront de nous inspirer de leurs expériences pour améliorer notre système de fonctionnement.

L'appui tutoriel à la recherche de stages intervient dès la deuxième année préparatoire (premier stage obligatoire) et jusqu'à la cinquième année. Bien que des enseignements forment à la rédaction de CV et de lettres de motivation, à la préparation d'entretiens etc, les conseils des tuteurs viennent en appui. On y aide à la finalisation des supports de candidature et au "ciblage" individualisé des structures d'accueil (entreprises, laboratoires...). Ce dernier point nécessite une écoute particulière, favorisée par la proximité qu'autorise le tutorat. La complémentarité service des stages / tuteur paraît efficace, puisque les étudiants ont peu de difficulté à trouver un stage, presque toujours en rapport étroit avec leur formation.

Enfin, le tutorat nous aide périodiquement dans l'accompagnement d'étudiants en situation de handicap ou présentant des difficultés d'apprentissage (dyslexie notamment). L'un des auteurs (S. Marchandon), référent handicap de l'EBI, a particulièrement expérimenté le tutorat pour le suivi personnalisé d'étudiants sourds profonds, où la présence d'un tuteur a considérablement facilité la mise en place de solutions adaptées (écoute personnalisée, dialogue avec les organismes etc). Là encore, nous aimerions échanger avec nos collègues sur les solutions pédagogiques mises en place pour l'intégration d'étudiants en situation de handicap.

III. BILAN CRITIQUE ET PERSPECTIVES

Le "tutorat académique" expérimenté à l'EBI ne constitue pas en soi un "modèle" pour le suivi individualisé des étudiants, mais plutôt une solution particulière qui, articulée aux autres moyens pédagogiques d'un établissement, peut faciliter l'approche personnalisée des cursus. Efficace dans le cas particulier de l'EBI, apprécié par nos étudiants (des résultats d'enquête seront produits pour le colloque) qu'il guide et rassure dans toutes les étapes de leur formation, il est devenu un élément structurant de notre ingénierie pédagogique. Peut-on dire pour autant qu'il est "indispensable" ?... certainement pas, puisque nombre d'établissements encadrent très bien leurs étudiants sans faire appel à cet outil. Malgré tout, la présence du tutorat académique permet d'alléger le fonctionnement d'un certain nombre de services (études, stages...), en transférant une partie de leurs missions vers les tuteurs. Cela permet aussi, et surtout, une individualisation aboutie du suivi.

La dimension relativement réduite de notre établissement, qui favorise la proximité entre professeurs, étudiants et services administratifs, est un facteur aidant pour la mise en place de cette forme de tutorat. L'homogénéité (relative) des métiers auxquels prépare l'école (ingénieurs pour les bio-industries), ainsi que le travail en

équipes pédagogiques réduites, facilitent l'appropriation du tutorat par les tuteurs eux-mêmes qui, après une nécessaire phase de découverte, parviennent à s'imprégner rapidement de l'ensemble des "fondamentaux" de la formation. Le tutorat tel qu'il est pratiqué à l'EBI pourrait-il être mis en place dans un établissement plus grand et ouvert à une plus grande diversité de métiers ?... probablement pas sans adaptations particulières, comme par exemples la spécialisation des tuteurs (par année d'étude ou autre), la limitation de leurs champs d'intervention (ciblage d'un enjeu majeur comme l'aide à la réussite en première année...), etc.

Un point critique pour la mise en place de ce type de tutorat est probablement la structure pédagogique (voire contractuelle) de l'établissement. Le travail de tutorat est en effet très investissant pour l'enseignant, qui y consacre un temps important et, qui plus est, inhomogène sur l'année. L'articulation de cette charge avec ses autres activités (enseignement, recherche...) reste donc problématique en soi et nécessite un fonctionnement institutionnel très optimisé et une équipe pédagogique stable dans l'ensemble. Là encore, la taille (voire la nature) de l'établissement pourrait être déterminante, et il faut peut-être penser autrement l'accompagnement individualisé des étudiants au sein d'universités ou d'écoles de dimension plus conséquente.

Il est donc nécessaire d'envisager le suivi individualisé dans un cadre plus large, dont le tutorat - et plus encore le tutorat "académique" - n'est qu'une forme particulière, d'ailleurs protéiforme.

Si la nécessité de mettre en place un accompagnement personnalisé ne fait plus guère de doute dans le contexte actuel, les manières d'opérer cette mise en place sont multiples et devront répondre au cas par cas à des questions telles que : "un accompagnement pour faire quoi ?", " fait par qui ?", " s'adressant à qui ? "...

Les auteurs espèrent que les échanges de pratiques lors du colloque QPES 2015 permettront d'apporter des éléments de réponse à certaines de ces questions, et que leur contribution pourra alimenter les débats.

REFERENCES

- Barma, S. (2007), "Point de vue sur le nouveau programme science et technologie du secondaire au Québec : regards croisés sur les enjeux de part et d'autre de l'Atlantique", *Didaskalia*, vol. 30, pp.109-137, Lyon
- Viau, R. (1994), "La motivation en contexte scolaire", Bruxelles, De Boeck
- Delivré, F. (rééd. 2012), "Le métier de coach", Eyrolles, Editions d'Organisation
- Loi n°2007-1199 du 10 août 2007 relative aux libertés et responsabilités des universités, Version consolidée, Journal officiel du 11 août 2007
- Commission des Titres d'Ingénieur (2006), "Guide d'Autoévaluation des Formations d'Ingénieurs", décembre 2006, 2ème édition
- Centre d'Etudes sur les Formations et l'emploi des Ingénieurs - CEFI (2008), "L'apprentissage de l'autonomie dans les écoles d'ingénieurs", réf. AUT-2008

NF EN ISO 9001 (2008), "Systèmes de management de la qualité - Exigences"

McMillan, W.J. (2010), "Your thrust is to understand - how academically successful students learn", *Teaching in Higher Education*, vol. 15, issue 1

A L'ENCONTRE DE LA NORMALISATION : LA GESTION DE L'HETEROGENEITE EN FORMATION

D'une théorie pratique à la pratique intégrée de la différenciation

Pascal Carron

*Université de Fribourg, Centre d'enseignement et de recherche pour
la formation à l'enseignement au secondaire 1 et 2 ; Fribourg, Suisse*

pascal.carron@unifr.ch

Résumé

Le dispositif évoqué et analysé vise à modifier les représentations mentales de futurs enseignants de Lycée à propos de l'enseignement académique, standardisé et normalisé – vécu généralement durant leur études conduisant à un Master –, et à développer leur créativité et leur réflexivité pour les inciter, à leur tour, à gérer l'hétérogénéité dans leur propres classes dès leur entrée en profession.

Mots-clés

Représentations mentales, évaluation, enseignants, dispositifs numériques, accompagnement.

I. INTRODUCTION

Cette analyse d'expérience porte sur un dispositif mis en œuvre dans le cadre de la formation d'enseignants¹ de Lycée à l'Université de Fribourg en Suisse. Animant des cours pour des groupes d'environ soixante étudiants-stagiaires, nous sommes confrontés à la forte hétérogénéité qui caractérise chaque volée annuelle. Nous avons été conduit à élaborer un dispositif permettant de mieux accompagner chaque étudiant dans sa progression, grâce à une évaluation formatrice et à divers dispositifs numériques (utilisation d'une plate-forme, carnet de bord informatisé, alternance entre présentiel et formation à distance, etc.).

Si le dispositif en lui-même n'est pas révolutionnaire, il vise, objectivement, à modifier les représentations des futurs enseignants sur l'enseignement académique, standardisé et normalisé, vécu durant leurs études conduisant à un Master. Cette

¹ Le masculin générique est utilisé pour alléger la lecture de ce texte.

ambition se double de celle de faire vivre la gestion de l'hétérogénéité à nos étudiants de façon à les inciter à prendre en compte les différences entre leurs élèves dès leur entrée en profession, ce en développant au mieux leur créativité.

II. CONTEXTE ET PROBLEMATIQUE

II.1 Contexte

La formation des enseignants de Lycée à l'Université de Fribourg, en Suisse, est organisée sous une forme duale, proposant en parallèle cours à l'Université et stages pratiques en établissement. Durant une ou deux années de formation, les futurs enseignants sont engagés dans un processus d'apprentissages théoriques et pratiques visant à développer une posture d'enseignant réflexif.

Nous intervenons dans le cadre de cette formation depuis quelques années, principalement au travers d'un cours semestriel de *Pédagogie générale* et d'un cours-atelier annuel intitulé *Analyse des représentations mentales*. Ces deux unités de formation s'adressent à l'ensemble des étudiants : *Pédagogie générale* est inscrit dans le module *Pédagogie*, alors que le cours-atelier est intégré dans le module *Didactiques spécifiques*.

Disposant au minimum d'un Master, voire d'un doctorat, dans leur domaine académique, les étudiants-stagiaires auxquels nous dispensons notre enseignement sont d'une remarquable hétérogénéité. D'une part, leur origine académique et leur expérience professionnelle sont particulièrement diverses, prégnantes et sources de questionnement pour le formateur : physicien, philosophe, économiste, historien, mathématicien... Une quinzaine de domaines scientifiques sont ainsi représentés lors de nos cours en auditoire. D'autre part, entre celui qui n'a jamais enseigné et le routinier disposant de plus de vingt ans de pratique – de l'Ecole primaire à l'enseignement universitaire –, nos étudiants font référence à leur vécu professionnel de manière fort différente.

Tous, par contre, sont issus d'un enseignement académique s'adressant à une élite et, majoritairement, basé sur une méthode transmissive par laquelle l'apprentissage se fonde essentiellement sur la prise de notes et la mémorisation. Ainsi, leur tendance générale est, en début de formation, d'enseigner comme ils ont été enseignés, c'est-à-dire majoritairement sous une forme transmissive, collective, par discours ex-cathedra du professeur.

II.2 Problématique

On sait combien les représentations mentales des futurs enseignants sont difficiles à modifier ; Crahay & al. (2010) et Boraita & Crahay (2013), entre autres, l'ont clairement montré. Nous avons cherché, lors de notre travail de thèse (Carron, 2014), dans quelle mesure et sous quelles conditions les croyances, représentations

et pratiques de ces futurs enseignants pouvaient cependant évoluer durant leur formation. Il semble notamment essentiel que de futurs enseignants prennent conscience de l'importance de la gestion de l'hétérogénéité vis-à-vis de leurs élèves en classe de Lycée.

Nous ne pouvons ici développer cette problématique de la gestion des différences en processus d'apprentissages scolaires plus en détails, mais le rapport au savoir des élèves (Charlot, 1997), leur motivation et leur estime de soi en tant qu'apprenants (Bandura & Schunk, 1981), les diverses conceptions de l'apprentissage et de l'intelligence sont des éléments majeurs qui engendrent une hétérogénéité dans la classe, laquelle peut conduire à des inégalités face à l'apprentissage et aux résultats scolaires.

La gestion de l'hétérogénéité, préalable nécessaire aux dispositifs de différenciation², vise à soutenir et développer positivement ces éléments (Carron, 2014). Selon nous, la gestion de l'hétérogénéité des étudiants-stagiaires lors de leur formation initiale est une source de changement dans leurs croyances sur l'apprentissage – et sur l'enseignement – et, par conséquent, une source de changement potentiel dans leurs pratiques enseignantes.

Nous avons de ce fait, depuis six ans que nous intervenons dans cette formation initiale, mis en œuvre un dispositif cherchant à prendre en compte les différences entre nos soixante étudiants.

III. ORIGINES ET PRESENTATION DU DISPOSITIF

L'institution universitaire ne s'est guère préoccupée de gestion de l'hétérogénéité et le système dit de Bologne a tendance à rationaliser et normaliser les enseignements dispensés. En particulier, la nécessité d'une évaluation quasi permanente, accréditée et normalisée en ECTS, peut inciter à une forme d'uniformisation de l'enseignement. A l'encontre de cela, nous pensons au contraire possible d'inscrire une formation différenciée dans ce contexte et, ainsi, prendre en compte la diversité existant entre nos étudiants, en vue de faire évoluer leurs croyances sur la gestion de l'hétérogénéité.

III.1 Origines

Si l'enseignement « traditionnel »³, sous forme de cours en présentiel avec discours de l'enseignant ou sous forme dialoguée, reste bien présent dans notre pratique avec les étudiants, nous développons toujours plus une forme d'enseignement par laquelle les étudiants-stagiaires peuvent être reconnus dans leur individualité et pris en compte dans leur personnalité, ce tout au long du processus

² Voir l'article fondateur de Mante (2007).

³ Voir à ce propos l'ouvrage de Houssaye (2014).

d'apprentissage. Nous évoquerons ci-après, à grands traits, quelques exemples de pratiques intégrées dans notre dispositif d'enseignement.

En accord avec Gaston Bachelard et le constructivisme, nous souhaitons d'abord prendre en compte les représentations initiales de nos étudiants : « *En fait, on connaît contre une connaissance antérieure, en détruisant des connaissances mal faites, en surmontant ce qui, dans l'esprit même, fait obstacle à la spiritualisation.* » (Bachelard, 1938, p.17) Ainsi, par la phase de mise à niveau des prérequis et la phase de construction, nous cherchons à bousculer les conceptions erronées et les *pensées naturelles* des étudiants et c'est ici, en particulier, que la gestion de l'hétérogénéité est nécessaire pour qu'individuellement, l'étudiant se sente pris en compte.

Pour nous, l'acquisition d'une nouvelle connaissance passe par les étapes suivantes (fig.1, ci-dessous⁴) que nous ne pouvons expliquer dans le détail ici : nous avons généralisé ce modèle, initialement prévu pour l'enseignement des mathématiques au Collège, en vue de l'exploiter dans notre cadre universitaire, en formation d'enseignants.

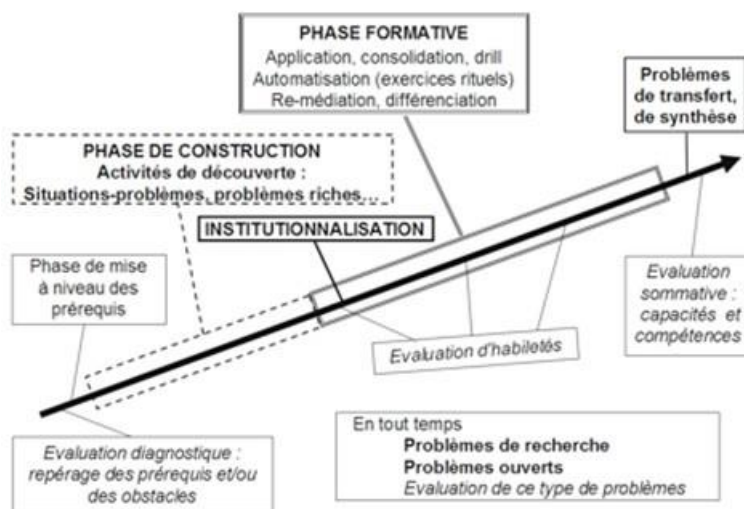


Figure 8 : Processus d'acquisition d'un nouveau savoir

(Mante, Corminboeuf & Carron, 2003,

Curriculum de Mathématiques du canton de Fribourg, Suisse – 2003-2011)

Il est évident, au vu de ce schéma, qu'un enseignement traditionnel, réduit à un discours transmissif institutionnalisant, ne saurait satisfaire à ce modèle. Différents modes d'activités sont ainsi mis en œuvre, en présentiel ou à distance, à l'aide d'outils numériques ou non, à chaque étape de ce processus d'apprentissage, en vue de prendre compte les différences entre étudiants.

⁴ Cette « séquence d'enseignement » et ses différentes étapes ont également servi de structure à l'article de Mante (2007).

III.2 Caractéristiques principales

Le dispositif repose d'abord et surtout sur la volonté de mettre à disposition de nos étudiants des formes de travail diversifiées et une prise en compte quasi individualisée de leur processus d'apprentissage ; individualisée, en particulier, du fait de la liberté qui est leur de participer ou non à certaines activités, de s'identifier ou non dans ces dernières et par l'implication du formateur dans les feedbacks offerts pour chacune des activités.

L'ensemble du dispositif est trop complexe pour être exhaustivement présenté ici ; il repose sur l'alternance entre séances en présentiel – chaque deux semaines – et travaux à réaliser individuellement ou en groupes. Nous nous contentons d'illustrer chacune des phases d'apprentissage par quelques exemples dans le Tableau 1 ci-dessous et page suivante.

Tableau 1 : Processus d'acquisition d'un nouveau savoir avec intentions du formateur et, en italique, exemples d'activités mises en œuvre)

Phases	Intentions du formateur <i>Exemples d'activités</i>
Emergence des représentations et mise à niveau des prérequis	Provoquer conflits cognitifs – socio- et internes Mettre à niveau les connaissances <i>Q-sort informatisé, lecture suscitant un questionnement initial, analyse a priori d'une situation concrète...</i> <i>Explicitation des notions de base essentielles, glossaire en ligne, sites Internet de mise à niveau...</i>
Premières rencontres avec le savoir	Permettre la rencontre et la construction de la nouvelle connaissance <i>Mise à disposition de diaporama commenté, débats collectifs en présentiel, réflexion individuelle écrite avec feed-back, intégration des questions et réflexions des étudiants dans le cours...</i>
Institutionnalisation et apports théoriques	Transmission du savoir Institutionnalisation du savoir <i>Diaporamas, en présentiel ou commenté, choix de sites Internet et d'articles⁵...</i>

⁵ Aucune lecture n'est considérée comme obligatoire.

Consolidation

Vérifier la compréhension
Favoriser la maîtrise du savoir en pratiquant l'évaluation formative et l'autoévaluation
« *Qu'avez-vous appris ?* » avec *feedback individuel*, activité « *méta* »⁶ ; *exercices de réinvestissement, coévaluation de travaux...*

Transfert

Provoquer les transferts de savoir
Rédaction en triade d'un article sur un pédagogue, analyse a posteriori de situations, « Qu'allez-vous/Qu'avez-vous transféré dans votre pratique ? »...

III.3 Deux exemples

L'activité *méta* évoquée dans le Tableau 1, ci-dessus, est un exemple représentatif de ce mode de faire : l'étudiant est invité, à la suite de chaque séance vécue en présentiel, à décrire le dispositif mis en place par le formateur (*types d'activités, formes sociales, intentions pédagogiques, intentions didactiques, consignes...*). Leur analyse, effectuée en ligne, est ensuite commentée et complétée au besoin, individuellement, par nous-même.

Deuxième exemple que nous voulons mettre en lien avec Bachelard à nouveau : « *Et quoi qu'on dise, dans la vie scientifique, les problèmes ne se posent pas d'eux-mêmes. C'est précisément ce sens du problème qui donne la marque du véritable esprit scientifique. Pour un esprit scientifique toute connaissance est une réponse à une question. S'il n'y a pas eu de question il ne peut pas avoir connaissance scientifique. Rien ne va de soi. Rien n'est donné. Tout est construit.* » (Bachelard, 1937, p.14)

Il nous semble essentiel que les moments de transmission du savoir et d'institutionnalisation répondent aux préoccupations et au questionnement des étudiants. C'est pourquoi des analyses a priori de situation ou des moments de réflexion individuels ou en groupes vécus par nos étudiants permettent de faire émerger des représentations, des valeurs, des questions sur lesquelles nous bâtissons notre discours transmissif.

Autre exemple ici que nous pouvons évoquer dans ce dispositif, le *Carnet de bord* : chaque étudiant rédige durant quatre mois un *Carnet de bord*, informatisé et en ligne, dans lequel il observe l'évolution de ses représentations mentales sur les savoirs de la transposition didactique (Chevallard, 1991). A chaque intervention de l'étudiant, nous commentons ses écrits avec l'intention de susciter le questionnement, la mise en perspective réflexive et/ou en offrant des ressources et des liens complémentaires.

⁶ Voir ci-après.

La validation des cours prend également en compte cette dimension de gestion de l'hétérogénéité, en proposant liberté de choix quant à la forme (orale ou écrite) en complément d'une autoévaluation critériée et notée par l'étudiant lui-même. Notre posture d'enseignant-évaluateur est ainsi bien loin d'un observateur en un panoptique ; elle intègre celle d'un consultant (Jorro, 2000), voire d'un maître bienveillant (Carron & Spicher, 2014), ne cherchant jamais à totalement paralyser l'autre par le dialogue, ni l'abandonner dans ses déstabilisations.

L'évaluation prend ainsi une autre dimension, plus orientée vers la valorisation des possibles et des potentialités, que figée sur le répertoire des manques à combler. Parce que l'évaluateur sait reconnaître la singularité des stagiaires par des actes qui valorisent des manières de faire différentes (pas d'homogénéité à tout prix), il renvoie une image positive de l'évaluation. L'agir évaluatif est soumis à l'aiguillon de la pensée éthique dès que l'évaluateur privilégie la relation à l'autre, sachant que c'est à partir d'une attention et d'une écoute particulières que l'évaluation portera ses fruits. La prudence dont témoigne l'évaluateur relève alors d'une compétence éthique, plus fondamentalement une éthique de la responsabilité.

Ce qui nous semble essentiel d'être souligné est la relation pédagogique ainsi induite et la forte liberté qui préside à l'apprentissage chez nos étudiants. En accord avec les principes de Rogers (1991) et St-Onge (1998) et soutenu par les technologies de l'Internet, notre enseignement offre un cadre rigoureux dans lequel l'étudiant, respecté et pris en compte dans sa personne, progresse en liberté.

IV. CONCLUSION : BILAN CRITIQUE ET PERSPECTIVES

Objectifs essentiels de la formation d'enseignants, la pratique réflexive et la modification des représentations des étudiants sur les constituants de l'enseignement et de l'apprentissage ne sont pas aisés à opérationnaliser. Le dispositif mis en œuvre dans nos cours permet d'aller dans cette direction. Notre recherche (Carron, 2014 ; chap.4 et pp.171-178) a montré de nombreuses et fortes modifications des représentations des étudiants futurs enseignants ; principalement :

1. Modifications dans les conceptions et approches de l'apprentissage : l'enrichissement et la diversité des modalités de l'*apprendre* sont particulièrement perceptibles dans les définitions qu'en offrent les répondants à nos questionnaires (id., pp.126-131).
2. Evolution des représentations sur les postures d'enseignement : multiplication et enrichissement des rôles et façons d'enseigner (id., pp.151-154).
3. Changements de représentations sur la gestion de l'hétérogénéité : prise de conscience de la diversité des apprenants – selon de multiples critères – et mises en œuvre de dispositifs de différenciation (id. pp.137-146).

Deux parcours illustratifs de [notre] recherche le mettent bien en évidence (id., pp.158-168).

De nombreux étudiants témoignent de ce véritable changement – certains parlent de *bouleversement* – qui s'est en eux produit durant la formation, en particulier grâce au *Carnet de bord* évoqué précédemment ; par exemple :

La rédaction de ce carnet de bord m'a permis d'analyser en profondeur mes représentations mentales de la biologie. Le passage par l'écrit m'a obligée à faire le point sur des aspects qui seraient sinon restés inconscients et dont j'aurais alors moins bien pu tirer parti.

Le carnet de bord est un outil formidable qui permet une réflexion de fond sur les orientations que l'on souhaite donner à son enseignement et les valeurs qui les sous-tendent, mais également sur des aspects plus concrets en lien étroit avec sa pratique d'enseignement. Il constitue donc un carrefour très fécond d'observations pratiques, de sources d'information théoriques, de questionnements, d'analyses et de prises de position. Il m'a permis de construire une pratique d'enseignement plus cohérente et, je l'espère, plus efficace, bien que je n'en sois qu'à mes débuts. (étudiante, 2014)

Neufs outils de gestion de l'hétérogénéité ont été soumis au jugement de deux volées d'étudiants (N = 126, 2012-2014) et les résultats du Tableau 2, ci-dessous, soulignent en moyenne leur sensibilité à ces dispositifs : 0 (min) – *pas du tout sensible* ; 4 (max) – *très sensible*. L'intégration de leurs avis et questionnement (item 7), les retours individuels (item 9) ainsi que leurs interventions durant et hors cours (item 8) sont ainsi particulièrement mis en valeur.

	MOYENNE (max. = 4)	ECART- TYPE	SANS AVIS
1. travaux facultatifs	2.79	1.24	13
2. être reconnu-e et identifié-e, par exemple par son prénom, par l'enseignant	2.86	1.09	3
3. organisation de débat	2.89	1.13	3
4. organisation de travaux de groupes	2.91	1.22	4
5. utilisation d'un système de vote électronique	2.92	1.16	7
6. questionnaires proposés, voire imposés	3.00	1.17	10
7. intégration des réponses, remarques et propositions des étudiant-e-s dans le cours suivant	3.10	0.95	8
8. possibilité de poser des questions durant le cours ou en-dehors des cours	3.42	1.01	6
9. correction et retour individualisés de travaux	3.61	0.84	4

Tableau 2 : *Appréciation des dispositifs de gestion de l'hétérogénéité (N=126)*

Bien entendu, la charge de travail hors cours de l'enseignant est importante, car le suivi individuel des carnets de bord, de l'activité *méta* ou la rédaction de feedbacks individuels prennent du temps. Cela est cependant compensé par le fait que le nombre de séances en présentiel est réduit et réparti différemment, laissant ainsi le temps de gestion nécessaire à ces activités, tant pour les étudiants que pour le formateur.

Il nous faut cependant être prudent sur le fait que nous avons travaillé et travaillons essentiellement sur des pratiques rapportées et des discours portés par nos propres étudiants. La posture d'enseignant-chercheur mériterait ici d'être interrogée, ainsi que nous l'avons fait dans notre thèse (Carron, 2014, p.15 et p.184,

entre autres). De plus, notre recherche et notre pratique de formateur auraient tout à gagner d'une observation *in situ* des enseignants-stagiaires, voire des enseignants lors de leur entrée en profession. Nombre d'études montrent que, bien que les enseignants peuvent tenir des positions sur l'enseignement et l'apprentissage qui sont cohérentes avec des approches constructivistes, leurs pratiques restent clairement traditionnelles (van Driel, Beijaard & Verloop, 2001). Observer la pratique des néoenseignants nous permettrait de vérifier dans quelle mesure ces changements de représentations résistent au *choc du réel* vécu par la plupart des enseignants lors des premières années de pratique. On sait combien la tendance à revenir sur des anciennes représentations – en particulier un retour à un enseignement traditionnel et jouer sur l'autoritarisme – est une forme de réaction récurrente en vue de retrouver confort et assurance.

Sur le terrain de la formation, à l'encontre de la normalisation qui pourrait s'imposer, notre expérience de formateur tend à montrer que la gestion de l'hétérogénéité permet de faire évoluer les croyances, les représentations, voire les pratiques des futurs enseignants de Lycée.

Ainsi que nous l'avons présenté dans notre travail de thèse (Carron, 2014), la créativité et la diversité dans les dispositifs de formation engendrent apprentissages réels, en profondeur, et changements de représentations – sur l'apprentissage, sur l'enseignement, sur la gestion de l'hétérogénéité... Et ce commentaire d'un étudiant, apporté en conclusion de son carnet de bord, ne peut qu'encourager ces procédés:

A l'heure de « prendre congé » de cette très belle expérience que fut ce carnet de bord, qu'il me soit tout d'abord permis d'aborder des considérations d'ordre purement formel. L'utilisation du « je » a initialement revêtu pour moi des allures impudiques. Tout au long de ma carrière universitaire, je dus apprendre à effacer toute trace d'ego dans les diverses contributions que j'avais pu fournir. L'histoire, pour exister dans sa forme écrite, doit bien entendu s'abstenir d'une trop grande subjectivité. Il n'a donc pas été aisé pour moi d'écrire, de dire « je » sans fausse pudeur, sans travestir le « sujet », qui soudain devait se faire « objet ». Si je suis parvenu ainsi à réduire certaines de mes appréhensions c'est, je le pense, en grande partie le fait de vos commentaires. Jamais vous ne vous êtes montré intrusif. Votre encadrement discret et avant tout enthousiaste m'a permis de livrer une pensée que jamais je n'aurais cru si intime, si lucide, et je tiens à vous remercier pour cela. Cet exercice présente à mon sens une grande utilité. Il m'a permis, en quelque sorte, d'ôter le masque, pour justement me consacrer à l'observation de l'être qui le revêt chaque jour, ce masque. L'expérience a quelque chose de déroutant. Mais elle se résume au final à la mise en abyme de celui qui endosse le matin son costume d'enseignant, riche de mille représentations. Ces échanges à multiples niveaux d'énonciation, ce curieux dialogue entre deux instances, je tâcherai de les réactiver de temps à autre, car ils apportent de la sérénité à ma pratique de l'enseignement. (étudiant, 2014)

REFERENCES

- Bachelard, G. (1996). *La formation de l'esprit scientifique*. Paris : Vrin (1ère éd. 1938).
- Bandura, A., & Schunk, D. H. (1981). Cultivating competence, self-efficacy, and intrinsic interest through proximal self-motivation. *Journal of Personality and Social Psychology*, 41, 586–598.
- Boraita, F & Crahay, M. (2014). « Les croyances des futurs enseignants : est-il possible de les faire évoluer en cours de formation initiale et, si oui, comment ? », *Revue française de pédagogie*, 183, pp.99-158.
- Carron, P. [Charlier Pasquier, B. Dir.] (2014). *De la gestion de l'hétérogénéité en formation universitaire d'enseignant-e-s du secondaire* [thèse de doctorat, Ressource électronique], Université de Fribourg – Suisse. En ligne depuis 2014 : <http://doc.rero.ch/record/232587/files/CarronP.pdf>
- Carron, P. & Spicher, P., (2014). « Une posture nouvelle pour l'enseignant-évaluateur ? », *Actes du Colloque de l'ADMEE – 2014, Marrakech*. [en ligne : http://www.admee2014.ma/images/actes/carron_pascal_spicher_pascale_actes2014_vf2.pdf]
- Charlot, B. (1997). *Du rapport au savoir, éléments pour une théorie*. Paris : Anthropos.
- Chevallard, Y. (1991). *La transposition didactique. Du savoir savant au savoir enseigné*, Grenoble : La Pensée Sauvage (2e édition revue et augmentée, en coll. avec Marie-Alberte Joshua, 1re édition 1985).
- Crahay, M., Wanlin, Ph., Laduron, I. & Issaieva, E., (2010). Fonctions, origines et évolution des croyances des enseignants. *Revue française de pédagogie*. 172 (juillet-août-septembre), pp. 85-129.
- Driel J.H., Beijaard D. & Verloop N. (2001), « Professional Development an Reform in science education: The role of Teacher's Practical knowledge », *Journal of Research in Science Teaching*, n°38, p.137-158.
- Houssaye J. (2014). *La Pédagogie traditionnelle. Une histoire de la pédagogie*. Paris : Fabert, Coll. « Pédagogues du monde entier ».
- Jorro, A. (2000). *L'enseignant et l'évaluation. Des gestes évaluatifs en questions*. Bruxelles : De Boeck Université.
- Mante, M. (2007). Gestion des différences. *L'Éducateur* 10/07, pp.34-36.
- Rogers, C. (1991). *Liberté pour apprendre*. Paris : Dunod.
- St-Onge, M. (1998). *Moi, j'enseigne, mais eux apprennent-ils ?*, Lyon : Chronique sociale et Laval (Québec) : Beauchemin.

APPROCHE COLLABORATIVE EN CLASSE D'ANGLAIS

Compte-rendu de pratique pédagogique et analyse d'expérience

Projet d'adaptation des pédagogies coopératives au sein d'un cours d'anglais de 2ème année du cycle préparatoire intégré à l'École Nationale d'Ingénieurs de Brest.

Clarisse Stouvenot

École Nationale d'Ingénieurs de Brest, Plouzané, France

Résumé

Cette expérimentation a voulu adapter les démarches de la pédagogie collaborative à un public d'étudiants de l'École Nationale d'Ingénieurs de Brest et a ainsi voulu répondre à plusieurs des problématiques de la classe d'anglais. Il s'agit ici d'évoquer le contexte de ce projet, sa conception et ses deux premières années, suivant un point de vue qui analyse la mise en œuvre de cet apprentissage de et par la collaboration et ses résultats sur les compétences acquises des étudiants.

Mots-clés

Méthodes pédagogiques, collaboratif, autonomisation, responsabilisation, accompagnement.

I. INTRODUCTION

C'est suite à la formation "Connaître et utiliser les pédagogies coopératives", organisée par le service universitaire de pédagogie de l'Université de Bretagne Occidentale (le SIAME) qui présentait les méthodes issues de la pédagogie Freinet, que nous avons voulu explorer davantage ces approches (voir Connac et Meirieu) et les expérimenter. Il nous a semblé en effet que ces dernières pouvaient apporter des réponses aux difficultés rencontrées en classe d'anglais : hétérogénéité à l'intérieur des groupes (étudiants issus de filières différentes au lycée, classes Euro, etc.), d'où un manque de motivation pour certains, d'autonomie pour d'autres ainsi que des difficultés à s'auto évaluer et à mesurer la progression. Le but était de permettre à chaque étudiant d'avancer à son rythme afin d'atteindre les objectifs du cours, de

trouver de l'aide auprès de l'enseignant mais également auprès des autres étudiants, de pouvoir aller plus loin ou revenir en arrière. Nous espérons en outre, que cette nouvelle manière de travailler centrée sur les pédagogies actives permettrait d'individualiser davantage l'accompagnement tout en rendant les étudiants plus autonomes et responsables de leur formation en les invitant à la fois à travailler collectivement et à adopter une attitude réflexive sur leur propre apprentissage. La taille des groupes (12 étudiants) ainsi que la configuration des lieux (salle multimédia), devaient faciliter le travail en interaction.

Les objectifs du cours couvrent les cinq compétences linguistiques : expression écrite et orale, compréhension écrite et orale et interaction orale. Ils ont été établis en suivant le Cadre Européen Commun de Référence pour les Langues (CECRL). À ces derniers s'ajoutent des objectifs inhérents à la préparation de nos étudiants au Test Of English for International Communication (TOEIC).¹

II. MISE EN ŒUVRE

La première activité proposée est la présentation des objectifs du cours. Les étudiants remplissent une fiche d'auto évaluation qui leur servira tout au long du semestre et ils pourront ainsi, le cas échéant, repérer ce qui leur manque pour y remédier. Le travail s'organise autour de trois axes :

- La lecture (hors de la classe) d'un ouvrage de leur choix, en anglais, qui donne lieu à un "café littéraire" (mené exclusivement par les étudiants) en fin de semestre.

- Des exposés-débats préparés par les étudiants, en binôme. Là encore, les interventions de l'enseignant sont aussi ponctuelles que possible. À la fin de chaque débat, les étudiants sont invités à commenter la présentation de leurs camarades.

- Un travail en autonomie organisé sous forme de livrets d'activités.

Le cours s'organise autour de thèmes introduits par les exposés des étudiants. Le livret d'activités (ou portfolio) correspondant est ensuite distribué. La page de garde contient une fiche qui présente l'ensemble des activités, et pour chacune, son caractère obligatoire ou facultatif, son niveau de difficulté, ainsi que le type d'activité et les objectifs à atteindre. Sur cette fiche, l'on pourra intégrer au fur et à mesure des activités suggérées par les étudiants ou présentées lors des exposés, tous les groupes pourront alors en profiter. Une fois les activités accomplies, les étudiants valident leur travail en cochant la case "done". Ils choisissent les activités et l'ordre dans lequel ils souhaitent les accomplir. Ils savent que l'évaluation ne portera que sur les activités obligatoires. Afin de pouvoir individualiser le travail des étudiants, toute une batterie de ressources est disponible sur Moodle. Ils peuvent également

¹ Les étudiants ingénieurs ont l'obligation d'atteindre le niveau B2 du CECRL (utilisateur indépendant) pour valider leur diplôme. Voir les critères de la Commission des Titres d'Ingénieur concernant la pratique de langues.

utiliser les outils qui se trouvent sur internet comme ils le feraient hors de la classe. Si nécessaire, l'enseignant pourra les guider et les amener vers des ressources plus efficaces ou fiables. Certaines activités ainsi que des corrections sont disponibles en format papier, les étudiants vont se servir au fur et à mesure de leurs besoins. Ils ne sont pas autorisés à conserver les corrections et sont ainsi dans l'obligation de les noter (une correction distribuée -ou mise à disposition sur Moodle- est souvent archivée sans être consultée). À la fin de chaque activité se trouve une fiche bilan, qui invite les étudiants à faire le point avant d'aller chercher l'évaluation formative, sa correction et si nécessaire un exercice de remédiation. Par ailleurs, il leur est demandé de respecter trois règles : entre chaque cours ils doivent faire une activité au choix. Toute activité commencée doit être terminée avant d'en commencer une autre. Et enfin, les semaines sans exposé, ils doivent faire en classe une des activités d'expression orale contenues dans les livrets. Ainsi tout au long du semestre, les étudiants constituent un portfolio individualisé fait de nouvelles activités, de fiches explicatives, d'exercices découverts à mesure de l'avancement du travail. Viendront aussi s'intégrer à celui-ci les activités de lecture et de présentation orale sous forme de fiches-bilan.

III. RESULTATS

Les étudiants sont très motivés par l'expérimentation et jouent le jeu d'emblée. Bien qu'ils se sentent déstabilisés au départ, ils s'adaptent rapidement. Il est difficile d'analyser leurs résultats mais d'après ce qu'ils en disent, leurs notes ne sont pas très différentes de celles des semestres 1, 2 et 3. De plus, si l'on regarde les notes des étudiants des années précédant l'expérimentation (les évaluations ayant utilisé les mêmes techniques, la comparaison est possible), là encore, les notes sont similaires. Il n'y aurait donc pas d'amélioration immédiate des compétences. Ceci-étant, il est à noter que lorsque l'on retrouve les mêmes étudiants les semestres qui suivent, pour un grand nombre, les compétences du semestre 4 sont acquises et réutilisées. Cette observation quant à elle est nouvelle.

Afin d'évaluer l'impact de mon dispositif, il a été demandé à l'ensemble des étudiants (30) de remplir un questionnaire anonyme. Cinq questions leur ont été posées. A la première "Cette manière de travailler vous a-t-elle convenu?" 25 ont répondu "oui", 3 ont répondu "non" et 2 ont eu des réponses mitigées. A la question "seriez-vous prêt à recommencer?" 1 seul étudiant a répondu "non". Les trois autres questions les interrogeaient sur les avantages, les inconvénients d'une telle expérimentation, ainsi que sur leurs suggestions d'amélioration.

Ce qu'ils mettent en avant tout d'abord, c'est cette autonomie toute nouvelle. Ils disent apprécier de pouvoir naviguer dans les activités et de prendre en charge leur apprentissage, chacun à son niveau: "travail autonome très agréable, permettant d'aller à son rythme."; "système d'autoformation très motivant, surtout de par l'autonomie dans le choix des activités. Cela rend le cours intéressant."; "activités variées, progression à son rythme qui permet vraiment de progresser."; "ce système tient compte des différents niveaux."; "le travail en autonomie permet de mieux

comprendre."; "nous sommes ainsi maîtres de notre progression". ; "Je préfère ça à l'écoute passive d'un prof pendant 1h30." ; "j'ai trouvé que je retenais mieux."; "plus tard on sera amené à travailler en solo donc cela nous prépare." S'ils insistent sur ce sentiment de liberté, ils l'associent également à l'interactivité constante et à l'émergence d'une nouvelle convivialité (notion empruntée au "Guide pratique du travail collaboratif") : "c'est plus décontracté"; "on peut se mettre en binôme et se conseiller mutuellement"; "cours motivant car basé sur la confiance élève/professeur." Ils se sentent encouragés à l'écoute, à l'engagement, à l'interaction, au partage. Cette sociabilisation est une dimension importante. Ils disent en effet que dans ce contexte, ils se sont sentis plus enclins à poser des questions précises, individuelles, "basiques". Un peu comme si cette coopération conférait à chacun un rôle essentiel à jouer dans l'activité académique: ils communiquent entre eux en anglais, se corrigent mutuellement, se donnent des explications. Ils font spontanément appel à l'enseignant et se responsabilisent dans leur apprentissage. Finalement, l'enseignant circule beaucoup et les aide à organiser leur travail. Si les étudiants cernent mieux leurs difficultés, l'enseignant, de son côté, en voit mieux les causes, repère leurs besoins avec plus de précision. Nous réfléchissons ensemble à comment poursuivre. Leclerc précise que "dans cette conception, enseigner est beaucoup plus que transmettre; c'est engager l'étudiant dans un processus d'interrogation, de pensée critique et de résolution de problèmes. [Ce sont] des méthodologies qui introduisent le questionnement en situation de formation, la confrontation à la réalité et le débat d'idées." (p. 75). Cette dimension réflexive est soutenue par le système de l'autocorrection, des évaluations formatives et des exercices de remédiation qui "permet de bien comprendre ses erreurs." Si l'autonomie est ce qui séduit d'abord les étudiants, c'est aussi leur plus grande difficulté: "j'étais parfois un peu perdu dans tous les différents exercices, savoir ce qui devait être fait, ce qu'il restait à faire". En effet, comme l'explique Romainville, il est impératif de jalonner ces apprentissages, de donner des repères. Dans leurs commentaires, c'est d'ailleurs ce que les étudiants suggèrent afin d'améliorer l'expérimentation. Ceci-dit, même si ce sentiment de liberté est parfois déroutant, "on choisit ce que l'on fait, du coup, on ne fait pas tout." ; tous les étudiants sont parvenus à achever les activités obligatoires avant l'évaluation.

Pour terminer, citons ces trois derniers commentaires d'étudiants qui mettent en évidence à quel point ils ont mesuré les enjeux d'une telle expérimentation. Le premier témoignage est celui de l'unique étudiant qui ne souhaiterait pas voir cette expérimentation reconduite: "Je préfère les cours plus conventionnels comme ceux que j'ai eus en S1 avec vous. Je trouve que le rôle de professeur perd de son importance. J'apprends plus en écoutant les corrections des exercices, même si j'avais bon, lors de cours conventionnels. En général, je n'aime pas les autocorrections. Ce mode de fonctionnement se rapproche des cours par correspondance et je pense que les salles de classe et les heures de cours ne sont pas le lieu pour ce type d'enseignement." Si l'on se réfère à la catégorisation de Kolb, il semblerait que cet étudiant se reconnaisse davantage dans un apprentissage basé sur l'observation réfléchie et attentive et la conceptualisation abstraite et théorique. Le suivant est celui d'une étudiante habituellement très réservée: "les activités sont

multiples, variées, intéressantes, à notre choix. Mais c'est surtout le fait de "casser" le groupe qui est intéressant. Pour une personne avec des difficultés, cela permet de ne pas se reposer constamment sur les compétences linguistiques des autres, de progresser et d'apprendre à être actif au lieu d'attendre patiemment la fin du cours." Enfin pour ce dernier étudiant: "pour moi le principal bénéfice de cette expérimentation a été le développement personnel apporté."

IV. CONCLUSION

Il ne faut pas oublier les difficultés de ces étudiants (S4) en plein apprentissage de leur "métier" (Coulon), qui, même favorables aux propositions nouvelles, sont davantage habitués à un système plus "classique". La mise en œuvre de ces pratiques relevait du défi, à la fois pour l'enseignant et pour les étudiants eux-mêmes. L'on peut donc considérer que cette prise de confiance en l'autonomie est une première réussite. Il semblerait également que ce système permette de résoudre la problématique de l'hétérogénéité et offre aux étudiants un cadre dans lequel ils sont plus actifs et aussi plus à même d'évaluer leur progression. A partir de ces premiers constats encourageants, l'on peut envisager de nouveaux enjeux futurs. Le premier: inviter les étudiants à entrer dans une démarche d'autogestion en leur proposant d'établir un échéancier d'apprentissage et en leur attribuant des rôles de gestion du groupe. L'un se chargerait de l'avancement du travail de lecture, un autre de l'organisation des exposés et enfin tous pourraient travailler sur le planning des tâches à accomplir. Il existe des outils en ligne qui permettent de le faire (voir le document de l'URFIST). Les étudiants ont également émis le souhait de mises au point collectives. Là encore, ces activités pourraient être prises en charge par les étudiants. Sollicitant leur intelligence collective, c'est ensemble qu'ils construiront leurs connaissances. Cette nouvelle décentralisation du savoir et des pouvoirs renforcera davantage cette autonomie des individus valorisés en tant que créateurs de sens (concept également décrit dans le "Guide pratique du travail collaboratif").

De la même manière, les étudiants intéressés par les activités de recherche documentaire pourraient proposer une "conférence" afin de mutualiser leur travail. L'enseignant se posera alors en tant que régulateur et accompagnateur. Une autre perspective serait de proposer des mises en situation plus proches du réel, développer l'apprentissage par problème ou projet et mettre à leur disposition certains des outils de la classe inversée (vidéos en ligne, documents à disposition) afin de les inviter à chercher les réponses par eux-mêmes. Enfin, les outils d'écriture collaborative afin de produire des textes libres collectifs, travaillés, annotés et corrigés en groupe et ensuite présentés au groupe classe pourraient être intégrés à ce travail. Une plateforme collaborative telle "Le fil" pourrait être ici utilisée mais il en existe bien d'autres (voir le document de l'URFIST).

Cette expérimentation n'a été menée qu'à deux reprises pour le moment. Ceci-dit, suite aux observations effectuées dans ce contexte, certaines de ces méthodes ou stratégies d'apprentissage ont pu être transférées à d'autres cours plus "traditionnels". L'autocorrection par exemple paraît très efficace : les étudiants posent davantage de

questions, sont plus demandeurs d'explications que lors des corrections en classe entière. Ils parviennent mieux à identifier leurs difficultés et souhaitent y remédier. Des ressources supplémentaires sont également proposées sur Moodle et là encore, cela rend les étudiants plus actifs. L'apprentissage par projets mené ponctuellement provoque le même enthousiasme. Le travail collaboratif décliné sous toutes ses formes paraît ainsi correspondre aussi bien aux attentes des étudiants qu'aux exigences des enseignants et des formations. Ce travail expérimental encourage donc à poursuivre ces réflexions et ces adaptations au public d'élèves ingénieurs en classe d'anglais.

REFERENCES

- Chaumette Claire et Desbiens Delphine (Université de Lille 3, UFR Information Documentation, Information Scientifique et Technique) (2007-2008), Typologie des systèmes d'information: le travail collaboratif. http://observatoire.tic.free.fr/pdf/dossiersThematiques/5_Travail_collaboratif.pdf
- Connac, Sylvain. (2009). Apprendre avec les pédagogies coopératives : démarches et outils pour l'école. Paris: ESF éditeur, collection pédagogies.
- Coulon, Alain. (2005). Le métier d'étudiant, l'entrée dans la vie universitaire. Paris: Economica-Antropos.
- CTI (commission des titres d'ingénieurs) (2015), la formation des élèves ingénieurs au contexte international. http://fond-documentaire.cti-commission.fr/fr/fond_documentaire/document/7/chapitre/148 (page visitée en janvier 2015)
- Jaillet, Alain. (2005) " Peut-on repérer les effets de l'apprentissage collaboratif à distance?" Distances et savoirs, 2005/1-Vol.3, pp. 49 à 66.
- Leclercq, Dieudonné. (1998) Pour une pédagogie universitaire de qualité. Sprimont-Liège: Mardaga.
- Malingre, Marie-Laure et Serres, Alexandre. (Unité Régionale de Formation à l'Information Scientifique et Technique de Bretagne et des Pays de Loire) (2014), Les outils de travail collaboratif.
- Meirieu, Philippe. (1985) L'école, Mode d'emploi: des "méthodes actives" à la pédagogie différenciée. Paris: ESF éditeur.
- Piquet, Alexandre (Ville de Brest, Service "Internet et Expression Multimédia"; Telecom Bretagne, Département Logique des Usages, Sciences Sociales et de l'Information) (2009), Guide pratique du travail collaboratif: théories, méthodes et outils au service de la collaboration.
- Romainville, Marc. (2007) Ignorante du passé, la pédagogie universitaire est-elle condamnée à le revivre? Actes du 4ème colloque "Questions de Pédagogies

dans l'enseignement supérieur", Louvain-la-Neuve, 24-26 janvier. Louvain-la-Neuve, Belgique: Presses Universitaires de Louvain, pp. 181-188.

Taddei, François. (2009) Former des constructeurs de savoirs collaboratifs et créatifs: un défi majeur pour l'éducation du 21ème siècle. OCDE

LE PARTENARIAT UNIVERSITE/ MILIEU DE PRATIQUE: UN ATOUT POUR L'INNOVATION

L'exemple de la formation à l'enseignement au Québec

Monique L'Hostie et Nicole Monney

*Université du Québec à Chicoutimi
Département des sciences de l'éducation
Saguenay, Canada*

Résumé

Au Québec, la formation initiale à l'enseignement est assurée à travers un partenariat associant les milieux universitaire et scolaire. Tant à l'échelle nationale que régionale, ce partenariat a mené à la mise en place de structures de concertation et à la création de dispositifs de formation innovants. À partir d'exemples probants le texte illustre ce partenariat ainsi que certains des bénéfices qu'il procure.

Mots-clés

Institution et politiques éducatives, innovation, enseignants, accompagnement, réforme.

I. INTRODUCTION

Au Québec, le renouvellement de la formation initiale des enseignants mené par le ministère de l'Éducation (MEQ) au cours des années 90 a accentué le partenariat entre les milieux politique, universitaire et scolaire¹. Ce renouvellement s'inscrit dans le vaste mouvement de la professionnalisation de l'enseignement ayant caractérisé cette période. Il est fondé sur la reconnaissance du fait que l'acte d'enseigner est un acte professionnel qui requiert une solide formation visant des compétences spécifiques [MEQ, 2001]. En plus de l'ajout d'une quatrième année d'études universitaires, l'un des changements importants introduit en 1992 est la place significative accordée dorénavant à la formation en milieu de pratique avec comme conséquence une accentuation marquée de la contribution des acteurs du milieu scolaire à la formation des futurs enseignants. Il s'agit d'allonger et de

¹ Le milieu scolaire désigne à la fois les écoles, les commissions scolaires et les directions régionales du ministère de l'Éducation.

renforcer, tant au plan qualitatif que quantitatif, la formation en milieu de pratique et d'assurer un meilleur encadrement des stagiaires. Le temps accordé aux stages de formation pratique est en conséquence considérablement accru. On parle d'un minimum de 700 heures en milieu scolaire consacrées à l'apprentissage du métier sur le terrain et réparties sur les quatre années de la formation initiale [MEQ, 1994 ; MELS, 2008]. Un tel dispositif exige un engagement beaucoup plus significatif qu'auparavant de la part des enseignants qui, selon la Loi sur l'instruction publique (article 22, paragraphe 6), sont appelés à collaborer formellement à la formation des futurs enseignants. De la sorte, la formation des futurs enseignants au Québec ne peut être fondée que «sur un véritable partenariat entre l'université et le milieu scolaire» [COPFE, 1999, p.6-7].

II. LE PARTENARIAT OU LA « CONCERT-ACTION » ENTRE LES ACTEURS

Le MELS [2008] souligne que la réussite de la formation initiale repose sur la concertation étroite entre les universités, les commissions scolaires, les établissements d'enseignement et le Ministère. Ainsi, à l'échelle nationale, une Table de concertation (TMU) pour la formation à l'enseignement réunit, en moyenne cinq fois par année, des représentants du ministère de l'Éducation avec les doyens des facultés et les directeurs de départements des sciences de l'éducation des douze universités québécoises (ADEREQ). On y discute de problématiques et d'enjeux liés à la formation à l'enseignement en vue d'établir le plus large consensus possible, par exemple au sujet de la maîtrise du français chez les futurs enseignants. Une autre table nationale réunit des responsables de la formation pratique en enseignement représentant encore là chacune des universités québécoises. Cette table a notamment contribué à des travaux ayant mené à la production d'un *Cadre de référence pour la formation des formateurs de stagiaires en enseignement* [Portelance et col, 2008]. Enfin, deux comités bipartites formés de représentants du milieu universitaire et du milieu scolaire ont été mis en place en vue d'assurer une certaine harmonisation pan québécoise à l'intérieur du système de formation à l'enseignement ; il s'agit du Comité d'agrément des programmes de formation à l'enseignement (CAPFE), et du Comité d'orientation de la formation du personnel enseignant (COPFE) dont l'institution a été officialisée en 1997 à travers la Loi sur l'instruction publique [COPFE, 1999].

À l'échelle régionale, différentes structures de partenariat se sont développées au fil des années. Au Saguenay par exemple, là où l'Université du Québec à Chicoutimi (UQAC) est implantée, un comité régional de la formation pratique en enseignement est formé de représentants de chacune des catégories d'acteurs jouant un rôle dans la formation à l'enseignement. Ainsi, le comité se compose de représentants du milieu scolaire (directions des services éducatifs des quatre CS de la région, directeurs d'écoles, et direction régionale du ministère de l'Éducation), de représentants des syndicats de l'enseignement ainsi que de professeurs du milieu

universitaire assumant des fonctions de direction de programmes de formation ou de coordination des stages en enseignement.

À l'UQAC, la coordination des stages est assurée par un bureau de la formation pratique en enseignement (BFPE) qui entretient les liens nécessaires avec le milieu de pratique pour le placement des stagiaires dans les écoles et qui assure la liaison entre les divers partenaires engagés dans la réalisation des stages. Chaque stagiaire est jumelé à un enseignant d'expérience qui agit en tant que formateur en milieu de pratique, soit dans une école primaire soit dans une école secondaire, ainsi qu'à un superviseur de stage qui lui est un formateur relevant de l'université. Le BFPE est aussi responsable de la conception et du déploiement de programmes courts de formation et d'activités de codéveloppement professionnel pour ces deux catégories de formateurs de stagiaires. Ces programmes et ces activités de formation continue ont été conçus en partenariat avec le milieu scolaire régional. Également, les commissions scolaires de la région partagent leurs ressources avec l'UQAC en prêtant des enseignants chevronnés qui agissent en tant que professeurs invités en prêt de service (PIPS) pour assumer les fonctions de superviseurs lors des stages se déroulant au trimestre d'hiver. Les PIPS sont porteurs de savoir-faire puisque qu'ils sont avant tout des enseignants cumulant plusieurs années d'expérience pratique en milieu scolaire. Enfin, pendant la période des stages, le formateur du terrain (ou enseignant associé) et le superviseur universitaire travaillent en partenariat rapproché pour assurer un encadrement et un accompagnement du stagiaire visant à favoriser le développement professionnel de celui-ci tant au plan des compétences requises pour enseigner qu'à celui de l'identité professionnelle en tant que futur enseignant.

On peut donc conclure que la formation des futurs enseignants au Québec se fonde sur un partenariat entre l'université et le milieu scolaire qui se traduit et s'exprime non seulement à travers des structures mais encore à travers des dispositifs concrets de formation. Ces dispositifs favorisent une insertion professionnelle progressive qui s'amorce dès la première année du parcours de formation initiale à l'enseignement.

III. DEUX DISPOSITIFS PEDAGOGIQUES FONDES SUR LE PARTENARIAT

Les structures partenariales ainsi que les projets communs entre les différents acteurs concernés influencent la façon de réaliser les programmes de formation initiale des enseignants. Dans cet écrit, nous illustrons ce phénomène à travers l'exemple de deux cours offerts en fin de formation en parallèle avec le dernier stage qui en est un de qualification à l'enseignement. Le premier cours décrit s'intitule «Séminaire d'intégration et d'actualisation de la personne » et est dispensé aux futurs enseignants en éducation préscolaire et en enseignement primaire. Le deuxième cours concerne les futurs enseignants en enseignement secondaire.

Le « séminaire d'intégration et d'actualisation de la personne » se déroule parallèlement à un stage à temps complet d'une durée de 12 semaines consécutives (60 jours). Il a pour objectifs de préparer le futur enseignant qui s'apprête à débiter en carrière (avant le stage), de faire le point sur son cheminement professionnel en formation initiale (mi-stage) et de confirmer sa qualité en tant qu'enseignant professionnel (après le stage). Le séminaire, dans sa réalisation, fait appel non seulement à l'expertise des formateurs universitaires, mais aussi à celle des autres partenaires de la formation initiale. Le premier objectif appelle le partenariat avec les commissions scolaires et les écoles afin d'informer et de guider le jeune enseignant dans ses débuts professionnels. La première partie du séminaire (soit quatre demi-journées avant le stage) est consacrée à cette thématique. Voilà pourquoi les partenaires, à savoir les formateurs universitaires et les directions des services éducatifs des commissions scolaires de la région, planifient et réalisent ensemble des ateliers visant à faire le pont entre la formation initiale et le début de la carrière en enseignement. Ces ateliers permettront, par exemple, de préciser les attentes des directions d'école, la nature des services offerts par la commission scolaire, etc. Le deuxième objectif vise à mettre en évidence les principales difficultés rencontrées par les futurs enseignants dans leur cheminement professionnel (gestion de classe, élèves en difficultés, etc.). Les partenaires de la deuxième partie du cours (4 demi-journées à la moitié du stage) sont des enseignants, des conseillers pédagogiques et des représentants syndicaux. Les ateliers de formation sont planifiés conjointement avec ces partenaires. Enfin, le troisième objectif demande la collaboration des commissions scolaires et, plus particulièrement, celle des directions des ressources humaines. Les futurs enseignants prennent alors connaissance des conditions d'embauche et ils doivent présenter publiquement leur portfolio professionnel au terme du séminaire. Ainsi, le séminaire est entièrement conçu et réalisé sur une base partenariale et ce, dans le but de favoriser le passage entre la fin de la formation initiale et le début de la carrière en tant que nouvel enseignant fraîchement diplômé. Par ailleurs, ce partenariat permet au milieu de pratique, futur employeur, de s'assurer de la qualité des enseignants appelés à travailler dans les écoles.

Dans le cadre du programme de formation à l'enseignement secondaire (BES), un cours intitulé «Activité de fin d'études» se déroule parallèlement à un stage à temps complet d'une durée de 13 semaines consécutives (de janvier à avril). L'étudiant participe activement à deux journées d'activités à l'université qui établissent une passerelle entre l'université et le milieu scolaire et mettent à contribution l'ensemble des partenaires. La première journée est appelée «journée colloque». Dans le cadre de cette journée, les finissants présentent publiquement, par affiche, un projet pédagogique interdisciplinaire réalisé en équipe durant le stage final. Ce projet, réalisé en milieu scolaire, met à contribution plusieurs acteurs à commencer par le stagiaire, d'autres enseignants voire d'autres membres de l'équipe école tels que l'intervenant en toxicomanie, le psychologue ou l'infirmière. Des évaluations écrites, compilées chaque année, révèlent que les finissants apprécient cette «journée colloque». Ils la jugent très pertinente parce qu'elle permet à chacun

de prendre connaissance des projets réalisés en stage par leurs collègues stagiaires avec le concours des partenaires du milieu de pratique.

Ensuite, la deuxième journée est consacrée aux débuts dans la profession en tant que nouvel enseignant. Plusieurs acteurs des milieux universitaire et scolaire collaborent à la planification et à la réalisation de cette journée. Par exemple, un directeur d'école secondaire présente une communication relative à l'appréciation des compétences en enseignement selon la perspective des directions d'établissements scolaires et interagit ensuite avec les finissants. Autre exemple, des représentants des syndicats de l'enseignement viennent pour informer les nouveaux enseignants de leurs droits en tant que syndiqués et fournir de la documentation syndicale sur le sujet. Ou encore, une équipe de recherche, composée de chercheurs en éducation et d'enseignants engagés dans une recherche collaborative, présente son projet afin de faire comprendre ce qu'est une recherche menée en partenariat dans une école concrète et spécifique et donc, de démontrer la possibilité pour un enseignant de s'engager dans ce type de projet en formation continue. Suivant les évaluations écrites compilées année après année, nous pouvons affirmer que cette journée est elle aussi très appréciée. Certains sujets sont plus appréciés que d'autres parce qu'ils contribuent à fournir des informations concrètes sur la suppléance, l'entretien d'embauche, le portfolio professionnel, les perspectives d'emploi, etc.

IV. CONCLUSION

Plusieurs acteurs individuels et institutionnels sont donc présents et actifs, en tant que partenaires, pour former ce qu'il est convenu d'appeler *le système de la formation en enseignement*. Ce système partenarial favorise l'action concertée et la collaboration entre les milieux universitaire et scolaire. Selon Landry [2013], le partenariat est le fait que les partenaires associent leurs ressources, leur volonté ou leur savoir-faire en s'appuyant non seulement sur leurs ressemblances, mais aussi sur leurs différences, voire leur complémentarité, dans la réalisation d'un projet partagé soit, dans le cas présent, la formation de la relève enseignante. Le partenariat existant favorise la contribution des acteurs du milieu scolaire non seulement aux activités de stage qui se déroulent en milieu de pratique mais encore aux activités d'intégration et de synthèse qui se réalisent en milieu universitaire, ce qui constitue une innovation en soi. Les deux dispositifs pédagogiques présentés précédemment en sont un bon exemple. Il importe que le partenariat de formation en soit un de qualité. Selon nous, un tel partenariat présente certaines caractéristiques, notamment des liens forts entre le milieu scolaire et le milieu universitaire [L'Hostie et al, 2013 ; Landry, 2013]. Mais ces liens doivent être entretenus pour continuer à produire des bénéfices et cela exige un temps et une énergie considérables que les professeurs d'université pourraient être tentés de consacrer à tout autre chose, en particulier dans un contexte où le volet «recherche» de la tâche professorale est extrêmement valorisé.

REFERENCES

- COFPE (1999). *Consolider, ajuster et améliorer la formation à l'enseignement*. Avis du Comité d'orientation de la formation du personnel enseignant sur les ajustements à apporter au dispositif actuel de formation des maîtres à la suite de la réforme de l'éducation et de la mise en œuvre du nouveau dispositif de formation à l'enseignement. Québec : Gouvernement du Québec.
- Landry, C. (2013). « Le partenariat en éducation et en formation : des formes de collaboration à l'espace partenarial ». In Landry, C. et Garant C. (dir.) *Formation continue, recherche et partenariat. Pour construire la collaboration entre l'université et le milieu scolaire*. Québec : Presses de l'Université du Québec. 31-62
- L'Hostie, M., Monney, N. et Nadeau-Tremblay, S. (2013). Une recherche-action-formation en communauté de pratique : un projet novateur pour la formation continue des enseignants associés. In Landry, C. et Garant C. (dir.) *Formation continue, recherche et partenariat. Pour construire la collaboration entre l'université et le milieu scolaire*. Québec : Presses de l'Université du Québec. 63-91
- Ministère de l'Éducation du Québec (1994). *La formation à l'enseignement. Les stages*. Québec : Gouvernement du Québec.
- Ministère de l'Éducation du Québec (2001). *La formation à l'enseignement. Les orientations. Les compétences professionnelles*. Québec : Gouvernement du Québec.
- Ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport (2008). *La formation à l'enseignement. Les orientations relatives à la formation en milieu de pratique*. Québec : Gouvernement du Québec.
- Portelance, L., Gervais, C., Lessard, M. et Beaulieu, P. (2008). La formation des enseignants associés et des superviseurs universitaires. Rapport de recherche. Cadre de référence. Québec : Ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport.

DE L'INNOVATION A L'EXTRAVERSION DES UNIVERSITES

Une action des étudiants en master II de la Faculté des Lettres de l'Université d'Athènes

Maria-Zoi Fountopoulou

*Université Nationale et Capodistrienne d'Athènes, Faculté des
Lettres, Athènes, Grèce*

mafoun@ppp.uoa.gr

Résumé

Le concept de l'innovation en éducation consiste à l'émergence de nouvelles techniques d'enseignement et d'apprentissage, originales et innovatrices qui peuvent être appliquées et utilisées en pratique. Cet article présente une action innovante d'un groupe d'étudiants du troisième cycle de l'Université d'Athènes.

Mots-clés

Etudes supérieures, innovation, esprit d'entreprise, organisation d'enseignement, extraversion d'universités.

I. INTRODUCTION

Les conditions économiques et sociales contemporaines ont créé un nouveau cadre d'exploitation et d'expression de l'enseignement supérieur. Le 21^{er} siècle est le siècle des mutations rapides à tous les niveaux, une ère de transformation des institutions et des traditions. L'Université doit changer, dans la mesure où la société elle-même et l'environnement sont en train de changer. Il y a quelques décennies, l'Université s'appuyait sur le développement de l'Etat. A l'heure actuelle, étant donnée la crise financière qui menace l'Etat et le recul économique mondial qui a créé une nouvelle réalité ayant comme caractéristique principale l'insuffisance des ressources, l'Université, et en particulier l'Université publique, essaie de s'y adapter (Papastamou, 2014).

Dans ces nouvelles conditions de nouveaux termes dominant, tels que «transparence», «indicateurs de performance» et «mesure des résultats». On a tendance à passer de réglages «ex ante» (normes de réglage dès le début) à des évaluations «ex post» (mesure et évaluation de l'efficacité après l'offre des services

d'enseignement) (Maassen, 1987) dans le but ultime d'assurer de la qualité dans l'enseignement supérieur. Il n'est pas facile de décrire et d'identifier ni les facteurs qui interviennent pour assurer la qualité de l'enseignement universitaire ni les moyens et procédures de contrôle de qualité. Il s'agit d'un processus complexe et difficile à mettre en pratique, où se rencontrent des institutions, des autorités, des personnes et des actions, des enjeux nationaux et internationaux (Van Ginkel, 2007). Il s'agit aussi d'un processus qui évolue dans le temps, qui varie selon le contexte social et s'adapte chaque fois aux nouvelles données, ce qui a été référé par les représentants des gouvernements à la Conférence de l'UNESCO en 2007: « la qualité de l'enseignement supérieur a plusieurs dimensions, plusieurs niveaux et un caractère dynamique. Il dépend de l'environnement social d'un modèle d'éducation, des normes établies et des objectifs des organisations d'enseignement, des programmes d'études et des sciences » (Vlasceanu, 2007).

Le débat sur la qualité de l'enseignement supérieur est en cours et les avis, positifs ou négatifs, sont déjà formés. Nous n'avons pas comme objectif de citer de points de vues différentes mais de présenter les activités et les techniques qui soutiennent et améliorent la qualité de l'éducation ou au moins certains axes de sa physionomie tels qu'ils ont été identifiés à Berlin en 2003: « nous devons sauvegarder les intérêts de la société et les principes de l'enseignement supérieur », « la qualité des programmes universitaires devrait être mis au point et améliorée au profit des étudiants », « il faut encourager le développement d'une culture de qualité dans les établissements d'enseignement supérieur » et « les procédures utilisées ne doivent pas compromettre l'innovation ».

L'action, que nous présenterons ici est un projet qui a été développé par des étudiants du troisième cycle de l'Université d'Athènes et qui est ensuite devenu un produit de soutien à la visite touristique des sites archéologiques d'Athènes. De cette façon, un produit académique, à savoir un produit issu de sciences humaines, se transforme en outil de soutien et de promotion de la communauté locale. L'Université communique avec la société à travers un événement d'extraversion et de sensibilisation.

II. DESCRIPTION ET CARACTERISTIQUES DE L'ACTION INNOVATRICE

II.1 Le début d'action

En septembre dernier, en commençant le cours « Méthodologie de l'enseignement du grec ancien et de la littérature » aux 20 étudiants du troisième cycle à la faculté des Lettres de l'Université d'Athènes, j'ai ressenti le besoin de les aider à faire l'expérience du texte ancien. En effet, c'étaient eux qui m'ont fait naître ce besoin, s'interrogeant comment ils allaient parvenir à convaincre les jeunes adolescents à aimer les textes classiques et à les étudier non pas en vue d'obtenir de bonnes notes, mais pour en tirer d'information utile pour leur vie quotidienne.

Leur souci a constitué pour moi une opportunité de recherche. Je leur ai confié que, vu que le sujet était très sérieux, nous pourrions, lors de la réunion suivante, en discuter dans un environnement plus approprié. Je leurs ai demandés, donc de se rendre à l'ancienne Agora d'Athènes. Quand nous y sommes allés, nous avons marché à l'endroit où avait eu lieu la parodie du procès de Thérémène, tel que le décrit Xénophon. Là, je me suis demandé si nous pouvions, basés sur l'information du texte « recréer » ensemble, les emplacements spatiaux des personnages du texte: Thérémène, les juges, les gens de Critias. Nous avons commencé à nous déplacer et après des discussions, nous avons pu représenter la version qui nous semblait la plus probable, en utilisant des éléments d'orientation géographique et la en traduisant le texte ancien. Je peux citer, à ce point-là, la remarque d'une étudiante: « Oh, si nos professeurs nous avaient amené ici, on aurait pu mieux comprendre le texte! ». Et quelqu'un d'autre réfère: « Je ne savais pas que c'était si près le lieu du procès de Thérémène ».

Les étudiants se rendent compte que l'interprétation du texte grec ancien doit être accompagnée de l'expérience de l'information et des données qu'il nous offre, si cela est possible. Par conséquent, l'élève peut comprendre les textes du grec ancien, quand on l'aide à « animer » le texte. Et dans cet objectif, nous devons chercher si l'information ou les éléments du texte existent encore aujourd'hui. Après de longues discussions, le groupe d'étudiants a décidé d'utiliser le paramètre spatial, offert dans notre pays, et étudier laquelle de l'information descriptive contenue dans les textes sur Athènes de l'Antiquité, on peut voir aujourd'hui.

Cette journée s'est terminée en recherchant le texte qui pourrait soutenir notre plan. Une semaine après notre groupe a déjà décidé que le texte serait : « Attica » de Pausanias. Il s'agissait d'un texte cible, dont l'étude nous aiderait à faire la connaissance de l'ancienne Attique et puis la vérifier avec l'image actuelle de la région. La question qui s'est posée est comment nous pourrions partager le texte. Les étudiants ont été divisés en cinq équipes de quatre personnes chacune. Chaque équipe devait étudier certains paragraphes du texte, qui, de son tour, a été divisé en cinq parties. Même la région d'Attique a été divisée en cinq parties.

Dans cette phase de notre effort, nous avons défini le thème du projet, intitulé: « Sur les pas de Pausanias: Attika ».

II.2 L'organisation de l'action

Afin de poursuivre notre recherche, nous avons procédé aux actions suivantes :

a. nous avons inauguré sur la plate-forme e-learning (e-class) de l'Université d'Athènes, un site Web consacré au projet. Nous avons décidé que seuls les membres du groupe avaient droits d'accès sur ce site, à savoir, moi-même et les étudiants, afin qu'on puisse échanger des données et d'informations.

b. nous avons attribué des rôles aux membres de l'équipe. Ainsi nous avons défini le représentant du groupe, le dit « animateur-médiateur ». Son obligation principale était de coordonner les travaux de l'équipe et de communiquer avec

l'enseignant chaque fois que les membres de l'équipe ne pouvaient pas surmonter sans aide les difficultés. Il s'est engagé également à communiquer avec l'enseignant pour l'informer sur le progrès du groupe mais aussi pour lui demander la confirmation des actions menées. Par ailleurs, nous avons défini l'artiste, qui a pris en charge de photographier, sur place, les sites et les monuments décrits par Pausanias à leur état actuel. Le groupe avait, en outre, un psychologue, chargé d'enregistrer les sentiments du groupe mais également de présenter une étude psychologique pour chaque membre séparément. Le quatrième membre du groupe était la secrétaire, qui tenait des notes, organisait et archivait le matériel mais aussi inventoriait les étapes du travail.

c. nous avons fixé les rendez-vous suivants.

d. nous avons donné les premières instructions aux groupes. Chaque équipe devrait étudier la partie du texte dont elle a été chargée, localiser sur une carte contemporaine les régions d'Attique mentionnées dans le texte et être en mesure de nous informer sur l'écriture de Pausanias, le style du texte, les figures de style, la simplicité ou non dans la structure de son discours.

II.3 La première partie de la recherche

Lors de la réunion suivante de tous les groupes, les sentiments étaient partagés. L'organisation du projet a été une nouvelle expérience pour les étudiants, qui devaient l'organiser, d'une part, et le mettre en œuvre, d'autre part. Lors de la rencontre suivante, les équipes ont présenté les régions d'Attique, que Pausanias décrit dans son œuvre, ils ont mis en évidence la simplicité de son style, les nombreuses références dans le texte sur des questions religieuses, mais aussi le style de Pausanias, lorsqu'il décrit quelque chose d'important, comme l'entrée d'Athènes du côté de « Kerameikos » ou l'ancienne Agora.

Suite à ce projet, j'ai proposé aux étudiants, d'organiser des visites sur place, des lieux décrits dans le texte. L'excitation était assez grande et je peux vous citer la réaction d'une étudiante: « J'ai pensé qu'il serait encore un cours fondé sur l'étude du texte Mais ici le texte est vivant, tout à coup Pausanias prend vie! ».

II.4 La deuxième partie de la recherche : travail sur le terrain

L'étape précédente a été achevée au bout de six mois. Pendant les deux mois qui ont poursuivi, mars-avril 2014 nous avons terminé les visites sur place dans les régions décrites par Pausanias. Nous avons visité le cap Sounion, Kerameikos, Megara, l'ancienne Agora, l'Acropole, le Marathon et sa banlieue. Au cours de nos visites les photographes-artistes des groupes ont photographié dans leur état actuel tout ce que Pausanias décrit. Les sentiments qui ont dominé étaient ceux de l'excitation et de la joie vu que, tout le groupe a fait, de nouveau, la connaissance de notre ville et de la banlieue athénienne.

II.5 La présentation du travail

En mai 2014, nous avons organisé et présenté notre travail sous forme d'une représentation théâtrale. La présentation a été dominée par les photos d'hier et d'aujourd'hui qui comparent l'image d'Attique de Pausanias avec celle d'Attique d'aujourd'hui, mettant en évidence la continuité historique ainsi que les divergences. De cette façon, le texte a été presque animé et le texte « Attica » de Pausanias a été réécrit par des voyageurs d'aujourd'hui.

III. DE L'INNOVATION A L'EXTRAVERSION

III.1 La problématique

L'action décrite ci-dessus a été présentée à de nombreuses écoles en Attique et tous les élèves et enseignants en ont été enthousiastes et ont voulu faire quelque chose de similaire. Pour notre groupe, cependant, une problématique a été née. Notre travail pourrait s'avérer utile en dehors des écoles? Le matériel éducatif, qui a été produit, pourrait être exploité en dehors d'un contexte scolaire. En d'autres mots, l'éducation de la société est-elle « ouverte » ou bien, la connaissance produite n'est pas utile pour la société et la quotidienneté ?

Si le second cas est vrai et l'éducation se caractérise d' introspection, il est presque certain que l'éducation ne sera plus un facteur de réforme sociale et de la reconstruction. Le contexte social, est un nouvel environnement d'exploitation et expression de l'éducation. Le développement technologique a provoqué une explosion dans la recherche, mais également a créé de nouveaux outils, de nouvelles techniques et de nouvelles ressources d'action. La postmodernité a contribué à la déconstruction et la reconstruction de la connaissance et l'information, les rôles de l'enseignant et l'élève ont adapté aux nouveaux besoins de communication. La mondialisation a provoqué l'interaction du peuple et en même temps a causé une concurrence accrue. Dans un tel environnement, l'éducation est affectée. En particulier les universités, qui ne sont pas seulement un espace d'enseignement mais en plus un espace de recherche et de la production de connaissance, des techniques et des outils, sont obligées de modifier leurs méthodes de travail, où modifier et enrichir cet outils de travail: Internet, communication électronique, plateformes, e-livre, bases de données, etc. Les chercheurs universitaires, professeurs et étudiants, développent leurs recherches et leurs techniques et dans le contexte de la concurrence qui prévaut, sont modifiées la réalisation et l'évaluation des résultats de recherche.

La production « académique » s'adapte aux réalités nouvelles et devient plus compétitive en raison de la publication et de la critique qui peut accepter. La communication des résultats de la recherche parfois conduit à la coopération et l'échange d'informations et de données, et parfois en non collectif actions. Il est certain que la recherche universitaire est en évolution, elle est en évaluation continue

et elle démontre son utilité basée sur la demande sociale et l'exploitation conformément aux principes de la théorie "penser global, agir local".

Le nouvel environnement de fonctionnement des universités et de la recherche réalisée, a été pour notre équipe un point de départ pour nouvelles préoccupations. Après l'achèvement de la première phase et les réactions positives des élèves et des enseignants nous avons estimé qu'il faudrait aller au-delà des frontières de l'Université. Le type de texte, que nous avons étudié, la préfecture de l'Attique, dans lequel nous vivons et l'intérêt touristique dans la région ont été pour nous une incitation d'utiliser notre matériel dans le domaine du tourisme.

III.2 La conversion du produit académique en outil de soutien de la visite touristique guidée en Attique

Partant de notre nouvelle réflexion, nous avons commencé, dès septembre 2014, et nous continuons jusqu'à aujourd'hui, à convertir le matériel éducatif en Guide touristique-archéologique pour la préfecture d'Attique. Nous utilisons tout le matériel photographique d'hier et d'aujourd'hui qui présente des monuments archéologiques d'Attique sous une perspective comparative et qui les accompagne avec les références du texte de Pausanias. Notre projet transforme la matière recueillie dans la première phase de notre recherche dans un guide touristique, utile pour tous les touristes dans la région de l'Attique. L'originalité de notre produit, par rapport aux autres produits similaires, est que: a) présente les différents points d'intérêt, comme ils étaient hier et qu'ils sont aujourd'hui, b) contient des liens électroniques utiles, où le visiteur peut trouver des photos supplémentaires et matériel, s'il est intéressé, c) contient des mythes, des maximes et des traditions sur les lieux d'intérêt, d) contient des citations de l'ancien texte de Pausanias, e) combine connaissances et informations littéraires, historiques, archéologique, touristiques et culturels.

Les principaux objectifs de notre nouvelle poursuite sont les suivants:

1. la conversion d'un produit académique en produit utile pour la société. Cet objectif a un intérêt particulier pour les sciences humaines, pour lesquelles il n'est pas toujours facile de montrer leur application et leur utilité dans la vie quotidienne. Le plus de fois on pense qui sont uniquement théoriques et même associés à des périodes historiques lointaines à partir d'aujourd'hui,

2. la pratique des étudiants à des actions innovantes. Il relie la théorie à la pratique, qui revêt une importance particulière pour l'enseignement universitaire,

3. l'extraversion de l'Université, sa communication avec la société et son offre à elle,

4. le lien entre éducation et société.

Nous espérons que dans le proche avenir, nous allons conclure nos efforts, afin que durant la saison estivale, nous soyons en mesure de guider les groupes de touristes sur les sites touristiques d'Athènes, en collaboration avec les grandes

agences de voyages à Athènes. Ainsi, nous serons en mesure de tester notre produit dans la pratique, de l'évaluer, de l'améliorer et de le compléter.

IV. PERSPECTIVES ET ATTEINTES

Mesdames et Messieurs, chers collègues,

Je ne sais pas si nous pouvons répondre à toutes les préoccupations concernant l'enseignement supérieur. Probablement non. Cependant, nous veuillons à ce qu'on soutienne l'enseignement supérieur et son rôle dans la société en tant que champ de production et de mise en œuvre des idées et des pratiques ne restant pas en théorie, mais qui sont offerts à la société pour assurer une meilleure organisation et fonctionnement. L'Université ne doit pas suivre les changements et il ne doit pas s'adapter à ceux-ci. C'est à lui d'indiquer les changements et de tracer le chemin pour la société et ses membres.

Dans le sens ci-dessus, notre équipe travaille. Notre principal effort consiste à agrandir le travail et le fonctionnement de l'Université, à donner aux étudiants des rôles nouveaux, à lier la connaissance scientifique avec la communauté locale, à renforcer les sciences humaines et tout cela dans le contexte de la théorie « penser global, local agir » et sur les expériences du passé, comme celui de l'Université de Nice-Sophia Antipolis.

Expériences comme celle-ci ouvrent de nouvelles voies pour le fonctionnement de l'Université Grecque, et en particulier pour les sciences humaines qui peuvent jouer un rôle important à une époque de crise.

REFERENCES

- Maassen, P.A. (1987) « Quality control in Dutch higher education : Internal versus external evaluation » , *European Journal of Education*, vol. 22.
- Papastamou, A. (2014) *L' Université change*. Athènes: Papazissi.
- Van Ginkel, H.L. et Rodrigues Dias, M.A. (2007) « Institutional and political challenges of accreditation at the international level » in *Higher Education in the World 2007*. New York : Palgrave Macmillan, p.39.
- Vlasceanu, L. et Grunberg, L. (2007) *Quality Assurance and Accreditation: A Glossary of Basic Terms and Definitions*. Bucharest: UNESCO-CEPES.

DES INGENIEURS ATTENTIFS A LEURS FUTURS CLIENTS

Mise en place d'une approche orientée client dans le cursus d'Ingénieur Industriel

Agnès Peeters, Céline Fraipont

Institut Supérieur Industriel de Bruxelles (ISIB), Bruxelles, Belgique

peeters@isib.be

Résumé

Un bon ingénieur doit posséder des compétences entrepreneuriales en plus des ses connaissances scientifiques. Cet article présente un dispositif pédagogique mis en place afin de développer ces compétences, sous la forme d'une approche orientée client intégrée au bureau d'études des étudiants de première année de Master.

Mots-clés

Entrepreneuriat, projet, client, compétences, ingénieur.

I. INTRODUCTION

A l'heure actuelle, un ingénieur doit évidemment posséder de bonnes connaissances techniques dans de nombreux domaines scientifiques. Mais cela est devenu insuffisant... On attend en effet d'un ingénieur qu'il puisse travailler en équipe pluridisciplinaire, communiquer de manière efficace et gérer un projet complexe (prise des décisions, gestion des membres de son équipe, respect d'un budget, d'un cahier des charges...). Ces compétences transversales indispensables à l'ingénieur d'aujourd'hui vont bien plus loin que les connaissances habituellement transmises dans les cours.

Ce constat à amener l'équipe enseignante de l'ISIB à se pencher sur les compétences à développer durant le cursus d'un étudiant ingénieur. Ce travail réflexif nous a permis de définir un référentiel de compétences [ISIB, 2014a] mettant clairement ces besoins en évidence. Dès lors, en tant qu'enseignants, nous avons décidé d'améliorer le dispositif pédagogique actuel afin de permettre aux étudiants de développer d'avantage ces compétences transversales (à côté des compétences spécifiques liées à leur orientation, identifiées dans [ISIB, 2014b]).

Parallèlement à nos réflexions, la Fédération Wallonie-Bruxelles a lancé un projet pilote destiné aux enseignants de trois Instituts Supérieurs Industriels et intitulé Formation Intégrée en Entrepreneuriat [FIE, 2013]. Cette formation s'étalant

sur l'année académique 2013-2014 avait pour but de sensibiliser les enseignants aux notions entrepreneuriales et de leur permettre d'acquérir les connaissances et compétences nécessaires à l'intégration d'une partie de ces notions dans leurs cours. La formation était également composée de moments d'échanges, entre enseignants et formateurs, et de moments de coaching personnalisés.

II. DISPOSITIF PEDAGOGIQUE

II.1 Contexte

Le dispositif pédagogique présenté ici concerne, au départ, le bureau d'études des étudiants de 1^{ère} Master ayant choisi l'orientation Génies Physique et Nucléaire (représentant 60h de présence par étudiant, complété par un travail à domicile). Mais, rapidement, des liens avec le laboratoire de physique des matériaux (représentant 30h de présence par étudiant) se sont mis en place, comme décrit par la suite. Dans le cadre de ce bureau d'études, l'équipe enseignante avait jusqu'alors privilégié les choix pédagogiques suivants.

Premièrement, les étudiants étaient obligés de travailler en groupe. Ainsi, ils devaient apprendre à communiquer entre eux et à s'organiser afin d'accomplir le travail demandé. La quantité de travail étant conséquente, ils devaient également apprendre à se répartir le travail en utilisant au mieux les compétences de chacun.

Deuxièmement, le sujet de ce bureau d'études était choisi par les étudiants. Même si les détails du projet étaient établis en collaboration entre les étudiants et les enseignants, c'était aux étudiants eux-mêmes à déterminer le sujet qu'ils souhaitaient traiter et, ce, dans le but d'augmenter leur motivation et leur implication tout au long de l'année.

Troisièmement, afin d'accentuer la notion de groupe, l'évaluation consistait en la rédaction d'un rapport unique et d'une présentation orale du travail en un laps de temps limité. Chacun devait donc être solidaire du travail du groupe et pouvoir répondre à toute question, même si celle-ci portait sur un travail réalisé par un autre étudiant.

Quatrièmement, les critères pris en compte lors de l'évaluation du travail ne concernaient que les aspects techniques et scientifiques. Les aspects d'organisation et de gestion n'étaient pas explicitement considérés. Cependant, ils influençaient bien évidemment la qualité du travail final. En effet, une mauvaise organisation ou une répartition inadéquate des tâches ne permet d'obtenir un résultat optimal.

Pour finir, l'équipe enseignante était elle-aussi considérée dans sa globalité. Tout au long de leur projet, les étudiants étaient encadrés par l'ensemble des enseignants et pouvaient s'adresser à n'importe lequel d'entre eux, en fonction des domaines de prédilection de chacun et autres contraintes organisationnelles.

Nous avons décidé de conserver ces choix (qui permettaient déjà aux étudiants de développer des compétences de gestion de projet et représentaient donc une part

importance des compétences entrepreneuriales nécessaires à tout bon ingénieur) et de les compléter par une approche orientée client.

II.2 Présentation du sujet

Le sujet qui a été retenu lors de l'année académique 2013-2014 consistait en l'étude de précurseurs de nos pièces d'euros actuelles par fluorescence X. Ce sujet répondait à une véritable demande, provenant d'un numismate [Martin et al., 2014].

En effet, lors du passage à l'euro, il a fallu créer de nouvelles pièces de monnaie. Ces pièces devaient satisfaire un grand nombre de contraintes : elles devaient être facilement reconnaissables et différenciables par les malvoyants ou non-voyants, elles ne devaient pas risquer de provoquer des réactions allergiques, ni réagir chimiquement à la transpiration, elles devaient également répondre à des normes bactériologiques, elles devaient satisfaire l'ensemble des pays de l'Union Européenne concernés par l'euro, elles devaient pouvoir être différenciées par les distributeurs et autres automates de paiement... Dès lors, différents essais ont eu lieu en modifiant les dimensions, la composition, le modèle, la présence ou l'absence de rayures sur la tranche... Les différentes combinaisons possibles ont été frappées et étudiées avant de donner naissance aux pièces que nous avons actuellement en poche. Il n'existe pas réellement de documentation sur ces frappes non concluantes, appelées précurseurs, et le numismate qui a fait appel à nous souhaitait que nous l'aidions à classer chronologiquement ces pièces sur base d'une étude non destructive de leur composition.

Ce sujet se prêtait particulièrement bien à la mise en place d'une approche orientée client puisque nous avons un "client" réel (le numismate), avec une véritable demande (étudier ces précurseurs et établir un classement chronologique). Un autre intérêt pédagogique de ce sujet était les contraintes nombreuses et spécifiques à prendre en compte.

II.3 Description du dispositif pédagogique et déroulement du projet

L'approche orientée client qui a été mise en place se composait de deux phases distinctes : la définition du projet et l'analyse des contraintes.

La première partie, à savoir la définition du projet, peut sembler évidente... mais ne l'est pas tant que ça ! En effet, les étudiants, particulièrement motivés, avaient très rapidement rencontré le numismate afin de démarrer leur bureau d'études. Par la suite, lorsque j'ai demandé aux étudiants quel était l'objectif de leur travail, ils ont immédiatement parlé des mesures qu'ils allaient prendre, du jour où le matériel serait disponible... Bref, ils n'ont abordé que l'aspect technique et leur travail à court terme mais n'avaient aucune idée de l'objectif final, de ce que le client attendait réellement comme résultat à la fin de leur travail. Une deuxième rencontre avec le numismate a alors eu lieu afin d'éclaircir la situation.

La deuxième partie de cette approche s'étendait sur l'ensemble de l'année et concernait l'analyse des contraintes liées au projet et leur prise en compte. Parmi les contraintes identifiées, les deux principales portaient sur la valeur de ces précurseurs et sur l'interdiction de les transformer, dégrader... Par exemple, une spectrométrie gamma après activation neutronique de certaines pièces n'était pas envisageable non seulement, d'un point de vue organisationnel (l'irradiation nécessaire dépassait la journée et il n'était pas possible de laisser les pièces sans surveillance dans nos locaux durant la nuit) mais également, d'un point de vue scientifique (risque de transformer ces pièces en produits radioactifs ayant un temps de demi-vie trop important).

C'est ainsi que le laboratoire de physique des matériaux a été intégré dans ce projet. En effet, puisqu'il n'était pas possible de dégrader les précurseurs... Utilisons des pièces actuelles ! Il a ainsi été décidé de couper des pièces de 5 et 10 cents, 1 et 2 euros. A nouveau, nous étions face à une contrainte : il est interdit de dégrader de l'argent, il a donc fallu demander l'autorisation de la Monnaie Royale. Le but était de comparer les résultats sur des parties connues de la pièce avec les précurseurs... Tout cela devait donc être mis en musique, comme détaillé un peu plus loin.

La méthode pédagogique mise en place tout au long de ce projet était de laisser les étudiants interagir seuls avec le client. Les enseignants, eux, n'échangeaient qu'avec les étudiants en les questionnant sur l'avancement du projet, leurs choix scientifiques, les méthodes utilisées... Cette méthode d'enseignement permet de responsabiliser les étudiants et de mettre l'accent sur les aspects de communication, essentiels tant au niveau de la compréhension de la demande d'un client que de la capacité à transmettre des éléments scientifiques auprès d'un public moins averti.

En outre, ce questionnement se voulait exempt de toute réponse et particulièrement concret. Par exemple, lors d'une discussion sur les mesures par fluorescence X, je ai demandé aux étudiants comment ils comptaient gérer la pause déjeuner, les pièces ne pouvant pas quitter le laboratoire ni rester sans surveillance. Ils ont assez spontanément répondu que l'un d'entre eux resterait au laboratoire. En revanche, je n'ai plus eu de réponse lorsque je leur ai demandé qui jouerait ce rôle... Ce petit échange leur a surtout permis de réellement prendre conscience des implications pratiques d'une contrainte qui, jusque là, était restée fort théorique.

Au niveau du laboratoire, l'accent a plutôt été mis sur l'aspect gestion de projet. En effet, les étudiants avaient suivi, au premier quadrimestre, un cours leur donnant les bases du suivi d'un projet : charte de projet, diagramme de Gantt, gestion de réunions... En parallèle, la formation FIE nous a également permis d'acquérir ces notions. Nous avons donc décidé de mettre en place l'utilisation des outils de gestion de projet, afin de pouvoir plus facilement délimiter le travail à réaliser dans le cadre du bureau d'étude et dans celui du laboratoire.

C'est ainsi que les étudiants ont dû découper le travail en différents "Work Packages" et en tâches, se les répartir, évaluer le tout dans le temps imparti, faire un parallèle avec l'avancement de leur bureau d'étude... Chacun devenant responsable d'une ou plusieurs tâches. L'un d'entre eux a pris le rôle de chef de projet qui était mon principal interlocuteur. Cela leur a permis de se rendre compte de la réalité

industrielle... Il n'est pas toujours possible de passer directement une information, il existe un intermédiaire en la personne du chef de projet.

II.4 Analyse

La mise en place de ce dispositif n'a pas nécessité de grands changements dans l'organisation des bureaux d'études mais plutôt une modification de la manière d'envisager et de conduire ces bureaux d'études par l'équipe enseignante. La collaboration avec le laboratoire de physique des matériaux était nouvelle, même si limitée. Cela offre une perspective à l'avenir de plus d'interactions entre différents cours, la possibilité de travailler ensemble avec le même projet mais des apprentissages différents.

Outre les aspects scientifiques, des aspects entrepreneuriaux ont été pris en compte. Cela a inmanquablement enrichi la formation de nos étudiants par des compétences transversales, sans doute trop peu développées à l'heure actuelle.

De leur côté, les étudiants ont découvert l'importance de prendre du recul avant de se lancer dans un projet, à analyser les contraintes (temporelles, sécuritaires...) en plus des aspects scientifiques et techniques vers lesquels ils avaient tendance à foncer tête baissée. Cette phase de réflexion globale et d'anticipation a permis d'éviter certaines erreurs et pertes de temps.

La motivation des étudiants a également été accrue par cette approche. Ils se sentaient investis d'une réelle mission et se rendaient utiles. Il ne s'agissait plus d'un simple exercice de laboratoire et il ne s'agissait plus seulement de convaincre leurs professeurs mais également de faire leurs preuves face à un client extérieur !

Bien entendu, si cette approche semble avoir été bénéfique, elle comportait certaines zones un peu floues, comme toute première expérience. Il serait donc utile de clarifier ces zones (délais, attentes précises...) lors d'une nouvelle expérience.

Il semblerait aussi intéressant de définir une structure temporelle (type diagramme de Gantt) pour l'ensemble du projet, et non seulement pour une partie de celui-ci, afin de responsabiliser chacun au rôle qu'il joue dans l'avancement du projet. Cela aurait également permis une plus grande adéquation entre l'organisation du bureau d'étude et du laboratoire.

De plus, certaines personnes étant plus résistantes aux changements que d'autres, tous les enseignants ne se sont pas impliqués de la même manière dans cette approche. Une meilleure cohérence au sein de l'équipe pédagogique serait bénéfique pour les étudiants.

Enfin, puisqu'une approche orientée client a été développée lors de ce projet, il serait intéressant d'en tenir compte lors de l'évaluation finale. La part de cet aspect dans la note finale ainsi que les modalités d'évaluation restent à définir...

III. CONCLUSION

Cette première expérience a été très concluante. Elle a déjà permis d'établir des ponts entre les bureaux d'études et laboratoires de physique des matériaux.

Mais surtout, les étudiants ont développé de nouvelles compétences, utiles pour la suite de leurs études et encore plus pour leur futur métier. Ils ont fait face à des situations similaires à ce qu'ils rencontreront dans leur vie professionnelle. Ces nouvelles compétences transversales du domaine de l'entrepreneuriat viennent s'ajouter aux compétences techniques et scientifiques classiquement acquises à travers les bureaux d'études, et cela, sans les diminuer !

Avec un peu de recul, il est certain que quelques points doivent être améliorés mais il est, sans ambiguïté, intéressant de poursuivre dans cette voie...

Le sujet de bureau d'études présenté ici a bien sûr facilité la mise en place d'un tel dispositif puisque nous étions face à un véritable client. Plusieurs options s'offrent à nous dans la suite... Parvenir à trouver d'autres clients extérieurs, mais cela n'est pas si simple... Jouer le rôle d'un client fictif, mais la dimension de client extérieur à l'ISIB serait perdue... Proposer à deux groupes d'interagir, l'un étant le client de l'autre, permettant ainsi de découvrir les aspects liés à la demande...

L'analyse de ce nouveau dispositif pédagogique démontre clairement que les étudiants en retirent un bénéfice non négligeable tant du point de vue de leur formation que de celui de leur vécu. En tant qu'enseignants, il nous appartient dès lors de poursuivre nos efforts et nos réflexions afin de continuer à améliorer notre enseignement, rendre nos étudiants de plus en plus acteurs de leur apprentissage et accroître les compétences des ingénieurs que nous formons.

REFERENCES

- ISIB (Institut Supérieur Industriel de Bruxelles) (2014), Les compétences de l'Ingénieur Industriel, http://www.isib.be/images/stories/pdf/Les_Compétences_Ingenieur_Industriel.pdf, page visitée en janvier 2015.
- ISIB (Institut Supérieur Industriel de Bruxelles) (2014), Compétences par finalité, http://www.isib.be/images/stories/pdf/ISIB_COMPETENCES_PAR_FINALITE.pdf, page visitée en janvier 2015.
- FIE (Formation Intégrée en Entrepreneuriat) (2013), <http://www.fie-entrepreneuriat.be/>, page visitée en janvier 2015.
- Martin A., Migneaux C., Rincones J., Laycock P., Baré J., Gerardy I., Licour C., Peeters A. (2014), Study of the composition and evolution of the current Euro forerunners coins, Actes du colloque IRRMA-9, Valencia (Espagne), 6-11 juillet 2014.

LA FOLLE JOURNEE

Un exemple de pédagogie active pour sensibiliser les étudiants à la gestion du stress

Luc Florent

Groupe ESC TROYES, Troyes, France

Résumé

Dans le système d'enseignement supérieur français, les étudiants travaillent principalement dans des conditions protectrices et bienveillantes, souvent déconnectées de la réalité du monde professionnel. Seuls les stages permettent de se faire une idée de ce qu'est la vie en entreprise. Les étudiants sont malheureusement ignorants de ce qui les attend dans leur futur. Afin de pallier ce manque, nous avons développé un exercice qui les sensibilise notamment à la gestion du stress, composante importante de la vie professionnelle. La Folle Journée les sort, le temps d'un exercice, de leur bulle estudiantine pour leur faire toucher du doigt les particularités de monde du travail, tout en leur montrant les spécificités du travail en équipe.

Mots-clés

Méthodes pédagogiques, innovation, compétences, évaluation.

I. INTRODUCTION

Depuis plusieurs années, les méthodes d'enseignement s'inscrivant dans les démarches de « learning by doing » connaissent un vrai succès en France et spécialement dans les écoles de gestion. Nous pensons que celles-ci sont efficaces et que face à la nouvelle génération, correspondent davantage à ses attentes que les cours magistraux. Comme beaucoup nous avons depuis longtemps adopté la méthodologie de la gestion de projet. Mais nous avons voulu compléter ces exercices en leur donnant une dimension encore plus proche des conditions rencontrées dans le monde professionnel.

C'est dans ce contexte que nous avons mis au point « la folle journée ». L'objet de cet examen est de leur faire vivre une journée professionnelle comme il en existe tant, tout en leur faisant appliquer les méthodologies vues en cours. Divisés en groupes de 5, les apprenants se mettent dans la peau d'une équipe de consultants en « développement touristique » travaillant pour une station touristique, chargée de

répondre à un appel d'offre permettant d'obtenir une subvention européenne pour leur territoire. L'enseignant assure le rôle de chef de service pour chacune des 12 équipes. Sa fonction est de perturber le travail des équipes par une série d'activités typiques du monde professionnel : réunions, gestion de crise, documents à produire en urgence, etc.

L'objectif pédagogique est avant tout d'appliquer les méthodes acquises en cours. Il s'agit notamment d'utiliser ici les méthodologies du diagnostic territorial et du marketing territorial. Mais au-delà de ces exigences académiques, il s'agit également de les faire travailler en situation de stress et de leur faire toucher du doigt la réalité d'une journée de travail dans le monde professionnel qui les attend. Si bien sûr, toutes les journées de travail ne ressemblent pas à « la folle journée », les cadres ont tous connu des journées où les dossiers urgents sont constamment interrompus par les exigences quotidiennes. C'est cela que nous cherchons à leur montrer.

II. FONDEMENTS THEORIQUES DE LA FOLLE JOURNEE

Notre exercice s'inscrit dans une démarche de « learning by doing », théorie développée à partir des travaux de John Dewey, qui met en avant un apprentissage par la pratique et l'expérience des apprenants. Cette méthode a été décrite et approfondie par d'autres chercheurs et pédagogues, dont Piaget, à partir des années 1930. Mais c'est surtout à partir des années 1960 qu'elle connaît un certain succès. Face aux nouveaux comportements des étudiants, qui recherchent toujours plus de pratiques et d'application, elle est devenue une pédagogie nécessaire dans de nombreux établissements et particulièrement dans les écoles de management. Plusieurs études ont montré les bénéfices tirés de cette pédagogie active [Galand et Frenay 2005, Bedard 2010, etc.]. Ainsi les travaux de Proulx [2002] ont montré que cette méthode permet une meilleure intégration des contenus de cours et des diverses compétences, que la motivation et la performance des étudiants sont accrues, que le travail en équipe est plus efficace et qu'elle permet aussi une meilleure coopération entre les professeurs. Elle est rarement employée seule en France et s'accompagne de cours plus traditionnels.

Trois grands types d'exercices appartiennent au domaine du « learning by doing » : les études de cas, l'apprentissage par problèmes et la gestion de projet. Toutes ont pour objectif de mettre l'étudiant en situation d'acteur et de le plonger dans un contexte professionnel. D'une manière générale, il s'agit toujours d'élaborer un plan d'action et de le mettre en œuvre par la suite. Mais comme le notent Andrews et Noël [1986], il est difficile de transcrire la complexité d'une situation réelle d'entreprise dans un cas et surtout la prise de décision des étudiants en face du cas n'a rien à voir avec une décision réelle en situation d'incertitude avec ce qu'elle comporte de risques et de conséquences concrètes. Ceci est d'autant plus vrai, que les conditions dans lesquelles l'étudiant réalise son projet ou son étude de cas ne sont pas celles du monde professionnel, mais celles du monde universitaire relativement protecteur et bienveillant.

Avec l'étude de cas, la gestion de projet est la méthode la plus employée dans les écoles de management. Ces exercices doivent permettre à l'étudiant d'acquérir des compétences et de mobiliser les connaissances qu'il a reçues dans les cours magistraux.

La pédagogie de la gestion de projet induit un ensemble de tâches dans lesquelles tous les étudiants peuvent s'impliquer et jouer un rôle actif, qui peut varier en fonction de leurs moyens et intérêts.

Mais pour créer la folle journée nous sommes partis d'un constat : nos étudiants savent parfaitement réaliser un projet, une étude de cas ou un dossier dans des conditions classiques d'enseignement supérieur, à savoir un timing précis sans perturbation. Mais sont-ils capables de réaliser la même chose dans un contexte perturbé, qui s'apparente davantage à celui du monde professionnel ?

L'idée de départ était de dire que dans le monde professionnel, les cadres peuvent rarement consacrer tout leur temps à une même tâche ou un même dossier. Ils sont généralement perturbés par du traitement de mails, de courriers, d'actions urgentes imprévues, ou par des réunions... C'est à ce contexte précis, que nous avons tenté de préparer nos étudiants. Notre objectif principal est bien de les sensibiliser à leurs futures conditions de travail en mesurant leur capacité à travailler en situation de stress.

Louis Not et Marc Bru [1987] ont mis en avant les objectifs d'une pédagogie de projet. Ils montrent qu'elle permet aux apprenants de prendre en compte leur environnement car ils doivent composer avec les contraintes qu'ils subissent (économiques, matérielles, humaines...). Elle nécessite également un engagement social et professionnel des apprenants car ils doivent mesurer et assumer leurs décisions et actions. Le projet permet aussi de mobiliser les savoir et savoir-faire acquis, tout en permettant de développer de nouvelles compétences. Lorsque le projet est conduit en groupe, il a une fonction sociale car il oblige les apprenants à s'ouvrir aux autres, à confronter des opinions et des avis. Enfin la pédagogie de projet implique les apprenants dans une aventure et les initie à leur vie professionnelle future.

III. LE DEROULE DE LA FOLLE JOURNEE

Le sujet que nous proposons n'est pas nouveau. En effet, la réalisation d'un diagnostic territorial est un classique dans les études de management du territoire. Ce qui est original ici c'est le temps imparti pour cet exercice (11h) mais surtout les perturbations que nous introduisons. Au cours de la journée, en plus de leur dossier à traiter, les étudiants doivent participer à deux réunions imprévues, subissent une coupure du réseau internet, doivent gérer une situation de crise, répondre à un certain nombre de demandes complémentaires, etc. L'exercice est né d'une expérience professionnelle personnelle que nous avons voulu retranscrire. Après recherche, nous n'avons pas trouvé d'exercice similaire.

La folle journée s'adresse à des étudiants de 2ème année de bachelor spécialisés en management des activités touristiques. Les étudiants sont destinés à devenir des middle-managers dans le monde du tourisme, des loisirs et de l'évènementiel. L'exercice constitue l'examen final d'un cours de trente heures intitulé « Développement touristique des territoires ». C'est un cours qui vise à former les étudiants au management de projets de développement touristique territorial.

La folle journée nécessite de développer des compétences différentes de la pédagogie traditionnelle. L'enseignant est davantage un animateur qu'un professeur. Pour bien réussir ce projet, l'enseignant doit lui aussi jouer un rôle : il devient le directeur de l'entreprise de consulting. Comme ses « employés », sa connaissance du projet se limite à l'appel d'offre qu'ils ont reçu. Mais comme tout chef d'entreprise, il dispose de réseaux qui lui permettent d'obtenir plus d'informations : celles-ci ne sont délivrées qu'au fur et à mesure de la journée. Il est aussi là pour perturber le travail de ses équipes, mais cela doit se faire dans la bonne humeur pour conserver la motivation des apprenants. Il est donc un acteur de la journée tout en conservant un rôle d'enseignant. Il doit savoir impliquer les étudiants dans l'exercice, créer le sujet et en mesurer la faisabilité, être une ressource sans se substituer aux étudiants, ceux-ci ne doivent pas se sentir déposséder de leur projet, laisser tâtonner les apprenants, gérer les conflits si ceux-ci se déclenchent dans des équipes, etc.

La réussite de l'exercice passe par l'investissement de l'enseignant. Celui-ci doit vraiment entrer dans la peau du chef d'entreprise.

IV. BILAN DE LA FOLLE JOURNEE

D'une manière générale, le monde de l'enseignement supérieur est un monde privilégié pour travailler. Un étudiant bien organisé peut normalement étudier sans subir trop de pression. Si celle-ci existe, c'est parce qu'il se la crée lui-même en retardant au dernier moment la réalisation de dossiers ou de devoirs. L'enseignant peut créer du stress en ne jouant que sur la variable « temps » : s'il donne un délai de réalisation court, cela peut générer du stress chez l'étudiant.

Dans le monde professionnel, la pression et le stress sont bien évidemment générés par l'individu lui-même et par le temps, mais ils sont aussi et surtout le fruit de l'entreprise. Celle-ci crée un ensemble de perturbations qui peuvent parasiter les tâches quotidiennes des individus et ainsi les mettre sous pression. Nous avons donc voulu d'abord préparer les étudiants à ce contexte et les sortir, le temps d'un exercice, de leur bulle estudiantine et leur permettre de travailler en situation de stress.

Notre exercice est efficace et plusieurs des objectifs que nous nous sommes fixés sont atteints :

- Travailler en situation de stress : à l'issue de l'exercice, nos étudiants affirment que c'est une journée intense et stressante. Ce mot revient souvent. Le stress est généré par le suspens qui plane quant aux perturbations. Toute la journée,

ils attendent les événements mais n'arrivent pas à les anticiper. Ils ne savent pas quel sera l'objet du mail suivant. On sait par exemple que lorsqu'on leur annonce une coupure du réseau internet pour une durée indéterminée, un sentiment de panique les anime soudainement car c'est leur principal support de travail. Ils doivent donc rapidement trouver quoi faire en attendant la réparation du réseau. Et beaucoup arrivent à ne pas se laisser distraire par cela et à poursuivre le travail sans problème.

- Tenir compte du contexte de travail. Celui-ci est exceptionnellement perturbé par rapport au contexte habituellement connu : les étudiants ne peuvent pas se rendre sur le territoire qu'ils étudient et ils ne travaillent qu'à partir d'informations qu'ils trouvent sur le web. Ils doivent donc tenir compte de cette spécificité. Mais ils n'hésitent pas à décrocher leur téléphone pour joindre des responsables territoriaux pour recueillir des informations complémentaires qu'ils ne trouvent pas sur internet. On est souvent surpris par l'ingéniosité qu'ils peuvent déployer pour atteindre leur but. Appartenant à la génération Y, ils ne manquent pas de culot et savent utiliser efficacement les nouvelles technologies.

- Appliquer des méthodes et utiliser des savoirs vus lors des cours magistraux : l'exercice portant directement sur l'application des connaissances vues en cours, cet objectif est nettement atteint. Tous savent réaliser un diagnostic territorial et mettre en place un projet de développement touristique.

- Développer l'autonomie et la responsabilité : c'est peut-être la partie la plus difficile à évaluer. Sont-ils plus autonomes et plus responsables de leurs décisions à l'issue de l'exercice ? Rien n'est moins sûr ! En effet, nous leur demandons d'être autonomes pendant la durée de l'exercice en ne répondant à aucune de leurs questions. Mais le travail de groupe permet à chacun de se reposer sur l'autre. Néanmoins on constate qu'ils semblent acquérir un peu plus d'autonomie. Les exercices qui sont réalisés en 3ème année montrent qu'ils posent moins de questions et qu'ils cherchent les informations par eux-mêmes. Nous pensons que c'est surtout la répétition des exercices en autonomie qui leur fait acquérir cette qualité, plutôt que ce seul exercice.

- Travailler en équipe et gagner en assurance dans le groupe : de nombreux projets sont réalisés en groupe au cours de la formation, nos étudiants ont donc l'habitude de ce type de travail. Mais nous apprécions que dans ce cas précis, ils disent aimer la nécessaire solidarité qui se met en place entre les membres de l'équipe. Le temps étant très limité, chacun doit se mobiliser et soutenir l'autre pour que les choses avancent. Ceci est d'autant plus nécessaire que nous retirons volontairement un membre de l'équipe pendant une demi-heure pour une réunion. Ceci oblige l'un des participants de chaque groupe à effectuer le travail de l'autre pendant ce laps de temps afin que le projet avance. C'est une vraie prise de conscience quant à l'importance de chacun dans une équipe.

De notre point de vue, donc, cet exercice est efficace et permet d'atteindre les objectifs pédagogiques que nous nous sommes fixés.

Parmi les autres impacts positifs de l'exercice, on retiendra que les perturbations que nous générons par l'envoi de mails nécessitent que les apprenants

changent leurs habitudes de travail. Dans un contexte « normal », l'étudiant se donne un rythme, met en place son rétro planning et se contente de le suivre. Ici, cette habitude n'est pas possible. Les changements de rythme sont tels que l'étudiant est obligé de se montrer réactif et d'oublier ses techniques de travail habituelles. Travailler sous pression demande de repenser ses codes et du fait de la durée de l'exercice, ceci doit être compris très vite par les étudiants.

V. LES DIFFICULTES RENCONTREES ET LES LIMITES DE L'EXERCICE

Il n'y a pas eu de réelles difficultés à la mise en œuvre de cette folle journée. Le soutien de l'établissement a été total et son succès est aujourd'hui reconnu. Ceci tient à la spécificité de notre établissement qui depuis plusieurs années œuvre pour la mise en place de nouveaux exercices et d'innovations pédagogiques. Chaque professeur qui souhaite proposer de nouveaux modèles est soutenu dans sa démarche.

Mais nous insistons sur le fait que la motivation est indispensable. Sans elle, l'exercice peut ne pas fonctionner. Il faut absolument que les étudiants rentrent dans le jeu de rôle et se mettent dans la peau de professionnels. C'est pourquoi nous faisons une opération de teasing en amont pour les motiver (rappels oraux, mystère dans la réponse aux questions en amont de l'épreuve, vidéo sur les réseaux sociaux, etc.). Nous créons une vraie attente. L'efficacité passe aussi par la motivation de l'animateur. Lui aussi doit rentrer dans son rôle de directeur de cabinet de consulting. Cela fait adhérer les étudiants à la démarche.

Nous réalisons systématiquement une enquête de satisfaction anonyme auprès des étudiants pour cette épreuve afin de vérifier que nous ne nous trompons pas avec cette innovation. Depuis quatre ans, la note moyenne de cette épreuve est de 4,02/5. On peut donc considérer que c'est un succès.

VI. CONCLUSION

Afin de mieux préparer les étudiants au monde professionnel, il est évidemment indispensable de les faire travailler sur des cas professionnels, mais il nous semble impératif de les plonger dans un contexte professionnel. Les stages ont naturellement cette fonction car ils sont une immersion dans l'entreprise. Nous avons voulu aller plus loin en leur faisant vivre ces journées si particulières où tout semble se liguer contre vous pour vous empêcher d'avancer. L'étude de cas est bien là et nous permettons à nos étudiants d'appliquer les connaissances vues en cours. Mais nous ajoutons un petit plus qui donne à cet exercice une saveur particulière. Les commentaires que nous recevons de la part de nos étudiants, nous laissent penser que nous sommes « dans le vrai » et que ce type de pédagogie répond à leurs attentes.

Nous proposons d'autres exercices originaux qui plaisent à nos étudiants et qui demande une grande implication de leur part. Dans l'avenir, nous souhaitons avancer encore plus dans ce type de pédagogie. Elle demande évidemment de repenser certains codes de l'enseignement mais face à la nouvelle génération, cela semble nécessaire.

Cet exercice a reçu le prix spécial du jury de la FNEGE pour l'innovation pédagogique en avril 2014.

REFERENCES

- ANDREWS E.S. et NOEL J.-L. (1986), « Adding life to the Case-Study Method » in *Training and development Journal*, February.
- BARBIER J.-M. (2003), « Questions de pédagogies dans l'enseignement supérieur : réflexions, projets et pratiques », actes du 2e Colloque Questions de pédagogies dans l'enseignement supérieur, Conférence introductive, ENSIETA, Brest, 25-27 juin 2003
- BEDARD D. (2006), Problèmes ?, in Raucant B. Vander Borgh C. (dir.) *Etre enseignant : magister, metteur en scène ?*, Bruxelles, De Boeck, p.240-245.
- CHAMPY P. et ETEVE C. (dir.) (2005). *Dictionnaire encyclopédique de l'éducation et de la formation*. Paris: Retz.
- COVA B. et DE LA BAUME C. (1991), « Cas et méthode des cas : fondements, concepts et universalité », in *Gestion* 2000, 3, p.71-95.
- GALAND B., BOURGEOIS E. et FRENAY M. (2005), « The impact of a PBL curriculum on students motivation and self-regulation », *Cahiers de recherche en éducation et formation*, n°37, 16p.
- GALAND B. et FRENAY M. (2005), *L'approche par problème et par projet dans l'enseignement supérieur*, Impact, enjeux et défis, Presses Universitaires de Louvain.
- GUMPERT D.-E. (2003), *Burn Your Business Plan!: What Investors Really Want from Entrepreneurs*, Independent Publishers Group.
- HUBER M., (2005), *Conduire un projet-élèves*, Hachette, Paris
- PROULX J. (2004). *Apprentissage par projet*. Sainte-Foy: Presses de l'Université du Québec
- ULVOAS G. et MELLE D. (2008), « Opportunités et risques de la création-animation de cas pédagogiques issus de l'expérience professionnelle du formateur : application à deux cas dans le domaine de la gestion » in *Actes du 5ème Colloque Questions de Pédagogie dans l'Enseignement Supérieur*, Brest, 18-20 juin 2008.

LES ETUDIANTS EN ENTREPRENEURIAT PRESENTENT- ILS DES CARACTERISTIQUES SINGULIERES ?

Etude des variables de la personnalité et du bien-être

Marie Chédru¹, Pascale Rigaud², Gaëlle Kotbi³

¹⁻²⁻³ *Institut Polytechnique LaSalle Beauvais, Beauvais, France*

marie.chedru@lasalle-beauvais.fr

Résumé

A partir des variables de la personnalité et du bien-être, notre recherche explore les caractéristiques d'étudiants de niveau Master 1 et les rapproche de celles des individus entrepreneurs. Il s'agit à terme d'être en mesure de proposer des actions pédagogiques visant le déploiement du potentiel entrepreneurial des étudiants.

Mots-clés

Etudiants, entrepreneuriat, personnalité, bien-être, institutions et politiques éducatives.

I. INTRODUCTION

Conçu dans le cadre des Pôles Etudiants Entrepreneurs¹, le référentiel de compétences "entrepreneuriat et esprit d'entreprendre" diffusé en 2011 par le Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche présente un ensemble d'actions que tous les établissements de l'enseignement supérieur français sont amenés à déployer afin de sensibiliser les étudiants aux enjeux de l'entrepreneuriat et d'éveiller leur esprit d'entreprendre.

Ce référentiel décrit un processus de formation en quatre phases conçues comme un continuum. Les deux premières phases, dites d'information et de sensibilisation, se focalisent sur des aspects de découverte et s'adressent prioritairement aux étudiants de niveau Licence. Les deux phases suivantes, qualifiées de spécialisation et d'accompagnement, visent quant à elles des objectifs de faisabilité et ciblent les étudiants de niveaux Master et Doctorat.

La phase de sensibilisation a pour objectif de révéler aux étudiants leur potentiel entrepreneurial. Il s'agit de leur faire prendre conscience de leur

¹ Aujourd'hui devenus "Pôles Etudiants pour l'Innovation, le Transfert et l'Entrepreneuriat" (PEPITE).

représentation de l'entrepreneuriat, de les amener à identifier leurs talents mais également leurs stéréotypes, peurs/freins autour de cette notion. Cette phase comprend également l'acquisition de connaissances sur les qualités fondamentales d'un individu entreprenant. Les étudiants sont ainsi invités à suivre un processus de développement personnel qui mobilise des capacités telles que "l'écoute, la réflexion sur soi, son avenir et sa place dans le monde pour mieux se connaître et s'autoévaluer" [Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche, 2011, p. 12].

En écho à ces recommandations, les étudiants de niveau M1 de notre établissement remplissent des questionnaires de personnalité et de bien-être. Le but est non seulement de leur permettre de prendre connaissance des caractéristiques des individus entreprenants sur ces différentes dimensions, mais aussi de se situer en identifiant leurs points forts et leurs axes de progrès.

Cet article présente les résultats des questionnaires et met en avant les étudiants qui ont choisi un parcours de formation dédié à l'entrepreneuriat. Notre objectif est de vérifier si ces étudiants présentent des caractéristiques spécifiques apparentées à celles des individus entreprenants. Il s'agit également de poser les bases d'une recherche ultérieure dont le but est la proposition d'actions pédagogiques visant le déploiement du potentiel entrepreneurial des étudiants.

II. CADRE THEORIQUE

Les recherches les plus récentes [Brandstätter, 2011; Leutner et al, 2014; Zhao et Seibert, 2006; Zhao et al, 2010] analysent la personnalité de l'entrepreneur sous l'angle du modèle des cinq facteurs ou "Big Five" [Digman, 1990; Costa et McCrae, 1992]. Ce modèle propose une classification des traits de personnalité selon cinq dimensions de base [McCrae et John, 1992; Rolland, 2004] :

1. L'extraversion désigne une tendance à rechercher le contact avec l'environnement pour les stimulations agréables qu'il procure.
2. L'agréabilité réfère aux relations à autrui qu'un individu a tendance à instaurer.
3. La conscience décrit le degré de persévérance et de ténacité avec lequel un individu poursuit ses objectifs.
4. Le névrosisme est un système de perception de la menace, qu'elle soit réelle ou symbolique, et de réactivité face à cette menace.
5. L'ouverture à l'expérience, traduit la curiosité intellectuelle, la quête d'expériences nouvelles et d'idées originales.

Dans leur méta-analyse, Zhao et Seibert (2006) comparent les caractéristiques des entrepreneurs (fondateur, propriétaire, gérant) à celles des managers (gestionnaire, responsable à différents niveaux et fonctions). Selon ces auteurs, la comparaison de ces deux catégories entre elles, permet d'aborder de façon plus précise et rigoureuse les spécificités de ces personnalités [Zhao et Seibert, 2006, p. 263].

Dans une autre méta-analyse, Zhao et al. (2010) établissent les liens entre la personnalité et deux autres dimensions liées à l'entrepreneuriat : l'intention entrepreneuriale et la performance en entrepreneuriat, sur la base de critères essentiellement financiers. Pour l'intention entrepreneuriale, les données sont récoltées auprès d'échantillons d'individus qui n'ont pas encore fondé leur entreprise alors que pour la performance en entrepreneuriat, il s'agit de données collectées auprès d'individus qui ont créé et qui gèrent eux-mêmes leur entreprise.

Les hypothèses émises dans ces deux méta-analyses s'appuient sur les théories du choix professionnel [Dawis, 2002; Holland, 1985] et de l'adéquation ("fit") de la personne à son environnement [Judge et Kristof-Brown, 2004].

En s'appuyant sur des études empiriques, mais aussi de manière intuitive, Zhao et Seibert (2006) établissent les concordances possibles entre chacune des dimensions du modèle des cinq facteurs et les différentes tâches communément assignées aux fonctions de manager et d'entrepreneur. Selon leurs hypothèses, les entrepreneurs devraient présenter des niveaux plus élevés que les managers sur les dimensions extraversion, conscience et ouverture à l'expérience et moins élevés sur les dimensions névrosisme et agréabilité. Concernant l'intention et la performance entrepreneuriale, Zhao et al. (2010) supposent qu'elles devraient être associées positivement aux dimensions extraversion, conscience et ouverture à l'expérience et négativement aux dimensions névrosisme et agréabilité.

Lorsque l'on considère chacune des dimensions du modèle des cinq facteurs, les résultats des travaux de Zhao et Seibert (2006) et de Zhao et al. (2010) montrent que [Brandstätter, 2011] :

- Le niveau d'extraversion des entrepreneurs ne diffère pas de celui des managers; en revanche l'extraversion est liée positivement à l'intention et à la performance entrepreneuriale.
- Les entrepreneurs présentent des niveaux de conscience et d'ouverture à l'expérience plus élevés que ceux des managers et ces deux dimensions sont corrélées positivement à l'intention et à la performance entrepreneuriale.
- Le niveau d'agréabilité est moins élevé chez les entrepreneurs par rapport aux managers mais cette dimension n'est pas corrélée à l'intention et à la performance entrepreneuriale.
- Enfin, le niveau de névrosisme est moins élevé chez les entrepreneurs que chez les managers et cette dimension est négativement corrélée à l'intention et à la performance entrepreneuriale.

En complément des dimensions définies par le modèle des cinq facteurs, une caractéristique fréquemment abordée dans la littérature portant sur la personnalité des entrepreneurs concerne la tolérance au stress [Rauch et Frese, 2007] et ses liens avec le bien-être et la satisfaction [Baron et al, 2013]. La tolérance au stress est un facteur-clé pour les entrepreneurs dans la mesure où ils doivent fréquemment faire face à une charge de travail élevée, prendre des risques à la fois personnels et financiers ou encore endosser des responsabilités qui impactent l'ensemble de leurs collaborateurs. L'étude menée par Baron et al. (2013) confirme que les entrepreneurs

rappellent des niveaux de stress moins élevés par rapport à toute autre catégorie de la population active. Leurs travaux tendent à montrer que c'est parce qu'ils disposent d'un capital psychologique élevé (dont la capacité à être optimiste) que les entrepreneurs parviennent à gérer correctement leur stress et à rapporter de bons résultats sur les dimensions de la satisfaction et du bien-être.

Même si la notion d'intention entrepreneuriale devrait être explicitement vérifiée auprès de chacun des étudiants de notre échantillon, nous présumons à ce stade de notre recherche que l'engagement des étudiants dans un parcours de formation dédié à l'entrepreneuriat est la traduction d'une intention entrepreneuriale forte. Nous supposons également que les hypothèses émises dans la littérature afin de comparer les caractéristiques des entrepreneurs à celles des managers peuvent être transposées dans le monde de l'éducation en comparant les caractéristiques des "étudiants-entrepreneurs" à celles des "étudiants-managers".

Sur la base de ces hypothèses et des différents travaux cités, nous proposons de vérifier que les étudiants qui choisissent un parcours dédié à l'entrepreneuriat présentent des caractéristiques qui les distinguent des étudiants qui s'engagent dans des parcours de formation à vocation managériale. Nous supposons que par rapport aux étudiants-managers, les étudiants-entrepreneurs présentent des niveaux plus élevés sur les dimensions extraversion, conscience et ouverture à l'expérience et moins élevés sur les dimensions névrosisme et agréabilité. Nous supposons également que les étudiants-entrepreneurs rapportent des niveaux de stress moins élevés que les étudiants-managers et que sur les dimensions du bien-être, de la satisfaction et de l'optimisme, leurs résultats sont plus élevés que ceux des étudiants-managers.

III. METHODOLOGIE

III.1 Participants

L'Institut Polytechnique LaSalle Beauvais est une école d'ingénieurs dans les Sciences de la Terre, du Vivant et de l'Environnement. Les formations proposées, d'une durée de cinq années pour les cycles ingénieurs en formation initiale, s'articulent autour de trois spécialités : Agriculture; Alimentation et Santé; Géologie et Environnement.

Les données de notre étude ont été recueillies en octobre 2013 auprès de la totalité des élèves-ingénieurs en Agriculture de 4^{ème} année (niveau Master 1) en formation initiale, tous parcours d'approfondissement confondus, soit un total de 130 étudiants. Le choix d'un parcours d'approfondissement est effectué en fin de 3^{ème} année parmi les 7 propositions suivantes : Agronomie et Territoire; Agroécologie, Sols, Eaux et Territoires; Enjeux et Défis des Productions Animales; Industries Agroalimentaires; Management et Pilotage d'Entreprise; Marketing et Développement Commercial et enfin pour la première fois depuis la rentrée 2013 Entrepreneuriat et Innovation en Agriculture. La moyenne d'âge est de 22 ans (ET =

1,2), les garçons sont légèrement majoritaires (52 %) par rapport aux filles (48 %) dans l'ensemble de l'échantillon. Parmi les 130 étudiants, 11 d'entre eux sont inscrits dans le parcours Entrepreneuriat et Innovation en Agriculture, il s'agit exclusivement de garçons (100 %) d'une moyenne d'âge de 22 ans (ET = 1,9).

III.2 Instrumentation

Le questionnaire utilisé comporte un total de 105 énoncés dont 9 concernent les données sociodémographiques. Les cinq dimensions de la personnalité définies par le modèle des cinq facteurs ont été mesurées à l'aide du "Big Five Inventory français (BFI-Fr)" [Plaisant et al, 2010] qui comprend 45 énoncés. Selon les recommandations de Bouffard et al. (2001) le bien-être est évalué à l'aide de plusieurs variables : la fréquence des affects positifs et des affects négatifs [Watson et al. 1988 ; Bouffard et Lapierre, 1997], le bonheur [Diener, 1984], la satisfaction dans la vie en général [Diener et al., 1985 ; Blais et al., 1989], le sens donné à la vie [Dubé et al., 1997] et l'estime de soi [Vallières et Vallerand, 1990]. Les dimensions du bien-être représentent un ensemble de 22 énoncés. La satisfaction dans les études est mesurée à l'aide de l'échelle de Vallerand et Bissonnette (1990) qui comprend 5 énoncés. Le questionnaire d'orientation de vie [Scheier et al, 1994] comporte 10 énoncés, il est utilisé afin de mesurer l'optimisme. Enfin le stress est mesuré à l'aide de la version en 14 énoncés de l'échelle de stress perçue développée par Cohen et al. (1983).

IV. RESULTATS

Dans cette section, nous présentons les différences de moyennes (tests t) entre les étudiants-entrepreneurs et les étudiants-managers, successivement sur les dimensions du modèle des cinq facteurs puis sur les différents indicateurs du bien-être, de la satisfaction, de l'optimisme et du stress. Les étudiants-entrepreneurs correspondent aux 11 étudiants inscrits dans le parcours Entrepreneuriat et Innovation en Agriculture; les étudiants-managers correspondent aux 119 étudiants inscrits dans les 6 autres parcours proposés par l'école.

Nous constatons (Tableau 1) que conformément à l'hypothèse avancée, le niveau de névrosisme est moins élevé chez les étudiants-entrepreneurs ($M = 2,31$, $ET = 0,70$) que chez les étudiants-managers ($M = 2,93$, $ET = 0,80$, $t(128) = 2,46$, $p < 0,05$). En revanche, pour les quatre autres dimensions du modèle des cinq facteurs, contrairement aux hypothèses émises, aucune différence significative n'est observée entre les étudiants-entrepreneurs et les étudiants-managers.

Etudiants-entrepreneurs (n = 11)	Etudiants-managers (n = 119)	
-------------------------------------	---------------------------------	--

	M	ET	M	ET	t
Extraversion	3,46	0,83	3,13	0,81	1,29
Agréabilité	4,00	0,33	3,84	0,57	0,91
Conscience	3,81	0,58	3,48	0,66	1,62
Ouverture	3,49	0,63	3,42	0,58	0,36
Névrosisme	2,31	0,70	2,93	0,80	2,46

Tableau 1 : Résultats des moyennes (M) et des écarts-types (ET) sur les dimensions du modèle des cinq facteurs entre les étudiants-entrepreneurs et les étudiants-managers.

Concernant les dimensions du bien-être (Tableau 2), la fréquence des affects positifs est significativement plus élevée chez les étudiants-entrepreneurs (M = 4,15, ET = 0,44) que chez les étudiants-managers (M = 3,72, ET = 0,59, $t(128) = -2,25$, $p < 0,05$) alors que pour les affects négatifs, leur fréquence est moins élevée chez les étudiants-entrepreneurs (M = 2,19, ET = 0,65) que chez les étudiants-managers (M = 2,85, ET = 0,77, $t(128) = 2,61$, $p < 0,05$). Pour les autres indicateurs du bien-être et sur les dimensions de la satisfaction, les différences observées entre les deux populations ne sont pas statistiquement significatives.

Pour les dimensions du stress et de l'optimisme, conformément aux hypothèses émises, les étudiants-entrepreneurs rapportent un niveau de stress moins élevé (M = 31,36, ET = 8,14) que les étudiants-managers (M = 36,57, ET = 6,86, $t(128) = 2,37$, $p < 0,05$) et un niveau d'optimisme plus élevé (M = 16,55, ET = 1,97) que les étudiants-managers (M = 14,04, ET = 4,17, $t(128) = -3,55$, $p < 0,005$).

	Etudiants-entrepreneurs (n = 11)		Etudiants-managers (n = 119)		t
	M	ET	M	ET	
Affects positifs	4,15	0,44	3,72	0,59	2,25
Affects négatifs	2,19	0,65	2,85	0,77	2,62
Bonheur	3,40	0,70	3,19	0,63	1,03
Sens donné à la vie	5,97	0,82	5,45	1,01	1,64
Estime de soi	5,82	0,60	5,42	0,86	1,50
Satisfaction vie	5,75	1,12	5,27	1,03	1,45
Satisfaction études	5,57	0,98	5,24	1,00	1,09
Optimisme	16,55	1,97	14,04	4,17	3,55
Stress	31,36	8,14	36,57	6,86	2,37

Tableau 2 : Résultats des moyennes (M) et des écarts-types (ET) sur les dimensions du bien-être, de la satisfaction, du stress et de l'optimisme entre les étudiants-entrepreneurs et les étudiants-managers.

V. DISCUSSION ET CONCLUSION

A partir des dimensions de la personnalité et du bien-être, notre recherche avait pour objectif d'explorer les caractéristiques des étudiants et de les rapprocher de celles des entrepreneurs. Il s'agit à terme d'être en mesure de proposer des actions pédagogiques visant le développement du potentiel entrepreneurial des étudiants. Nos résultats ne permettent pas de détecter de différences significatives entre les étudiants-entrepreneurs et les étudiants-managers sur les dimensions extraversion, agréabilité, conscience et ouverture. En revanche, ils indiquent que les étudiants-entrepreneurs présentent un niveau de névrosisme significativement moins élevé que celui des étudiants-managers. Ce résultat est renforcé par les différences observées sur les dimensions du bien-être, de l'optimisme et du stress. En effet, les étudiants-entrepreneurs ressentent un bien-être plus élevé (plus grande fréquence des affects positifs et plus faible fréquence des affects négatifs), ils sont plus optimistes et se perçoivent moins stressés que les étudiants-managers. Toutes ces dimensions tendent à souligner l'importance des émotions et de leur gestion au cœur du projet entrepreneurial. Baron et al. (2013) et Rauch et Frese (2007) montrent que la tolérance au stress est un signe distinctif chez les entrepreneurs. Selon Baron et al. (2013), c'est parce que les entrepreneurs possèdent un capital psychologique élevé qu'ils sont en mesure de mieux tolérer et de mieux gérer le stress lorsqu'il survient. Selon ces auteurs, la gestion efficace du stress est une compétence clé que les futurs entrepreneurs et les entrepreneurs en exercice doivent rechercher et acquérir afin d'augmenter leurs chances de succès.

Les résultats de notre recherche peuvent permettre aux étudiants-entrepreneurs d'initier un travail de réflexion sur soi comme le préconise le référentiel de compétences "entrepreneuriat et esprit d'entreprendre" [Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche, 2011]. Sur la base de leurs résultats individuels et connaissant les caractéristiques associées à la performance en entrepreneuriat, les étudiants-entrepreneurs peuvent évaluer l'adéquation de leur personnalité avec leur projet professionnel, identifier leurs points forts et leurs axes de progrès. Nous avons souligné l'importance de savoir gérer son stress pour augmenter ses chances de succès en entrepreneuriat mais d'autres capacités sont également importantes à développer : la conscience, l'ouverture ou encore l'extraversion.

L'ouverture et la conscience sont les deux dimensions les plus fortement associées à la performance entrepreneuriale [Zhao et al, 2010]. Barrick et Mount (1991) ont montré que la réussite professionnelle est plus élevée chez les individus qui présentent un score élevé en conscience, c'est-à-dire des individus persévérants, responsables et travailleurs. Concernant l'ouverture, il s'agit selon Zhao et Seibert (2006, p. 266) de la dimension qui regroupe en un ensemble cohérent les notions au cœur même de la définition de l'entrepreneuriat, à savoir l'imagination, la créativité, l'aptitude au changement ou encore l'indépendance du jugement.

En plus d'inviter les étudiants à initier une réflexion constructive sur eux-mêmes, d'autres actions pédagogiques peuvent être envisagées afin de stimuler le développement des caractéristiques associées à la performance entrepreneuriale.

Même si les dimensions du modèle des cinq facteurs sont supposées stables dans le temps [Costa et McCrae, 1992], Roberts et al. (2003, cité par McCrae et Costa, 2006, p. 240) ont constaté que les expériences professionnelles étaient associées à des modifications de la personnalité chez les jeunes adultes. La littérature sur la pédagogie et l'esprit d'entreprendre est abondante [Fayolle et Verzat, 2009; Verzat, 2012; Surlémond et Kearney, 2009]. L'Observatoire des Pratiques Pédagogiques en Entrepreneuriat (OPPE) recense, mutualise et promeut des dispositifs pédagogiques en faveur du développement de l'esprit d'entreprendre. Notre objectif, pour compléter cette recherche, sera d'analyser l'ensemble de ces outils et méthodes pédagogiques à l'aune des caractéristiques entrepreneuriales définies par le modèle des cinq facteurs, les dimensions du bien-être et du stress : quelles sont les pratiques pédagogiques les plus appropriées pour développer les capacités entrepreneuriales des étudiants ? Comment, par exemple, concilier l'apprentissage coopératif défini par Surlémond et Kearney (2009) comme l'un des quatre piliers de la pédagogie entrepreneuriale avec le niveau d'agrément supposé plus faible chez les entrepreneurs ?

Parmi les limites et biais de cette étude, notons la taille de l'échantillon puisque seuls les résultats de 11 étudiants-entrepreneurs ont pu être analysés. De nouvelles données ont été recueillies en 2014 auprès d'un échantillon de 172 étudiants dont 22 étudiants-entrepreneurs. Dans ce nouvel échantillon, l'intention entrepreneuriale a été vérifiée au cours d'entretiens individuels de motivation préalables à l'admission dans le parcours. Afin d'explorer le caractère évolutif des différentes variables étudiées, en particulier entre le début et la fin de la formation, il serait enfin souhaitable de recourir à une étude longitudinale.

Pour conclure, le présent article se veut une première étape dans la recherche que nous souhaitons mener à partir et dans le cadre des dispositifs pédagogiques internes, régionaux et nationaux visant l'intention entrepreneuriale et le développement de l'esprit d'entreprendre dans l'enseignement supérieur.

REFERENCES

- Baron, R. A., Franklin, R. J. et Hmieleski, K. M. (2013). "Why entrepreneurs often experience low, not high, levels of stress: The joint effects of selection and psychological capital". *Journal of Management*, in press.
- Barrick, M.R. et Mount, M.K. (1991). "The big five personality dimensions and job performance: A meta-analysis". *Personnel Psychology*, n°44, pp. 1-26.
- Blais, M.R., Vallerand, R.J., Pelletier, L.G. et Brière, N.M. (1989). "L'Échelle de satisfaction de vie : Validation canadienne-française du "Satisfaction with Life Scale"". *Revue canadienne des sciences du comportement*, n°21, pp. 210-223.
- Bouffard, L., Bastin, E., Lapière, S. et Dubé, M. (2001). "La gestion des buts personnels, un apprentissage significatif pour des étudiants universitaires". *Revue des sciences de l'éducation*, vol. 27, n°3, pp. 503-522.

- Bouffard, L. et Lapierre, S. (1997). "La mesure du bonheur". *Revue québécoise de psychologie*, vol. 18, n°2, pp. 273-316.
- Brandstätter, H. (2011). "Personality aspects of entrepreneurship: A look at five meta-analyses". *Personality and Individual Differences*, n°51, pp. 222–230.
- Cohen, S., Kamarck, T. et Mermelstein, R., (1983). "A Global Measure of Perceived Stress". *Journal of Health and Social Behavior*, n°24, pp. 385-396.
- Costa, P. T., Jr. et McCrae, R. R. (1992). *Revised NEO Personality Inventory (NEO-PI-R) and NEO Five Factor Inventory (NEO-FFI) professional manual*. Odessa, FL: PAR.
- Dawis, R. V. (2002). "Person-Environment-Correspondence Theory". In D. Brown & Associates (dir). *Career choice and Development* (4th ed., pp. 427-464). San Francisco, CA: Jossey-Bass.
- Diener, E. (1984). "Subjective well-being". *Psychological Bulletin*, 95, pp. 542-575.
- Diener, E., Emmons, R. A., Larsen, R. J. et Griffin, S. (1985). "The satisfaction with life scale". *Journal of Personality Assessment*, n°49, pp. 71-76.
- Digman, J. M. (1990). "Personality structure: Emergence of the five-factor model". *Annual Review of Psychology*, n°41, pp. 417-440.
- Dubé, L., Kairouz, S. et Jodoin, M. (1997). "L'engagement: Un gage de bonheur ?" *Revue québécoise de psychologie*, vol. 18, n°2, pp. 211-237.
- Fayolle, A. et Verzat, C. (2009). "Pédagogies actives et entrepreneuriat : quelle place dans nos enseignements ?" *Revue de l'entrepreneuriat*, vol. 8, n°2, pp. 1-15.
- Holland, J. L. (1985). *Making vocational choices: A theory of vocational personalities and work environments*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.
- Judge, T. A. et Kristof-Brown, A. (2004). "Personality, interactional psychology, and person-organization fit". In B. Schneider & D. B. Smith (dir). *Personality and organizations: 87-109*. Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Leutner, F., Ahmetoglu, G., Akhtar R. et Chamorro-Premuzic, T. (2014). "The relationship between the entrepreneurial personality and the Big Five personality traits". *Personality and Individual Differences*, n°63, pp. 58-63.
- McCrae, R. R. et Costa, P. T. Jr. (2006). "Perspectives de la théorie des cinq facteurs (TCF) : traits et culture". *Psychologie Française*, n°51, pp. 227–244
- McCrae, R. R. et John, O. P. (1992). "An Introduction to the Five-Factor Model and its applications". *Journal of personality*, vol. 60, n°2, pp. 175-215.
- Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche. (2011), *Référentiel de compétences entrepreneuriat et esprit d'entreprendre*, http://media.apce.com/file/60/7/referentiel_de_compétences_entrepreneuriat_et_esprit_dentreprendre_dec_2012.44607.pdf (document consulté en novembre 2014).

- Plaisant, O., Courtois, R., Réveillère, C., Mendelsohn, G.A. et John, O.P. (2010). "Validation par analyse factorielle du Big Five Inventory français (BFI-Fr) Analyse convergente avec le NEO-PI-R". *Annales Médico-Psychologiques*, n°168, pp. 97-106.
- Rauch, A. et Frese, M. (2007). "Let's put the person back into entrepreneurship research: A meta-analysis on the relationship between business owners' personality traits, business creation, and success". *European Journal of Work and Organizational Psychology*, n°16, pp. 353-385.
- Roberts, B.W., Caspi, A. et Moffitt, T.E., (2003). "Work experiences and personality development in young adulthood". *Journal of Personality and Social Psychology*, n°84, pp. 582-593.
- Rolland, J. P. (2004). *L'évaluation de la personnalité : Le modèle en cinq facteurs*. Liège : Mardaga.
- Scheier, M. F., Carver, C. S. et Bridges, M. W. (1994). "Distinguishing optimism from neuroticism (and trait anxiety, self-mastery, and self-esteem): A re-evaluation of the Life Orientation Test". *Journal of Personality and Social Psychology*, n°67, pp. 1063-1078.
- Surlemont, B. et Kearney, P. (2009). *Pédagogie et esprit d'entreprendre*. Bruxelles : De Boeck.
- Vallerand, R. J., Blais, M. R., Brière, N. M. et Pelletier, L. G. (1989). "Construction et validation de l'Échelle de Motivation en Éducation (EME)". *Canadian Journal of Behavioural Science*, n°21, pp. 323-349.
- Vallières, E.F. et Vallerand, R. J. (1990). "Traduction et validation canadienne-française de l'échelle de l'estime de soi de Rosenberg". *International Journal of Psychology*, n°25, pp. 305-316.
- Vallerand, R.J. et Bissonnette, R. (1990). "Construction et validation de l'Échelle de Satisfaction dans les Études (ESDE)". *Revue canadienne des sciences du comportement*, n°22, pp. 295-306.
- Verzat, C. (2012). « Eduquer l'esprit d'entreprendre, Bilan et questionnements de recherche », *Habilitation à Diriger des Recherches en Sciences de gestion*. Université de Grenoble UMPF, 23 mars.
- Watson, D., Clark, A.L. et Tellegen, D. (1988). "Development and validation of brief measures of positive and negative affect: The PANAS scales". *Journal of Personality and Social Psychology*, n°54, pp. 1063-1070.
- Zhao, H. et Seibert, S. E. (2006). "The Big Five personality dimensions and entrepreneurial status: A meta-analytical review". *Journal of Applied Psychology*, n°91, pp. 259-271.
- Zhao, H., Seibert, S. E. et Lumpkin, G. T. (2010). "The relationship of personality to entrepreneurial intentions and performance: A meta-analytic review". *Journal of Management*, n°36, pp. 381-404.

INFLUENCE DES CARACTERISTIQUES INDIVIDUELLES SUR LA REUSSITE ACADEMIQUE AU SEIN D'UN SYSTEME PEDAGOGIQUE SELECTIF

Hervé Leyrit

Institut Polytechnique LaSalle Beauvais, Beauvais, France

Herve.leyrit@lasalle-beauvais.fr

Résumé

Notre étude porte sur l'impact de la personnalité, la motivation autodéterminée et le sentiment d'incompétence sur la réussite des élèves de 1ère année d'une école d'ingénieurs en cinq ans. Les implications théoriques et pratiques de ces caractéristiques insistent sur l'impact du système de sélection en école d'ingénieurs.

Mots-clés

Personnalité, Big five, sentiment d'incompétence, motivation autodéterminée, réussite.

I. INTRODUCTION

Dans cet article, nous tenterons d'étudier l'impact de plusieurs variables sur la réussite en fin de première année d'une formation d'ingénieur en cinq ans. Les caractéristiques individuelles retenues sont les traits de personnalité, les sentiments de compétence et d'incompétence, ainsi que les facteurs de motivation des étudiants vis-à-vis de leurs études. Pour cela, nous nous appuyons sur le modèle du Big Five [Costa et McCrae, 1985] et la théorie de l'autodétermination [Deci et Ryan, 1985 ; 2008].

II. PROBLEMATIQUE

Le modèle des cinq facteurs de personnalité ou Big Five est une approche axée sur l'analyse statistique des qualificatifs décrivant les personnes. Cinq dimensions essentielles sont répertoriées: Extraversion, Névrotisme, Ouverture, Agréabilité et Conscience. Elles matérialisent des entités stables (des traits) de la personnalité à l'âge adulte [John et Srivastava, 1999]. Par exemple, les individus obtenant un score élevé sur l'échelle d'Extraversion ont tendance à rechercher un maximum d'activités, de sensations, de contact social et d'échange avec leur environnement. Les

individus qui ont un score élevé sur l'échelle de Névrotisme tendent à ressentir des émotions négatives telles que l'anxiété, la culpabilité et sont caractérisés par une faible estime d'eux-mêmes. Les personnes avec des scores élevés en Ouverture tendent à être ouvertes à la nouveauté, tolérantes, très curieuses et ont plutôt une attitude non conformiste. Les scores élevés sur l'échelle d'Agréabilité reflètent des personnes chaleureuses, amicales, empathiques et altruistes alors que les individus ayant des scores élevés de Conscience sont raisonnables, organisés, contrôlent leurs impulsions, sont capables d'agir à long terme et de supporter les efforts nécessaires pour parvenir à leurs buts [Rolland, 2004].

Plusieurs travaux récents ont établi l'existence d'un lien entre les traits de la personnalité telles qu'elles sont mesurées par le Big Five et la performance académique telle que mesurée par les grades dans les études universitaires ou équivalent (GPA). En particulier, cinq méta-analyses mettent en évidence que la dimension Conscience présente toujours des corrélations positives avec la performance (grades et GPA) dans la gamme 0,19–0,27 [O'Connor et Paunonen, 2007 ; Poropat, 2009 ; Richardson, et al, 2012 ; Trapmann et al, 2007 ; Vedel, 2015]. Or, la dimension Conscience est souvent interprétée en termes de motivation c'est-à-dire de choix de faire un effort, de niveau d'effort et de persistance de cet effort [Campbell, 1990 ; Chamorro-Premuzic et Furnham, 2005]. Les quatre autres traits de personnalité ont des résultats mitigés : l'Ouverture à l'expérience est plutôt légèrement positive, l'Extraversion est plutôt légèrement négative, le Névrotisme est plutôt légèrement négatif et l'Agréabilité est plutôt légèrement positive.

Aussi, nous faisons l'hypothèse H1 qu'il existe une corrélation entre les résultats scolaires et les traits de personnalité, en particulier le trait Conscience.

La motivation aux études est une clé déterminante de la réussite scolaire [Komarraju et al, 2009]. La motivation peut être décrite sous l'aspect de la théorie de l'autodétermination [Deci et Ryan 1985 ; 2008, Ryan et Deci, 2000] qui distingue différents degrés d'autodétermination qui sous-tendent le comportement. La motivation est conceptualisée comme un continuum allant du degré d'autodétermination le plus faible (l'amotivation) au degré le plus élevé (la motivation intrinsèque) en passant par différents stades de motivations extrinsèques (externe, introjectée, identifiée et intégrée). Selon cette théorie, l'origine de la motivation peut être interne aux individus, donc à rechercher dans les besoins de l'organisme (compétence, autonomie) ou bien d'origine externe c'est-à-dire sous l'influence déterminante de l'environnement [Ryan et Deci, 2000]. Pour Komarraju et al. [2009], seule la motivation intrinsèque explique 4% de la variance de la performance représentée par le Grade Point Average (GPA) alors que pour Chédru [2013], seule l'amotivation explique 5% de la variance de la moyenne annuelle des élèves ingénieurs de l'ISMANS. De ce fait, nous faisons l'hypothèse H2a que la motivation intrinsèque est associée positivement à la performance et l'hypothèse H2b que l'amotivation est liée négativement à la réussite académique.

Dans un contexte scolaire, la réunion de la compétence perçue et du sentiment d'autodétermination donne une motivation intrinsèque mais la diminution de l'un de ces facteurs implique que l'individu s'oriente vers la motivation extrinsèque. Ryan et

Deci [2000] ont attiré l'attention sur des besoins qui peuvent amplifier la motivation. Le sentiment de compétence se définit comme un jugement qu'une personne porte sur ses capacités à atteindre un type de performance donnée dans un contexte donné. Ainsi, un élève qui a une bonne opinion de sa compétence désire entreprendre des activités dont le niveau de difficulté est moyen ou élevé plutôt que faible car celles-ci lui donnent l'occasion d'évaluer plus précisément sa compétence et de progresser [Lens, 1991]. Inversement, les élèves en difficulté visent à protéger leur estime de soi, leur compétence et leur valeur personnelle. C'est par ce biais que les émotions jouent un rôle important. Aussi, généralement, ils fournissent moins d'effort ou procrastinent [van Eerde, 2003 et 2004].

Nous faisons l'hypothèse H3a que le sentiment de compétence est corrélé avec les résultats académiques et H3b que le sentiment d'incompétence est anti-corrélé à la moyenne annuelle.

III. METHODOLOGIE

III.1 Participants

Les données ont été recueillies auprès de 3 promotions successives de première année d'ingénieurs en géologie à LaSalle Beauvais. Le taux de participation est de 95% (214 des 226 élèves inscrits). La gamme d'âge est comprise entre 16 et 19 ans avec une répartition homme-femme équilibrée (53,8 % d'hommes).

III.2 Instrumentation et procédure

La performance académique sera considérée par la moyenne des résultats scolaires ce qui a l'avantage d'agrèger plusieurs composantes d'une même dimension. La moyenne retenue est celle des résultats à la fin de l'année scolaire.

Le modèle des « Big Five » rencontre aujourd'hui un large consensus pour l'évaluation de la personnalité. Le Big Five Inventory (BFI), développé par John et al. [1999], a été traduit et validé en France (BFI-Fr) sur un échantillon de 2499 étudiants [Plaisant et al, 2009].

S'appuyant sur la théorie de l'autodétermination [Deci et Ryan, 1985 ; 2000], la motivation est déclinée en sept dimensions et comporte 21 items [Chédru, 2011]. Elle distingue sept construits : la motivation intrinsèque, les motivations extrinsèques par régulation i) identifiée (altruisme), ii) introjectée (ego et conscience) et iii) externe (sécurité et prestige social) et enfin l'amotivation. Pour notre étude, l'ensemble des dimensions ont des valeurs alpha de Cronbach compris entre 0,708 et 0,844, conformes aux données de Chédru [2011].

Le sentiment de compétence est approché par deux dimensions complémentaires intégrant des approches négative et positive. L'approche négative ou sentiment d'incompétence est basée sur 4 items agrégeant le doute sur ses

capacités et des difficultés ressenties dans trois domaines (géologie, sciences en général et expression écrite). L'approche positive ou sentiment de compétence comprend 4 items agrégeant la croyance dans ses capacités pour réussir et des facilités dans différents domaines (géologie, matières concrètes, matières abstraites). L'échelle de Likert est basée sur 6 niveaux, noté de 1 à 6.

Tous les tests ont été passés lors d'une séance spécifique sur PC en groupe de travaux dirigés. Les étudiants sont prévenus de la confidentialité des données personnelles et de l'utilisation des données sur une base de comparaison statistique. Ils ont la possibilité de ne pas remplir les tests s'ils le souhaitent.

IV. RESULTATS ET INTERPRETATION

IV.1 Analyse descriptive

La performance scolaire présente une distribution normale avec une moyenne scolaire des trois promotions à $11,75 \pm 1,45$ sur 20.

Pour les différents traits de personnalité, les valeurs moyennes des 214 élèves de premières années sont de $3,3 \pm 0,7$ pour l'Extraversion, $4,0 \pm 0,6$ pour l'Agréabilité, $3,5 \pm 0,7$ pour la Conscience, $2,7 \pm 0,8$ pour le Névrotisme et $3,7 \pm 0,6$ pour l'Ouverture. Elles diffèrent des valeurs de référence de France [Plaisant et al. 2009] pour l'Agréabilité ($z = 2,45$; $p \leq 0,01$), l'Ouverture ($z = 3,80$; $p \leq 0,001$) et le Névrotisme ($z = -5,62$; $p \leq 0,001$). La population des étudiants de 1ère année est donc, en moyenne, plus chaleureuse, empathique, altruiste mais aussi plus ouverte et curieuse ainsi que plus confiante et moins anxieuse que la population de référence.

Par ailleurs, les moyennes obtenues pour les sept types de motivation autodéterminée indiquent que les scores des élèves sont plus élevés que la borne centrale (délimitée par le chiffre 4) pour 4 des 7 sous-échelles. Ainsi, les valeurs moyennes sont de $5,0 \pm 0,6$ pour la motivation intrinsèque de la connaissance, $4,3 \pm 0,8$ pour la motivation identifiée altruiste, $4,0 \pm 0,9$ pour la motivation introjectée d'égo, $3,7 \pm 1,1$ pour la motivation introjectée de conscience, $4,4 \pm 1,0$ pour la motivation externe de sécurité, $3,6 \pm 0,9$ pour la motivation externe de prestige et $1,5 \pm 0,7$ pour l'amotivation. La valeur moyenne de la motivation extrinsèque est de $4,1 \pm 0,5$. Ces résultats signifient que les élèves de 1ère année sont plutôt motivés de manière autodéterminée mais que la motivation extrinsèque n'est pas négligeable.

Enfin, le sentiment d'incompétence vaut $3,86 \pm 0,69$ alors que le sentiment de compétence est de $5,60 \pm 0,93$.

IV.2 Test de comparaison

Lors de notre analyse préliminaire, nous avons vérifié pour chaque variable que les 3 promotions sont quasi-identiques. Pour cela, nous avons employé le test post-hoc de Bonferonni d'analyse de variance. Pour un seuil de signification fixé à p

$< 0,05$, aucune différence significative n'est notée. On considère par la suite que les étudiants de première année forment une population homogène.

IV.3 Corrélations

Nous avons fait des analyses de corrélation afin de documenter les relations qui existent entre les différentes variables du modèle.

Pour ce qui est des résultats annuels de première année, nous observons pour les traits de personnalité une corrélation significative uniquement pour la dimension Conscience ($r = 0,502$, $p \leq 0,001$). Par ailleurs, la performance académique présente des corrélations négatives avec l'amotivation ($r = -0,201$, $p \leq 0,01$) et la motivation introjectée d'égo ($r = -0,137$, $p \leq 0,05$). Enfin, le sentiment d'incompétence (perception négative) présente une corrélation négative ($r = -0,386$, $p \leq 0,001$) avec la moyenne annuelle.

La motivation intrinsèque est corrélée aux traits de personnalité Conscience ($r = 0,202$, $p \leq 0,01$) et Ouverture ($r = 0,203$, $p \leq 0,01$). La motivation identifiée est corrélée à l'Agréabilité ($r = 0,278$, $p \leq 0,01$), l'Ouverture ($r = 0,188$, $p \leq 0,01$) et la Conscience ($r = 0,135$, $p \leq 0,05$). La motivation externe de prestige est corrélée avec l'Extraversion ($r = 0,203$, $p \leq 0,01$) et la Conscience ($r = 0,183$, $p \leq 0,01$). Enfin, l'amotivation est anti corrélée à la Conscience ($r = -0,376$, $p \leq 0,001$) et corrélée à l'Ouverture ($r = 0,181$, $p \leq 0,01$).

La motivation intrinsèque est corrélée au sentiment de compétence ($r = 0,302$, $p \leq 0,001$) et anti-corrélée au sentiment d'incompétence ($r = -0,251$, $p \leq 0,001$). À l'inverse, l'amotivation est anti-corrélée au sentiment de compétence ($r = -0,137$, $p \leq 0,05$) et corrélée au sentiment d'incompétence ($r = 0,312$, $p \leq 0,001$). Le sentiment de compétence est également corrélé avec la motivation introjectée d'égo ($r = 0,193$, $p \leq 0,01$), la motivation introjectée de conscience ($r = 0,156$, $p \leq 0,05$) et la motivation externe de prestige ($r = 0,211$, $p \leq 0,01$).

Le sentiment d'incompétence présente une corrélation négative avec la Conscience ($r = -0,321$, $p \leq 0,001$) et une corrélation positive avec le Névrotisme ($r = 0,234$, $p \leq 0,001$). Quant au sentiment de compétence, il est anti-corrélé au Névrotisme ($r = -0,281$, $p \leq 0,001$) et corrélé à l'Extraversion ($r = 0,157$, $p \leq 0,05$).

IV.4 Régressions

Nos résultats ont été complétés à l'aide d'analyses de régression multiple pour étudier le pouvoir explicatif des traits de personnalité sur la motivation, des traits de personnalité sur la performance, de la motivation sur la performance et de l'ensemble motivation-personnalité-sentiment de compétence sur la performance.

Le pouvoir explicatif des variables du Big Five au sein de la variance "motivation intrinsèque" est de 7,2% avec un taux de significativité inférieur à 0,01 avec $F(5, 209) = 4,526$. Les variables Ouverture ($\beta = 0,222$; $p < 0,01$) et Conscience ($\beta = 0,217$; $p < 0,01$) sont les plus contributives. D'autre part, les

résultats de l'analyse de régression confirment que les variables du Big Five parviennent à expliquer 4,8% de la motivation extrinsèque (avec $F(5, 209) = 3,181$), essentiellement par les variables Extraversion ($\beta = 0,192$; $p < 0,01$) et Conscience ($\beta = 0,186$; $p < 0,01$). Enfin, les variables du Big Five permettent d'expliquer 16,1% de la variance de l'amotivation avec un taux de significativité inférieur à 0,01 avec $F(5, 209) = 9,224$. L'explication est due aux variables Conscience ($\beta = -0,367$; $p < 0,01$) et Ouverture ($\beta = 0,159$; $p < 0,05$). Un individu est d'autant plus amotivé que son score en Conscience diminue et que son score en Ouverture augmente.

D'autre part, les variables du Big Five permettent d'expliquer 25,3% de la variance de la performance avec un taux de significativité inférieur à 0,01. La variable Conscience ($\beta = 0,502$; $F(5, 209) = 15,50$; $p < 0,01$) est la plus contributive.

L'ensemble des sept variables de la motivation permet d'expliquer 5,7% de la variance de la moyenne du cursus avec un taux de significativité inférieur à 0,01 soit $F(7, 207) = 2,860$. L'explication est due aux variables de motivation extrinsèque par régulation de l'égo ($\beta = -0,190$; $p < 0,05$) et d'amotivation ($\beta = -0,180$; $p < 0,05$) dont les influences sur la moyenne du cursus sont négatives.

A l'aide d'une régression hiérarchique, nous avons souhaité vérifier que le sentiment de compétence et la motivation expliquent la performance au-delà des dimensions de la personnalité. Alors que 25,3% de la variance de la performance est expliqué essentiellement par la contribution de la dimension Conscience du Big Five, le sentiment d'incompétence associé au Névrotisme explique 6,5% de variance supplémentaire et les types de motivation expliquent 3,2% de variance supplémentaire. Au total, le modèle explique 34,2% de la performance académique de 1ère année lorsque l'effet des variables du Big Five est contrôlé. Il s'agit d'une contribution significative au seuil 0,01. Les variables les plus contributives sont la variable Conscience ($\beta = 0,433$; $p < 0,01$), le sentiment d'incompétence ($\beta = -0,280$; $p < 0,01$), le Névrotisme ($\beta = 0,200$; $p < 0,01$), la motivation extrinsèque par régulation de l'égo ($\beta = -0,223$; $p < 0,01$). Alors que les dimensions Conscience et Névrotisme ont une influence positive sur la moyenne annuelle du cursus, les variables sentiment d'incompétence et motivation introjectée d'égo ont quant à elles une influence négative.

Cette dernière analyse met également en évidence le rôle de médiateur partiel du sentiment d'incompétence entre les variables de la personnalité, en particulier la Conscience, et la performance académique. En effet, selon la méthodologie de Baron et Kenny [1986], nous avons montré que les trois variables ont des corrélations mutuelles significatives (voir IV.3). Par ailleurs, l'introduction de la variable sentiment d'incompétence se traduit par une diminution de la signification statistique de la Conscience (passage de $\beta = 0,506$ à $\beta = 0,433$) sur la prédiction de la performance académique.

V. DISCUSSION ET CONCLUSION

Notre étude a porté sur les facteurs qui impactent la réussite des élèves inscrits en première année d'une école d'ingénieurs en cinq ans. Pour cela, trois promotions successives (214 élèves) ont complété des questionnaires de personnalité (Big Five), de sentiment de compétence et de motivation autodéterminée. Dans notre étude, les traits de personnalité permettent d'expliquer 25,3% de la variance de la performance alors que dans les travaux antérieurs, les dimensions du Big Five expliquent 10 à 15% de variance de la performance [Chamorro-Premuzic et Furnham, 2003 ; Komarraju et al, 2009]. Ce pouvoir explicatif plus élevé peut s'expliquer par la mesure de la performance par les moyennes annuelles au lieu des GPA et/ou par la population d'ingénieurs qui diffèrent des étudiants en psychologie, population généralement interrogées dans les études anglo-saxonnes. Par ailleurs, la dimension Conscience a une forte influence positive sur la performance académique (hypothèse H1 vérifiée). Ainsi, la moyenne annuelle est d'autant plus élevée que les étudiants sont ambitieux, exigeants, disciplinés, organisés et persévérants. Il s'agit d'un trait de personnalité c'est-à-dire stable dans le temps et indépendant des situations (académique ou extra-académique). La grande homogénéité de la population utilisée dans notre étude aussi bien en termes d'âge, de niveau d'étude, de domaine d'étude spécifique (géologie) que de culture ne semble pas être une limite à la généralisation de nos résultats car la méta-analyse de Trapmann et al. [2007] a mis en évidence que seule la dimension Conscience de la personnalité est corrélée avec les mentions (GPA ou équivalent) sans effet modérateur de la spécialisation choisie (Major), de l'âge ou de la culture.

En ce qui a trait au lien présumé entre la performance scolaire et la motivation intrinsèque (hypothèse H2a), aucune relation n'a été validée. Cette absence de lien statistique s'explique par les hautes valeurs obtenues sur cette dimension pour la quasi-totalité de l'échantillon. De ce fait, la motivation intrinsèque n'est pas le critère qu'explique la répartition des moyennes annuelles. Pour notre hypothèse H2b, l'étude de régression multiple à 7 variables de motivation montre que l'amotivation est une variable prédictive de la performance. Elle est associée à la motivation extrinsèque introjectée par l'égo pour expliquer 5,7% de la variance de la moyenne annuelle en première année. Nous interprétons ce lien significatif entre performance et amotivation plutôt qu'avec la motivation intrinsèque comme un indicateur d'un système sélectif plutôt basé sur l'élimination des individus amotivés. De plus, les analyses de régression sur la motivation indiquent qu'un individu est d'autant plus amotivé que son score en Conscience diminue et que son score en Ouverture augmente. Ainsi, l'amotivation se caractérise par l'absence de mécanisme de régulation. Ces personnes supportent difficilement les contraintes et l'absence de récompense immédiate liées aux objectifs à long terme. Elles ont tendance à procrastiner. Elles aiment faire les choses à leur manière et quand bon leur semble. Ces individus peuvent être perçus comme ayant des difficultés à tenir leur engagement, comme manquant d'autodiscipline, d'organisation, de persévérance [Rolland, 2004]. Selon Ryan et Deci [2000], la motivation par régulation introjectée

est reliée positivement aux efforts fournis mais elle est également associée à plus d'anxiété et de difficultés à faire face en cas d'échec.

Enfin, l'analyse de régression la plus complète montre que les traits Conscience et Névrotisme, le sentiment d'incompétence (hypothèse H3b) et la motivation extrinsèque introjectée d'égo expliquent 34,2% de la variance de la moyenne scolaire annuelle. Ainsi, l'introduction du sentiment d'incompétence annule le pouvoir explicatif de l'amotivation, tout en augmentant le rôle du trait Névrotisme. Ainsi, ces étudiants croient qu'ils ont de faibles capacités et qu'ils sont dans l'impossibilité d'obtenir des résultats malgré leurs efforts. Cela est fortement associé à une large gamme d'émotions négatives. Ces étudiants génèrent un univers cognitif fait de pessimisme, de contrariétés, de difficultés, d'inquiétudes, d'insatisfaction, de mauvaise estime de soi et de réalité menaçante. Ces étudiants ont tendance à être affectés cognitivement et émotionnellement de manière intense et durable par des événements que d'autres considèrent comme peu importants [Rolland, 2004].

Ainsi, d'un point de vue théorique, nos résultats montrent que dans un système sélectif français de type ingénieur, certains traits de personnalité (faible Conscience et fort Névrotisme) et l'amotivation sont les variables qui ont une incidence majeure sur la performance académique lors d'une première année. Ces résultats sont cohérents avec ceux de Chédru [2013] obtenus sur les ingénieurs de l'ISMANS dont le système pédagogique présente des critères sélectifs comparables. Par ailleurs, le sentiment d'incompétence est un médiateur partiel entre la Conscience et la réussite scolaire en première année d'école d'ingénieurs.

D'un point de vue pratique, compte tenu de la stabilité des traits de personnalité et en considérant que le système pédagogique sélectif soit conservé, on peut envisager d'utiliser des tests de personnalité dans le processus de recrutement des élèves soit de manière directe par l'utilisation des questionnaires, soit de manière indirecte en intégrant des questions spécifiques lors des entretiens du processus de sélection ou bien en analysant certains éléments des dossiers scolaires comme, par exemple, les commentaires des enseignants. Dans le cas des entretiens, les questions peuvent toucher toutes les sphères de la vie, en particulier les activités extrascolaires (loisirs, culture, sport, voyage...). L'objectif est donc, au sein d'une population intrinsèquement motivée, de ne pas recruter les personnes qui évitent les situations de compétition ou les situations comportant un enjeu parce qu'elles se focalisent sur l'éventualité d'un échec et de ses conséquences. Ces personnes sont très sensibles à leurs envies mais ont du mal à se contrôler.

Pour aller plus loin, nos résultats invitent à pousser la réflexion sur le choix du système pédagogique dominant (compétitif vs coopératif) et son adéquation aux débouchés de l'école. En effet, on peut aussi considérer que les critères de sélection du système pédagogique ne sont pas adaptés car éliminant certaines personnalités à haut potentiel à l'aise dans les environnements coopératifs plutôt que compétitifs. De ce fait, la moyenne annuelle pourrait être basée sur d'autres critères ou avec une pondération différente des critères d'évaluation. Ainsi, par exemple, la part de contrôle continu ou d'évaluation formative pourrait être augmentée afin de réguler la

peur de l'échec. Une autre manière serait d'augmenter la part des évaluations basée sur la coopération lors des travaux en groupe.

Les résultats de notre étude mettent en évidence que les écoles d'ingénieur tendent à utiliser des critères de sélection basés sur la peur de l'échec, eux-mêmes favorisés par un système d'évaluation basé sur le classement et la compétition. La société actuelle n'a-t-elle pas besoin d'autres critères ?

REFERENCES

- Baron R.M. et Kenny D.A. (1986). The moderator mediator variable distinction in social psychological research - Conceptual, strategic and statistical considerations. *Journal of Personality and Social Psychology*, 51, 1173-1182.
- Campbell, J. D. (1990). Self-esteem and the clarity of the self-concept. *Journal of Personality and Social Psychology*, 59(3), 538-549.
- Chamorro-Premuzic, T., et Furnham, A. (2002). Neuroticism and 'special treatment' in examinations, *Social Behaviour and Personality*, 30, 807-813
- Chamorro-Premuzic, T., & Furnham, A. (2003). Personality predicts academic performance: Evidence from two longitudinal samples, *Journal of Research in Personality*, 37, 319-338.
- Chamorro-Premuzic, T. et Furnham, A. (2005). *Personality and intellectual competence*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Chédru, M. (2011). Le maintien et la réussite en formation dans une école d'ingénieurs : une approche axée sur la motivation. In Vonthron, A. -M., Pohl, S. et Desrumaux, P. (dir). *Développement des identités, des compétences et des pratiques professionnelles*. Paris : L'Harmattan, pp. 137-148.
- Chédru M. (2013). Prédire la performance académique: les éclairages apportés par les caractéristiques individuelles et la motivation. Actes du congrès de l'AGRH, Paris, 15p.
- Costa P.T. Jr. et McCrae R.R. (1985). *The NEO Personality Inventory Manual*. Odessa FL, Psychological Assessment Resources.
- Deci, E. L. et Ryan, R. M. (1985). *Intrinsic motivation and self-determination in human behaviour*. New York: Plenum.
- Deci, E. L. et Ryan, R. M. (2008). Favoriser la motivation optimale et la santé mentale dans les divers milieux de vie. *Canadian Psychology*, vol. 49, pp. 24-34.
- Eerde W. van (2003) - A meta-analytically derived nomological network of procrastination *Personality and Individual Differences*, 35, 1401-1418.
- Eerde W. van (2004) - Procrastination in academic settings and the big five model of personality: A meta-analysis. In H.C. Schouwenburg, C.H. Lay, A. Pychyl, &

- J.R. Ferrari (Eds.), *Counseling the procrastinator in academic settings* (pp. 29-40). Washington DC: American Psychological Association.
- John, O. P., et Srivastava, S. (1999). The Big-Five trait taxonomy: History, measurement, and theoretical perspectives. In L. A. Pervin & O. P. John (Eds.), *Handbook of personality: Theory and research* (Vol. 2, pp. 102–138). New York: Guilford Press.
- Komarraju, M., Karau, S. J., et Schmeck, R. R. (2009). Role of the big five personality traits in predicting college students' academic motivation and achievement, *Learning and Individual Differences*, 19, 47-52.
- Lens W. (1991). *Motivation and learning. Rapport de recherche, Centre de recherche sur la motivation et la perspective future.* Université de Leuven (cité dans J.L. Wolfs, 2001)
- Noftle, E. E., et Robins, R. W. (2007). Personality predictors of academic outcomes: Big five correlates of GPA and SAT scores, *Journal of Personality and Social Psychology*, 93, 116–130.
- O'Connor, M. C., et Paunonen, S. V. (2007). Big Five personality predictors of post-secondary academic performance, *Personality and Individual Differences*, 43, 971-990.
- Plaisant O., Courtois R., Réveillère C., Mendelsohn G.A., John O.P. (2009). Validation par analyse factorielle du Big Five Inventory français (BFI-Fr). Analyse convergente avec le NEO-PI-R. *Annales Médico-psychologiques, revue psychiatrique*, Volume 168, Issue 2, p. 97-106.
- Poropat, A. E. (2009). A meta-analysis of the five-factor model of personality and academic performance. *Psychological Bulletin*, 135, 322–338.
- Richardson, M. et Abraham, C. (2009). Conscientiousness and achievement motivation predict performance, *European Journal of Personality*, 23(7), 589-605.
- Rolland J.-P. (2004). *L'évaluation de la personnalité. Le modèle en cinq facteurs.* Mardaga ed., Sprimont.
- Ryan R.M. et Deci, E.L. (2000). Self-determination theory and the facilitation of intrinsic motivation, social development, and well-being. *American Psychologist*, vol 55, no 1, 68-78.
- Trapmann S., Hell B., Hirn J.-O. W et Schuler H. (2007). Meta-analysis of the relationship between the big five and academic success at university. *Zeitschrift für Psychologie* 215, 132-151.
- Vedel A. (2015). The Big Five and tertiary academic performance: A systematic review and meta-analysis. *Personality and Individual Differences*, 71, 66-76.

UN SYSTEME DE MEDIATION PEDAGOGIQUE POUR UNE ASSISTANCE INTERPRETATIVE¹

Rica Simona Antin, Ioannis Kanellos

Télécom Bretagne, Brest, France

rica.antin@telecom-bretagne.eu

Résumé

Nous présentons dans cet article un système permettant de mettre sur pied divers scénarios de médiation interprétative. Au moyen d'un exemple, nous présentons les caractéristiques de base du système développé et nous mentionnons le design, les fonctionnalités ainsi que les éléments clés de l'organisation des connaissances sous-tendant des cours adaptés à divers niveaux, points de vue et attentes pédagogiques.

Mots-clés

Médiation interprétative, hétérogénéité pédagogique, variabilité thématique, niveaux d'apprentissage, adaptativité, modélisation de la lecture.

I. INTRODUCTION

Depuis quelques années déjà, l'enseignement supérieur a aussi réalisé qu'il a moins que jamais le monopole de la transmission des savoirs. De nos jours, les mythes fondateurs de l'enseignement, tout niveau confondu, se replient peu à peu sur un seul, global, raconté par le pragmatisme numérique. On pense avec le numérique, on communique avec le numérique, on transmet avec le numérique. On enseigne, de surcroît, avec le numérique. La mutation technologique, qui impacte la plupart des disciplines, l'horizontalisation des systèmes socio-économiques, qui convoquent de nouvelles raisons de médiation remettant en cause les rapports traditionnels au savoir, et, enfin, l'hybridation des cultures techniques, économiques et sociétales, qui se trouve aux sources du brassage de cultures et de la diffusion des cultures, (Institut Mines-Télécom, 2013), font que l'innovation pédagogique connaît une sorte de renaissance, mélancolique exceptionnellement, mais joyeuse et prometteuse généralement.

¹ Le travail présenté dans cet article a bénéficié, en partie, du support financier du projet Education-3D (projet réalisé dans le cadre des Investissements de l'Avenir, « Technologies de l'e-Education », de décembre 2011 à juin 2014).

La connaissance semble se trouver désormais à portée des doigts. « Que transmettre ? Le savoir ? Le voilà, partout sur la Toile, disponible, objectivé. Le transmettre à tous ? Désormais, tout le savoir est accessible à tous. Comment le transmettre ? Voilà, c'est fait. (...) l'accès au savoir est désormais ouvert. D'une certaine manière, il est toujours et partout déjà transmis », soutient non sans autorité M. Serres (Serres, 2012) en synthétisant ce qui est dans la bouche de tout le monde — ou presque. On trouve, donc, tout, désormais, sur le web, pour apprendre ; pas seulement les savoirs, mais aussi les outils pour acquérir ces savoirs ; et même de l'aide. Le triomphe de l'univers numérique sur une école à bout de souffle, en quelque sorte. Sans nous attarder sur cette doxa, généralisée mais par ailleurs douteuse (Desmurget, 2014 ; The Nielsen Compagny, 2009 ; Foerde et al. 2006 ; Ophir et al. 2009, etc.), relevons, à ses côtés, cette autre, qui laisse apparaître clairement l'empreinte d'un nouvel acteur dans nos économies pédagogiques modernes : les réseaux. On lit, par exemple, que, justement, « l'éducation doit répondre à un savoir circulant » et que « personne ne peut plus maîtriser à lui-seul un savoir » (Taddéi, 2010).

Subissant les pressions de ce changement de paradigme, le concept de médiation enseignante se voit aussi radicalement reformé : les nouvelles stratégies pédagogiques (qui s'appuient sur les pratiques du numérique et les transpositions techniques des théories pédagogiques), et les modèles de médiation évoluent vers des déterminations réciproques de plus en plus complexes. L'offre éducative est déjà richissime, en qualités et propositions, expression, vraisemblablement, de la rapidité de circulation des savoirs ; mais, également, de l'effort grandissant des établissements universitaires pour sortir du cadre strict de l'école traditionnelle.

Curieusement, dans toute cette immense offre d'alternatives pour apprendre, à la fois nécessaire et irrépensible, l'adaptation à l'apprenant semble sous-problématisée. Ou dissimulée derrière les prérogatives de son autonomisation. Les savoirs s'objectivent en ressources, et la technique se tourne, pour l'essentiel, vers les processus d'accession, d'acquisition et de capitalisation des connaissances extraites de ces ressources. Or, on le sait, l'apprenant, l'étudiant du supérieur, en particulier, est un acteur fort sensible, le cœur même du problème de la médiation des connaissances. Son niveau de compétences, sa réceptivité, ses facultés en lecture et en interprétation, son univers d'attentes, sa motivation, l'objectif qu'il se donne en s'engageant à apprendre... peuvent faire varier la nature même du savoir ; encore plus, lorsque le savoir convoque des paramètres qui rendent son évaluation difficile à établir.

Précisément, nombreuses réactions visent à restaurer les lieux communs d'une connaissance à la portée de tous, par un discernement pédagogique adapté. Ces alternatives proposent, entre autres, une « pédagogie différenciée » (Robbes, 2009), de « gestion des différences » ou de « gestion de l'hétérogénéité » (Lebeaume, 2002 ; Przesmycki, 2008), etc. Pondérer la tendance d'homogénéisation communautaire apparaît ainsi une réaction naturelle. Les techniques de construction des cours « adaptatifs », et ceci, dès leur conception, répondent à cet appel. Avec « adaptation », on doit comprendre la prise en compte de l'étudiant dans sa singula-

rité, en tenant compte de son expérience de vie antérieure, de son vécu scolaire, mais également de son style d'apprentissage personnel ainsi que de ses capacités cognitives et de ses propres objectifs d'apprentissage (Tricot, 2007). Cependant, de telles approches conduisent généralement à des scénarios peu productifs, dans la mesure où elles demandent d'importantes ressources pour la mise en place d'un cadre formel sensible aux activités différentes concernées dans un groupe cible ; elles demandent, aussi, souvent, un encadrement encore plus exigeant de la part des enseignants, parfois même aux côtés de la communauté des apprenants. Coûteuses et, de facto, quelque peu incompatibles avec une démocratisation efficace de l'enseignement, ces approches nous apprennent au moins qu'il n'est pas possible de faire de la « high education » avec les modes du « low-cost ».

Notre travail s'inscrit, en un sens, dans cette préoccupation de cours adaptatif, i.e. de cours possédant une structure pédagogique apte à le rendre adapté à une variété de capacités et d'attentes en matière d'apprentissage. Il ne vise pas uniquement les savoirs techniques. L'élément central de la médiation qu'il défend est le recentrage du cours sur un accompagnement à la lecture, accompagnement qui reste commandé de manière délibérée, normé ou non, et à loisir. L'objectif étant de fournir une aide séante et convenable à l'interprétation (et donc, plus avant, une assistance auto-régulée à la compréhension). Nous nous approprions l'idée qui veut que « l'usage des technologies numériques peut contribuer à l'émergence de la pensée à condition que l'éducation se donne pour fin d'aider les élèves à entrer dans le symbolique » (Meirieu, 2012). L'entrée dans le symbolique serait, en effet, structurée par des cycles de lectures successives. Si la lecture reste indépassable, dans un apprentissage scientifique c'est la relecture qui accomplit un projet pédagogique : c'est elle qui fait apprendre mieux, qui fait accéder aux nuances, qui structure, qui fait retenir... Accompagner les étudiants dans ce parcours souvent rude vers la compréhension, c'est avant tout les confronter à une expérience heuristique à travers laquelle la polymorphie du contenu se dévoile à eux. L'adaptabilité viserait, dans ce cas, les moyens permettant à un étudiant de lire, de relire, d'interpréter, de réinterpréter même, et de plusieurs façons, des contenus, a priori nouveaux. Adapter un contenu, c'est, dans notre entreprise, rendre son sens accessible, au plus grand nombre, à chacun individuellement ; autrement dit, c'est aider les étudiants à acquérir une autonomie dans les étapes de leur propre compréhension.

Bien entendu, la compréhension est un processus qui ne s'arrête jamais et qui n'est jamais achevé. On commence par le repérage et la saisie d'un certain nombre d'éléments qui nous paraissent importants ; c'est, grosso modo, le stade de la première lecture. L'interprétation consiste en l'élaboration de ce premier matériau ; c'est le lieu où les premières significations émergent. Dans l'interprétation, il y a des éléments pris lors de la lecture auxquels on en rajoute d'autres, ramenés par sa connaissance, son expérience, son imagination... On porte l'importance ici plutôt que là, on fait des réarrangements, des ajustements... ; ce faisant, on transforme (accessoirement, on augmente ou on réduit) le premier matériau sous l'inflexion de connaissances propres ou recherchées, fournies lors de la situation d'apprentissage. La compréhension clôt ce processus (où lecture et interprétation peuvent se nourrir mutuel-

lement, en se renforçant ou en s'affaiblissant), au moins de manière provisoire, en apportant les valeurs de contextualisation, d'agencement avec des connaissances déjà acquises, de partage, d'application et, probablement, d'évaluation.

Nous présentons, justement, dans cet article, un système informatique qui prend cette analyse introductive comme un cahier des charges. Il vise à réaliser, du moins jusqu'à un certain degré de satisfaction, une telle assistance à la compréhension, dans des cas thématiques précis et dans le cadre de scénarios de transmission plutôt standards (cours magistraux, bien sûr, mais aussi pédagogie par projet, classe inversée...). Il s'agit d'un système générique qui peut faire face à des demandes spécifiques (liées à l'hétérogénéité des étudiants) ; il est conçu pour favoriser des cercles d'apprentissage. Il conviendrait à l'enseignement, et des sciences et des techniques, et des humanités.

II. ADAPTABILITE DES CONTENUS : MODELISATION DE LA LECTURE. VARIATIONS SUR UN CAS D'ETUDE.

Nous allons prendre, comme exemple, l'étude d'une peinture de la Renaissance, La Flagellation du Christ, réalisée par Piero della Francesca, vers 1454, une œuvre majeure dans l'histoire de l'art. L'accès à sa signification est notoirement difficile. L'objectif en est de construire un « cours dynamiquement adapté », basé sur un ensemble de ressources (essentiellement des vidéos), pour aider chacun, progressivement, et de manière auto-régulée, à accéder à divers aspects et niveaux du sens de cette œuvre et, surtout, à en apprécier la profondeur et la valeur. Mais pas seulement : l'objectif en est, aussi, et surtout, de mettre en œuvre un paradigme capable d'instituer un dialectique productive avec l'outil pédagogique mis au point, permettant des approfondissements à volonté ainsi que le façonnement d'une méthode générale pour regarder une œuvre d'art. Nous oublierons, vraisemblablement, La Flagellation du Christ... Nous ne pouvons toujours négocier à notre avantage nos rapports avec notre mémoire. Ce qui importe, cependant, c'est que nous conservions le chemin et la méthode d'un regard... Quelques éléments qui pourront, demain, rétablir nos dialogues lors de nos rencontres avec d'autres œuvres, voire, plus généralement, d'autres thèmes.

L'idée fondamentale du système repose sur une matrice d'organisation des contenus de portée générale (i.e. pour tout domaine et toute thématique). Cette matrice croise un nombre choisi de logiques de lecture avec des niveaux de difficulté ou de variabilité du contenu visé.

II.1 Coordination de lectures complémentaires

La première entrée de cette matrice consiste en la liste des « points de vue », i.e. des « angles de lecture » qui traduisent un ensemble de regards particuliers, par l'intermédiaire desquels on peut analyser le thème en question. Les points de vue explicitent des rationalités et des qualités de connaissances propres, mais générale-

ment complémentaires. Cela favorise des lectures par topique, pas complètement indépendantes, mais différentes et originales ; ces lectures, qui peuvent soutenir et même orienter l'attention, renouvellent le lu, voire réinventent le lisible.

Pour la compréhension de La Flagellation du Christ, nous avons défini neuf points de vue afin de couvrir le domaine d'étude d'une peinture et d'offrir une lisibilité d'ensemble de l'œuvre :

Introduction au thème et à l'œuvre (sert à amener le sujet, sorte de pré-lecture qui permet le commencement du processus de compréhension) ;

Auteur (contient des informations sur la vie du peintre qui pourraient avoir une incidence sur son intention créative) ;

Contexte (présente le cadre général et l'ancrage de l'œuvre dans son entour artistique, économique, historique, politique, idéologique, etc.) ;

Description (il s'agit d'une première lecture, un repérage de certains points visuels de l'image (majoritairement figuratifs, dans notre cas), points sur lesquels s'appuieront et se consolideront les lectures suivantes) ;

Documentation (permet d'augmenter le matériau déjà acquis avec des « clés de lecture » issues de la recherche documentaire) ;

Esthétique (dispense des indicateurs relevant d'un discours d'évaluation plastique : ici on pense avec les lignes, les formes, les couleurs, la matière, la lumière, le rythme, etc.) ;

Informations techniques (permet une exploration technique spécifique (souvent de nature physique et chimique) du tableau sous étude, afin d'élucider l'énigme de la création) ;

Interprétation (elle peut être spécifique (de l'œuvre) ou générale (du thème) ; elle complète et achève le projet de mise en sens, déjà commencé et développé lors des lectures antérieures ; elle permet aussi d'identifier des points de repère et des règles qui orientent de façon consistante vers la compréhension) ;

Conclusion au thème et à l'œuvre (il s'agit de la fin d'un cercle interprétatif complet ; et, en même temps, de la construction d'un début pour un cercle interprétatif nouveau ; aussi, d'une mise en perspective de la relation critique entre le lecteur et l'œuvre).

II.2 Variabilité et niveaux d'apprentissage

Les points de vue représentent le premier axe dans l'organisation des connaissances. Le deuxième adresse les niveaux d'approfondissement ou, plus généralement, les variantes de chaque thème. Ainsi, dans une logique d'approfondissement progressif et de dévoilement graduel du contenu proposé, nous avons imaginé, pour l'objet de notre étude, trois niveaux d'affinement :

1. Niveau 1 – Découvertes : Les informations données ici pourraient s'adresser à un public amateur, pas nécessairement familier avec le thème, mais intéressé par ses significations potentielles. La cible, par exemple, serait le plus grand

nombre d'étudiants, se confrontant pour la première fois, mais avec une exigence méthodique, au thème ou, même, à un tableau.

2. Niveau 2 – Explorations : Il s'agit d'un niveau qui permet de recueillir des informations pour des « lecteurs » plus expérimentés, comme des étudiants qui connaissent les grands contours du thème et qui souhaitent approfondir, en vue, par exemple, d'une étude ciblée ou d'un devoir minutieux ou astreignant.
3. Niveau 3 – Intimités : Ce niveau s'adresse à un public confirmé, qui s'engage dans l'étude du tableau avec la détermination (sinon la prétention) d'un spécialiste. Les informations fournies à ce niveau sont plus abstraites, plus techniques, plus complexes, tant sur le registre du langage que sur celui des détails, des rapports intertextuels et intericoniques, ou sur celui des moyens picturaux utilisés pour « faire apparaître » l'œuvre.

Les trois niveaux correspondent à la progression habituelle « débutant », « confirmé », « expert ». Cependant, le concept de niveau n'est qu'un cas possible. À sa place, on aurait pu avoir seulement des variantes, qui apporteraient des traitements différenciés d'une question ou d'un point de vue ; par exemple, plusieurs variantes pourraient être données pour le point de vue esthétique : une centrée sur l'étude de la lumière, une autre sur l'étude de la couleur, une troisième sur la dynamique des formes, une quatrième sur le rythme des lignes, etc. On arriverait ainsi à une explication et à une exemplification différentes du même thème, offrant des moyens complémentaires pour mieux s'approprier le contenu.

Chaque cellule de cette matrice bi-dimensionnelle (qui croise les points de vue et les niveaux), pointe vers une ressource (dans notre cas, un clip vidéo). Chaque telle ressource est indexée au moyen d'une structure de connaissances (ontologies d'une forme particulière, essentiellement taxinomique). La méthodologie adoptée pour la réalisation de ces structures repose sur une approche également par points de vue du domaine (en l'occurrence, la peinture), renseignés de façon fine (plusieurs centaines de concepts). L'approche par point de vue des ontologies reste souple et s'avère même applicable à une large classe de thèmes du domaine de l'art. Elle se présente, ainsi, comme modèle de structuration du contenu et pourra être réutilisée, modifiée, adaptée, pour servir plusieurs situations d'indexation. La Figure 1 illustre un fragment d'indexation par l'ontologie locale « Auteur » dans notre cas d'étude.

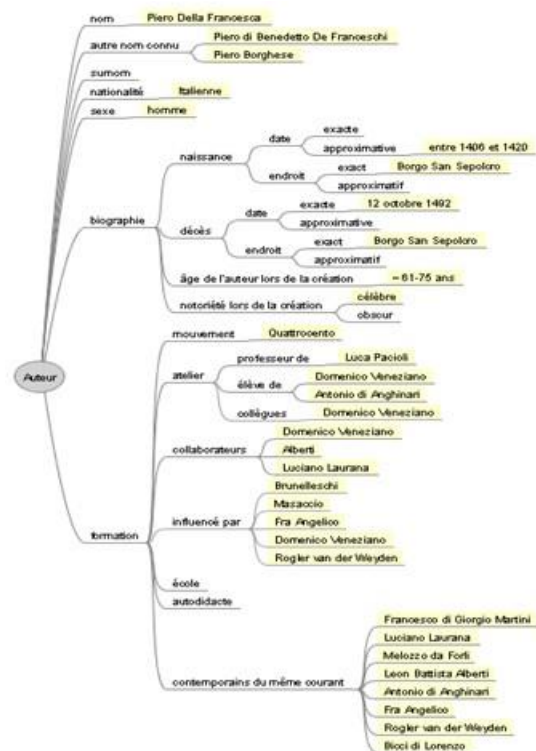


Figure 1 : Structure de connaissances et indexation de *La Flagellation du Christ*. Ici, un fragment du point de vue « Auteur ».

II.3 La notion de profil et de parcours

Croiser à volonté niveaux (ou variantes) et points de vue permet de traduire la liberté revendiquée par un apprenant (choix du discours topique et du niveau de difficulté) dans la configuration de son propre parcours d'apprentissage. À ce point, la notion de profil nécessite sans doute une plus large discussion. En effet, le profil, dans notre conception, n'est ni quelque chose de défini ni quelque chose de choisi a priori ; il ne tient pas compte du statut de l'utilisateur dans une institution, de son âge, de son rapport au savoir ou de ses connaissances préalables. Il n'est pas formalisé, fixe, rigide, collé comme une étiquette au dos de celui qui utilise le système. Il s'instancie dans le concept même de parcours, concept qui le formalise, en quelque sorte, rétrospectivement. Autrement dit, le profil est cette trace qui est laissée par une volonté d'apprendre, en utilisant le système. C'est, par conséquent, une notion abstraite, faite de choix, d'organisations des ressources et de rectifications, changeante, et d'une grande plasticité. En tout cas, ce n'est pas quelque chose qui représente la compétence idéale d'une personne ; d'autant plus

qu'à force de « lire » et de relire, à force de comprendre, une même personne évolue et change de profil d'une phase à l'autre.

III. ADAPTABILITE PEDAGOGIQUE

Les modules et les fonctionnalités dont dispose le système permettent une interdépendance modulable entre le back-office (la partie réservée à la gestion des ressources), et l'interface (la partie destinée à un professeur ou à un étudiant, impliqué dans un scénario d'apprentissage) ; cela permet, entre autres, le maintien d'une cohérence utile entre les méthodes pédagogiques et les moyens pratiques à disposition pour les réaliser.

C'est au niveau du back-office qu'on met en place la stratégie pédagogique adaptée au type de cours envisagé (classe inversée, MOOC, cours magistral, etc.). Ce back-office est constitué d'une suite de modules qui aident le concepteur à mettre en forme un cadre général de son scénario pédagogique. Le cœur de ces modules est le générateur des matrices [Points de Vue, Niveaux] permettant, plus avant, la mise au point des cours (sous forme de parcours de ressources). Une fois ces matrices « remplies » avec des ressources (disponibles, fabriquées ou importées), elles constituent l'assise des cours à définir dans la suite.

Une matrice est flexible et accepte des reconfigurations multiples (on peut y définir autant de points de vue et des niveaux que l'on veut, éditer des parties, etc.) (Fig. 2). Dans chaque cellule, le professeur « glisse » une vidéo qui a été initialement indexée par type, nom, par point de vue et niveau. Le système supporte un nombre arbitraire de telles matrices.

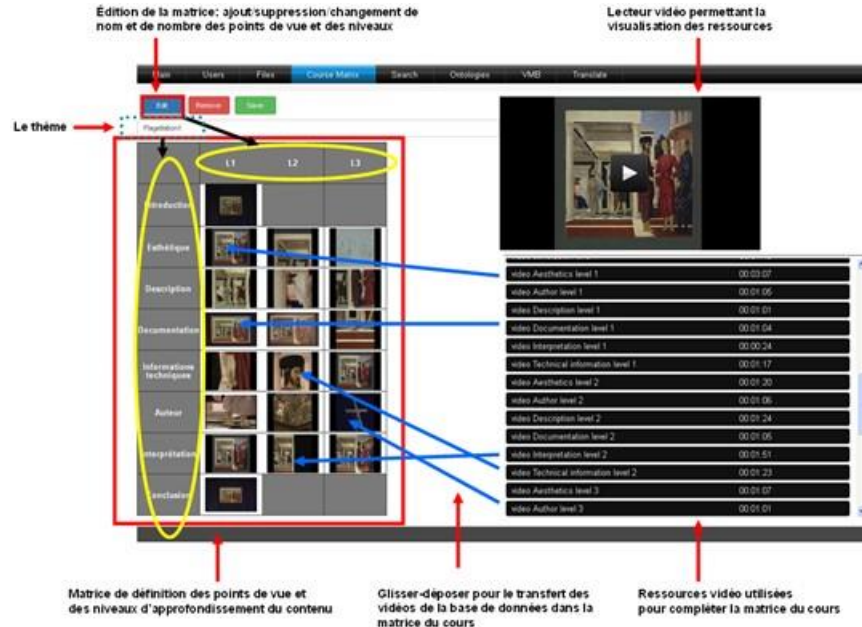


Figure 2 : Vue du back-office. Ici, il s'agit du module qui permet les opérations de définition des points de vue et des niveaux (concernant notre cas d'étude, i.e. La Flagellation du Christ, de Piero della Francesca).

Le deuxième module important concerne l'indexation des ressources : la création, d'abord, des ontologies (par points de vue) et, ensuite, la mise en relation des ressources existantes avec ces ontologies (Fig. 3). Pour la mise en place des ontologies (et de l'indexation), la démarche est, donc, globalement thématique.



Figure 3 : Vue du module qui permet les opérations d'édition des ontologies et d'indexation des ressources.

Enfin, le module de recherche (Fig. 4), qui suit également une logique thématique, permet de rechercher des ressources dans un format mono- ou multicritère

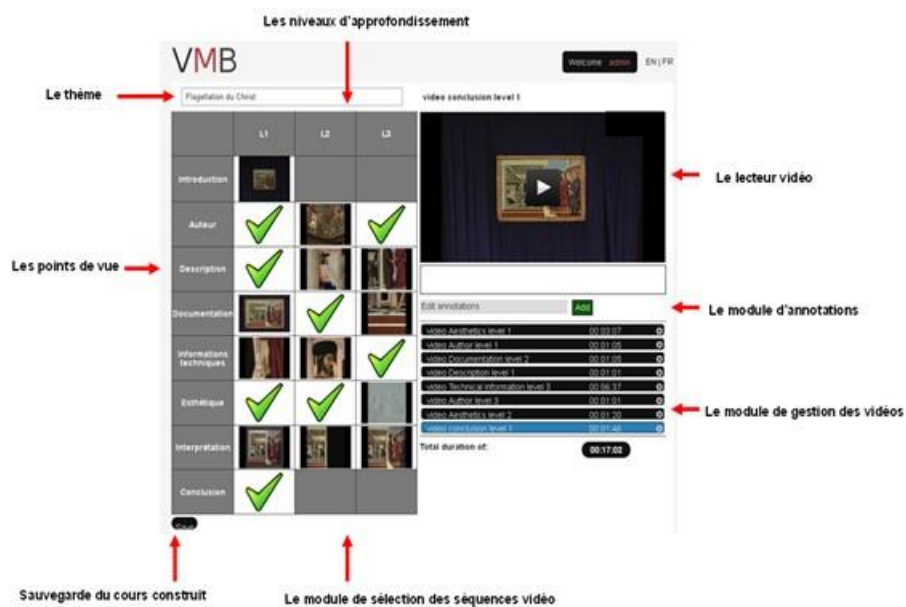


Figure 5 : Un exemple de création de (par)cours. L'utilisateur (le professeur) sélectionne sur la grille (à gauche) ses ressources vidéo. Les vidéos s'ordonnent dans le module de gestion de parcours (à droite, en bas). Il peut changer l'ordre des séquences, les organiser différemment, supprimer certaines d'entre elles ou y rajouter d'autres. Le module d'annotations permet des augmentations textuelles du matériau vidéo.

L'interactivité de l'interface permet des démarches individuelles multiples dans les actions de création de (par)cours : l'utilisateur peut tout simplement consulter un cours construit par quelqu'un d'autre ; il peut réutiliser ce cours, s'il le souhaite, le modifier, y ajouter d'autres séquences et construire ainsi un autre cours. Le système permet ainsi de capitaliser les connaissances et d'encourager le partage et l'échange. Il assure, par cela, une réutilisation des contenus pratiquement inépuisable.

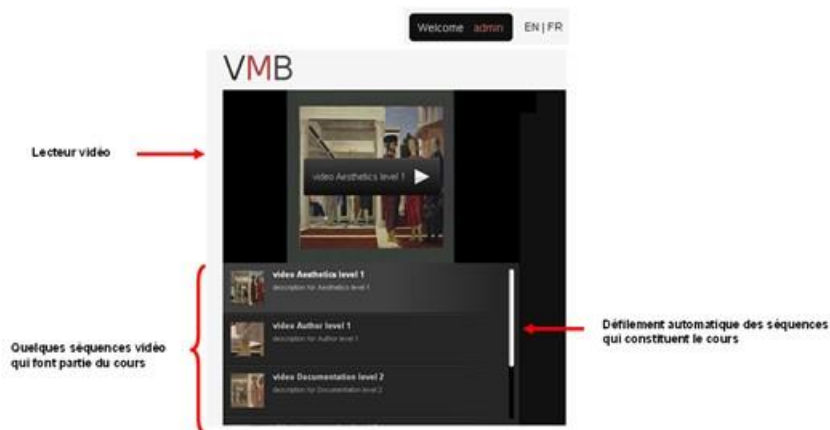


Figure 6 : Vue de l'interface de la « production d'un (par)cours ». Ici, il s'agit du module qui permet la visualisation d'un cours créé. L'étudiant suivra, dans un premier temps, le cours en « spectateur », sans intervenir pour modifier la présentation. Son action, dans la suite, ne sera sollicitée qu'à sa demande.

V. CONCLUSION

Plusieurs concrétisations sont représentatives du « tsunami numérique » (Davidenkoff, 2014) qui a touché le domaine de l'enseignement supérieur ces dernières années. Dans tous les modèles proposés, on lit clairement une préoccupation consistant à mettre au point des méthodes et des techniques pouvant promouvoir le Graal de tout apprentissage : la réflexivité. Transmettre et partager s'ouvre ainsi à « aider à comprendre » et même à « faire apprendre à apprendre ». Ceci, cependant, semble impossible sans faire acquérir des compétences dans « le lire », mais aussi dans la capacité de « se lire ». L'enseignement supérieur n'est au fond, de nos jours, qu'une plateforme de plus pour la mise à disposition à l'étudiant d'occasions où il peut apprendre (Brown & Atkins, 2002). Toutefois, la concurrence est souvent inégale : ces occasions doivent être provoquées, entre autres, par la présentation d'un contenu attractif qui saurait convaincre de sa différence ; mais aussi par un accompagnement des étudiants basé sur des dispositifs les aidant non seulement à apprendre, mais surtout à « apprendre à apprendre ». Bien entendu, ce dernier n'est pas réductible à une trousse d'outils numériques.

Il y a certes plein de choses sur internet ; mais pour apprendre seulement certaines choses. La confusion générale entre la connaissance, le connu (ou le à-connaître) et son vecteur média, est sans doute préjudiciable, dans la mesure où elle réduit le problème de la connaissance à son ombre objectiviste et formel. Le vrai problème, n'est sûrement pas celui de l'accessibilité à ces savoirs, savoirs que Petite Poucette n'a qu'à chercher et trouver dans sa machine (Serres, 2012), et qui, parfois, génèrent plus de « connectivité » entre les apprenants qu'ils sont incompréhensibles. Le vrai problème, décidément, c'est la praxis d'intercession didactique qui, main

dans la main avec notre technè numérique, promeut des formats dialectiques (et pourquoi pas maïeutiques), pouvant ré-enchanter les rapports à la connaissance et, spécifiquement, à l'enseignement. Car, on pourrait toujours inverser la vision des choses : plus que les savoirs, c'est la motivation et l'intérêt des étudiants qui s'égarerent, souvent, quelque part dans la Toile, externalisés et objectivés. Là, quelque part, ils attendent, eux aussi, d'être pris, d'être même surpris, d'être stimulés et entretenus ; par exemple, par la mise en place de dispositifs qui peuvent encore catalyser leur impulsion en quête de quelque sens, de manière respectueuse en ce qui concerne la construction de leur parcours d'apprentissage.

Rendre les étudiants actifs, engagés et responsables, les rendre, somme toute, maîtres et acteurs de leur propre connaissance, entendue dans toute son extension, n'a rien de trivial. Mais on peut encore espérer qu'il est toujours possible, dans (et par) nos cultures scientifiques et techniques modernes, de les aider à aiguiser leur capacité de discernement sur ce qu'est comprendre et apprendre. Le système que nous venons d'esquisser (et que nous continuons de développer) vise à servir un tel projet, au travers d'un accompagnement de l'activité interprétative des étudiants, de sorte que, in fine, fiction et raison participent, ensemble, à l'insertion sociale des savoirs (Caunes, 2014).

VI. BILAN

Le système que nous venons de présenter, développé dans une logique de « terrain », a fait (et fait, au moment où nous écrivons ces lignes) l'objet de plusieurs évaluations.

Ses premières utilisations ont été faites lors du projet « EDU-3D » (Éducation 3D ; investissements de l'Avenir, Éducation Nationale, France, 2011-2014). Dans ce projet, il s'agissait de mettre en place des cours pour deux niveaux scolaires (collège et lycée), fondés sur un corpus de séquences vidéo 3D stéréoscopiques, sur deux matières (Sciences et Technologies Industrielles et Sciences de la Vie et de la Terre). Le système a été utilisé pour la visualisation de contenus 3D, spécifiquement développés dans le cadre du projet, ainsi que pour la conception de cours fondés sur ces contenus. Plusieurs séances d'expérimentations ont été réalisées dans le cadre de l'Académie de Créteil et à Brest (11 écoles ont participé à cette expérience qui visait à évaluer l'apport pédagogique de l'introduction de tels contenus dans les cours). Les résultats des évaluations (essentiellement menées par des professeurs-utilisateurs et les agents du Ministère de l'Éducation Nationale) ont démontré la valeur ajoutée du système en matière de création de cours adaptés à plusieurs rhétoriques et logiques d'enseignement.

Une deuxième étape d'évaluation (en cours), étend l'utilisation du système à l'enseignement supérieur ; elle se réalise dans le cadre du projet 3D-MOOC (un projet labellisé « CominLabs », Université Européenne de Bretagne, 2013-2015, France). Prévues pour la fin de l'année 2015, l'évaluation du système porte sur la

mise en place de cours et d'exposés par des élèves de l'École Normale Supérieure de Rennes, en France, sur le thème de la transition énergétique à l'île de Sein.

REFERENCES

- Brown, G., Atkins, M. (2002). *Effective Teaching in Higher Education*. Londres, Routledge. <http://goo.gl/Bb6D26>.
- Caunes, J. (2014). *Pour des humanités contemporaines. Science, technique, culture : quelles médiations ?* Grenoble, Presses Universitaires de Grenoble.
- Davidenkoff, E. (2014). *Le tsunami numérique*. Paris, Stock.
- Desmurget, M (2014). « Pauvre Poucette », <http://goo.gl/oXffg3>, page visitée en décembre 2014.
- Foerde, K., Knowlton, B. J., Poldrack, R. A. (2006). "Modulation of competing memory systems by distraction", in *Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A*, 103, <http://goo.gl/gLh1YW>, page visitée en décembre 2014.
- Hegel, G.W.F (1993). *Phénoménologie de l'esprit*. Paris, Gallimard
- Institut Mines-Télécom (www.mines-telecom.fr) (2014). « Portrait de l'ingénieur 2030 », <http://goo.gl/S8d1GS>, page visitée en décembre 2014.
- Lebeaume, J., Coquidé, M. (2002). « Hétérogénéité-différentiation : recherche et questions », in *ASTER*, n° 35, <http://goo.gl/7nfGtX>, page visitée en décembre 2014.
- Meirieu, Ph. (2012). « La pédagogie et le numérique : des outils pour trancher ? », dans *L'école, le numérique et la société qui vient*. Paris, Mille et une nuits, pages 159 sq.
- Ophir, E., Nass, C., Wagner, A. D. (2009). *Cognitive Control in media multitaskers*, *Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A*, 106, <http://goo.gl/XhLdXq>, page visitée en décembre 2014.
- Przesmycki, H. (2008). *La pédagogie différenciée*. Paris, Éditions Hachette.
- Robbes, B. (2009). « La pédagogie différenciée : historique, problématique, cadre conceptuel et méthodologie de mise en œuvre », <http://goo.gl/HFFMp8>, page visitée en décembre 2014.
- Serres, M (2012). *Petite Poucette*. Paris, Éditions le Pommier.
- Taddéi, F. (2010). "OECD Report: Training creative and collaborative knowledge-builders: a major challenge for 21st century education", <http://goo.gl/VaKVy5>, page visitée en décembre 2014.
- The Nielsen Compagny (2009). "How Teens Use Media. A Nielsen report on the myths and realities of teen media trends", <http://goo.gl/Ad4WYl>, page consultée en décembre 2014.
- Tricot, A. (2007). *Apprentissages et documents numériques*. Paris, Belin.

CONCEPTION D'UN OUTIL D'AUTO APPRENTISSAGE POUR L'ACQUISITION DE CONNAISSANCES DISCIPLINAIRES

Sylvain Claude, Annie Morvan, Paul Menut, Marine Martin,
Véronique Planchot, Bernard Cuq

*Montpellier SupAgro, 2 place Viala, 34060, Montpellier cedex 2,
France.*

sylvain.claude@supagro.inra.fr

Résumé

Le développement d'un outil d'auto-apprentissage de connaissances disciplinaires de base est décrit au travers des étapes de conceptualisation, de construction et d'utilisation du dispositif. Réalisée par un collectif d'enseignants, la démarche de conception s'appuie sur des principes opérationnels définis pour répondre à des besoins de formation de publics hétérogènes et pour assurer un suivi individuel des apprentissages à l'aide d'indicateurs et de tableaux de bord.

Mots-clés

Auto-apprentissage, connaissances, questions à choix multiples.

I. INTRODUCTION

Dans le cadre de la formation d'élèves ingénieurs, une équipe pédagogique de Montpellier SupAgro a développé un outil d'auto-apprentissage pour aider les étudiants dans l'acquisition de connaissances disciplinaires. La démarche a été initiée par un collectif de 4 enseignants des "sciences et technologies des aliments", appuyé par l'équipe "technologie de l'information et de la communication et pratiques pédagogiques". L'utilisation de cet outil a pour objectif de permettre un apprentissage "sur mesure" pour les apprenants. Il s'appuie sur un environnement numérique d'apprentissage adossé à la plateforme numérique Moodle. Les enjeux associés à la conception de l'outil d'auto-apprentissage sont multiples:

- Proposer un outil efficace pour faciliter l'acquisition de connaissances disciplinaires par une promotion d'étudiants.
- Imaginer un dispositif modulable à l'échelle des différents thèmes de la discipline et à différents niveaux d'apprentissage (master 1 ou 2).

- Développer un système qui puisse être utilisé par un public étudiant hétérogène, notamment des étudiants étrangers maîtrisant mal la langue française.
- Construire un dispositif permettant un suivi de la progression des apprentissages par chaque étudiant et par les enseignants en charge du cursus de formation.

Une grande part de l'originalité à la base de la conception de l'outil réside dans la démarche d'identification et de classification des thèmes constituant les connaissances de base dans la discipline concernée (*i.e.* les sciences des aliments). La structuration des thèmes a été conçue pour pouvoir définir différents périmètres et différents niveaux de connaissances, permettant ainsi de répondre à des objectifs multiples d'apprentissage.

La construction du système d'acquisition des connaissances s'appuie sur une double approche classique : la mise à disposition des connaissances dans des supports accessibles aux étudiants ; la conception d'une interface d'apprentissage via une démarche de type question - réponse à choix multiples.

L'équipe pédagogique a créé un outil qu'elle a fait évoluer sur une période de 3 ans, au travers d'améliorations successives, à partir des commentaires des formateurs de l'établissement et de l'analyse d'enquêtes réalisées auprès des apprenants utilisateurs du dispositif.

Cet article présente la démarche de conceptualisation et les performances de cet outil modulable et opérationnel, les évolutions expérimentées à ce jour, et les perspectives envisagées à plus long terme.

II. CONCEPTUALISATION DE L'OUTIL

II.1 Séquençage de la discipline et granularisation des connaissances

L'outil est basé sur un séquençage de la discipline en plusieurs matières, démarche largement appliquée notamment dans le développement de cours en e-learning (FAO, 2012 ; CRDP, 2014). L'originalité de l'outil repose sur le degré de granularisation. Celui-ci ne s'arrête pas au niveau des cours comme il est d'usage, mais descend jusqu'au niveau d'une connaissance, telle que définie par l'expert référent de la matière, en fonction du niveau du cursus de formation. Pour schématiser le processus de conception de l'outil (figure 1) : 1) séquençage de la discipline en plusieurs matières, 2) découpage du contenu des matières en plusieurs cours spécifiques au niveau de formation ; 3) identification des connaissances attendues (grains pédagogiques) dans chacun des cours. Le grain pédagogique est la plus petite unité pédagogique, liée à un objectif évaluable. Chaque connaissance est indépendante. La sélection de plusieurs connaissances est réalisée selon des enjeux de niveau de formation et de périmètre disciplinaire (plusieurs cours et/ou plusieurs matières) et est adaptée à l'usage (*i.e.* parcours pédagogiques, niveaux de formation, besoins des apprenants).

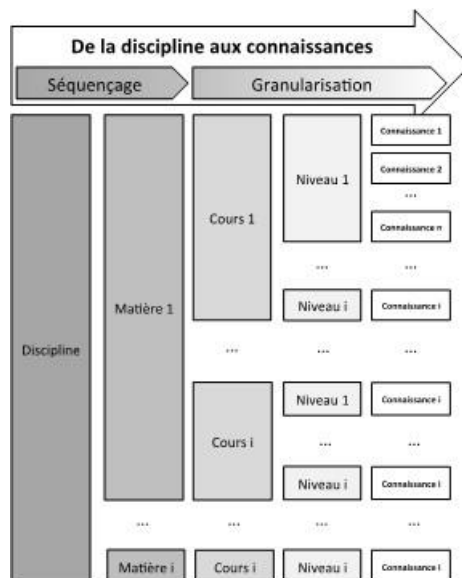


Figure 1: De la discipline aux connaissances. Séquençage et granularisation : discipline, matières, cours, niveaux de formation et connaissances

II.2 Elaboration de questions à choix multiples pour acquérir des connaissances

Les questions à choix multiples, bien qu'elles soient difficiles à créer du fait de la nécessité d'élaborer des propositions incorrectes mais crédibles, ont l'avantage de permettre des commentaires différenciés et feedbacks spécifiques pour chaque choix de réponse. Pour ces raisons, notre outil s'appuie sur l'utilisation de questions à choix multiples comme moyen pour l'acquisition d'une connaissance. Pour chaque connaissance identifiée par l'expert disciplinaire, une ou plusieurs questions à choix multiples sont construites.

Notre outil pouvant être utilisé par des étudiants étrangers maîtrisant difficilement la langue française, la rédaction de chaque question à choix multiples suit un cahier des charges et des règles précises (Leclercq, 1986) : ne pas utiliser d'idiomes ni de références "culturelles" marquées ; utiliser un langage clair, précis et simple, ne pas "jouer avec les mots". En respectant ces principes de rédaction, l'équipe pédagogique a pu développer une méthode générique de transformation d'une connaissance, en une ou plusieurs questions à choix multiples (figure 2).

L'originalité de la méthode réside dans l'identification des étapes de la démarche d'élaboration d'une question à choix multiple. Elle est tout d'abord basée sur la compétence du formateur (expert disciplinaire) qui doit extraire de son cours les connaissances qu'il juge nécessaires au niveau visé. Il peut alors formuler les propositions justes associées à la connaissance. Le formateur doit alors imaginer des

propositions fausses crédibles, présenter le mode de réponse (consigne) et rédiger l'énoncé de la question, en respectant les règles de rédaction précitées.

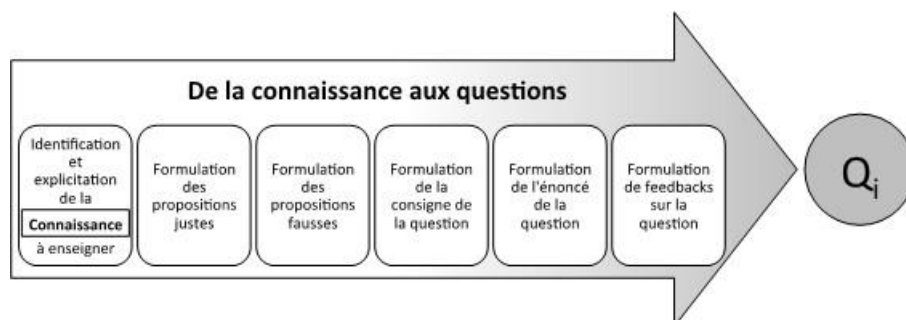


Figure 2: De la connaissance aux questions.

Méthode de conception des questions à choix multiples

Cette démarche s'appuie sur le formateur, qui a la double responsabilité d'identifier et d'expliciter clairement la connaissance à acquérir, et de concevoir l'énoncé de la question. Il est indispensable que le formateur soit un expert de la matière enseignée, qu'il soit en mesure de la présenter sous différents angles de vue et de maîtriser les subtilités et les pièges à éviter. La conception de questions à choix multiples impose au formateur de bien définir ses objectifs : la nature très fermée de ces questions ne tolère pas les imprécisions, les idées vagues ou trop générales (Swinnen, 2002). La méthode d'élaboration des questions à choix multiples permet au formateur de prendre du recul par rapport à ses pratiques et au contenu de la formation qu'il dispense aux apprenants. Les questions à choix multiples construites par le formateur, sont un stimulant extraordinaire pour améliorer sa compréhension personnelle de la matière qu'il enseigne (Swinnen, 2002).

III. UTILISATION DE L'OUTIL D'AUTO-APPRENTISSAGE

III.1 Génération d'un test à partir de la banque de questions

L'ensemble de questions, traduisant l'intégralité des connaissances attendues pour un cours, une matière ou une discipline, constitue la banque de questions. La banque de questions est le cœur de l'outil d'auto-apprentissage. Grâce à la démarche originale de granularisation de la connaissance, notre outil est capable de répondre à différentes stratégies d'apprentissage par la construction de tests "sur mesure" (figure 3). Un test est construit en sélectionnant plusieurs questions. Il est caractérisé par le nombre de questions, le niveau de formation visé et le nombre de matières abordées.

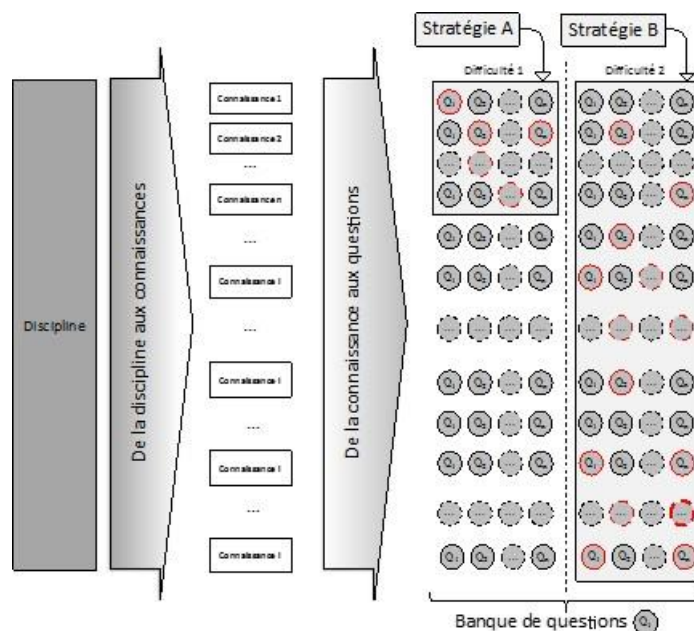


Figure 3: Schématisation des stratégies d'apprentissage. **Stratégie A**: Test de 5 questions (en rouge) de difficulté 1, sur des connaissances de niveau de formation 1 sur le cours 1. **Stratégie B**: Test de 14 questions (en rouge) de difficulté 2 sur des connaissances de niveau de formation 1, à i sur l'ensemble de la discipline

Dans notre dispositif, les niveaux d'apprentissage sont définis par le formateur expert au moment de l'identification de la connaissance. Associée à une formulation simple de la question à choix multiples, le dispositif permet de viser des enjeux d'apprentissage du niveau basique (mémorisation) jusqu'à des niveaux de difficultés importantes (application) selon la taxonomie de Bloom révisée par Anderson et Krathwohl (Anderson & Krathwohl, 2001).

III.2 L'auto-évaluation en ligne améliore la connaissance

L'outil est aujourd'hui structuré autour de 20 matières avec environ 1800 questions à choix multiples dans une banque de questions implémentée sur la plateforme Moodle. L'utilisation de l'outil se fait via Moodle au travers d'un "test" configuré à partir de la banque de questions. Le test est paramétré pour sélectionner 40 questions dans la banque. A chaque tentative, les questions sont prélevées semi-aléatoirement (2 questions sélectionnées aléatoirement par matière).

Ce test est utilisé à diverses fins :

- Evaluation en salle au début du module, pour évaluer les connaissances des apprenants à leur arrivée dans la formation ;

- Utilisation libre par les apprenants pendant la durée de la formation, pour les aider dans l'acquisition des connaissances par auto-apprentissage ;
- Evaluation et validation des connaissances acquises à la fin de la formation (en salle).

Tout au long de la formation (sur une durée de 3 mois) les apprenants (n= 23) peuvent réaliser en autonomie et *ad libitum* des tests d'apprentissage correspondant chaque fois à une nouvelle sélection de 40 questions prélevées semi-aléatoirement. Pour chaque test, des indicateurs de résultats (note sur 100, temps passé à réaliser le test) sont calculés et présentés pour les apprenants. Ils sont également accessibles aux formateurs, pour leur permettre de suivre l'évolution individuelle des apprentissages (figure 4).

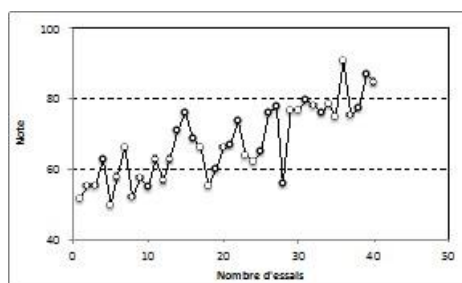


Figure 4: Exemple d'évolution des apprentissages (note sur 100 au test) au fil des tentatives successives pour un apprenant durant 3 mois

L'analyse des données générées par le suivi de l'ensemble des apprenants d'une promotion (n=23) montre que les indicateurs de suivi mis en place révèlent:

- Une « robustesse » de l'outil. La réalisation de 2 tests l'un juste après l'autre, composés de 40 questions différentes, aboutit à des notes très proches.
- Un niveau de départ "moyen" (58/100) et assez homogène (variabilité inter-étudiants = 13%).
- Un investissement significatif des étudiants dans l'utilisation de l'outil (28-30 essais en moyenne) avec une grande diversité de comportements (variabilité inter-étudiants = 39%), entre 20 et 40 tests en fonction des étudiants.
- Une grande dispersion du temps nécessaire pour réaliser un test (moyenne = 31 min ; variabilité inter-étudiants = 33%), avec un temps plus long pour les étudiants étrangers (46 min).
- Un niveau final atteint "satisfaisant" (86/100 en moyenne) et assez homogène (variabilité inter-étudiants = 8%).

Le dispositif fonctionne, car les apprenants ont pu acquérir des connaissances en auto-apprentissage par l'utilisation de l'outil. Il fonctionne également pour les étudiants étrangers maîtrisant moins bien la langue française, bien que leur niveau de départ (52/100) et niveau atteint (81/100) soient un peu plus bas.

IV. CONCLUSION

Avec un collectif de quelques enseignants maîtrisant un minimum les notions d'apprentissage numérique, et grâce aux fonctionnalités de la plateforme pédagogique Moodle, il est possible de concevoir un outil d'auto-apprentissage en ligne performant. Les experts disciplinaires sont capables de d'identifier les connaissances à acquérir en grains Pédagogiques et les traduire en questions à choix multiples. Malgré son apparente simplicité, l'outil permet de proposer plusieurs stratégies d'apprentissage par la construction de tests "à la carte". Il se démarque par sa facilité d'incrémentation et d'utilisation par les formateurs, permettant d'envisager une dissémination des utilisations de l'outil à d'autres domaines. Les perspectives d'évolution de l'outil permettent d'envisager des utilisations pour différents publics d'apprenants (différents niveaux formation et formation continue). Une évolution de l'outil est également envisagée au niveau de l'intégration d'un indicateur de maîtrise des connaissances par le biais de degrés de certitude des réponses (Leclercq, 2015 ; Clerquin, 2014). Une de nos ambitions est de couvrir des domaines taxonomiques d'apprentissage, à savoir "analyser", "évaluer" et "créer", quitte à conjuguer l'outil actuel avec d'autres formes d'auto-apprentissage.

REFERENCES

- Anderson, L.W. & Krathwohl, D.R. (2001). "A Taxonomy for Learning, Teaching and Assessing. A Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives". Addison Wesley.
- Aguirre, E. et Raucent, B. (2002). "L'apprentissage par projet. Vous avez dit projet? Non, par projet!" Actes du 19ème colloque de l'AIPU, Association Internationale de Pédagogie Universitaire.
- Clerquin, S. *et al.* (2014). "Mise au point d'un dispositif améliorant les feedbacks métacognitifs aux étudiants, lors de tests d'auto-apprentissage en science des aliments". Moodlemoot, 2014.
- CRDP (Centre Régional de Documentation Pédagogique) Académie de Versailles, (2014). "Concevoir un dispositif de e-formation".
- FAO (Organisation des nations unies pour l'alimentation et l'agriculture) (2012). " Méthodologies pour le développement de cours e-learning : Un guide pour concevoir et élaborer des cours d'apprentissage numérique".
- Leclercq, D. (1986). "La conception des questions à choix multiple." Bruxelles : éditions Labor.
- Leclercq, D (2015). "Les degrés de certitude dans la métacognition" (à paraître).
- Swinen, G. (1998). "Didakit, l'assistant didactique".

FLEXITESTS : PEDAGOGIES ACTIVES EN PSYCHOLOGIE EXPERIMENTALES

Delphine Preissmann¹, Emmanuel Sylvestre², Dominique
Jaccard⁴, Cyril Junod³, Catherine El Bez⁴

¹ *Institut de Psychologie et Centre de Neurosciences Psychiatriques,
Université de Lausanne, Suisse*

² *Centre de Soutien à l'Enseignement, Université de Lausanne, Suisse*

³ *Haute Ecole d'Ingénierie et de Gestion du canton de Vaud, Yverdon,
Suisse*

⁴ *Réseau Interfacultaire de Soutien Enseignement et Technologies,
Université de Lausanne, Suisse*

Delphine.Preissmann@unil.ch

Résumé

Flexitests est une application web permettant à des étudiants¹ sans compétences informatiques de concevoir et développer des tests de psychologie. Cette application rend possible de nouvelles approches pédagogiques pour des enseignements de neurosciences comportementales, en permettant notamment aux étudiants de passer des tests standards ou en leur proposant de créer leurs propres tests.

Mots-clés

Transfert théorie-pratique, feedback, pédagogie active, suivi à distance, interactivité.

I. CONTEXTE ET PROBLEMATIQUE

La compréhension du fonctionnement des tests utilisés en psychologie expérimentale et en neurosciences est une activité complexe qui demande aux étudiants d'intégrer différentes notions qu'ils ont pu aborder dans leur cursus universitaire telles que des théories spécifiques (fonctionnement de la mémoire, perception, *etc.*), des méthodes expérimentales et des analyses statistiques. Devant cette complexité, les enseignants sont souvent tentés, notamment lors des premières années universitaires, de présenter les tests et leur théorie sous-jacente lors d'un

¹ Pour des raisons de commodité de lecture, nous avons renoncé à féminiser les catégories de personnes et de fonctions dans ce document. Merci de votre compréhension.

exposé *ex-cathedra* sans laisser l'opportunité aux étudiants de manipuler les différents tests ni d'en analyser leurs composantes et paramètres. Pour développer des apprentissages plus en profondeur, deux enseignements ont été élaborés à l'Université de Lausanne et à l'École Polytechnique Fédérale de Lausanne (EPFL) : le cours-séminaire sciences au carré « le cerveau dans tous ses états » et les cours de psychologie du programme Sciences Humaines et Sociales de l'EPFL. Une difficulté supplémentaire réside dans le fait que ces deux programmes s'adressent à des étudiants qui n'ont pas comme spécialité la psychologie expérimentale et proviennent de cursus et de facultés différentes.

Ces enseignements ont pour objectifs de permettre aux étudiants (1) d'analyser le fonctionnement d'un test standard au regard des notions abordées en cours et (2) de mettre en place un protocole de recherche pour tester une hypothèse à partir d'un test spécifique. A partir de l'analyse de ce contexte d'enseignement, le choix a été fait de mettre l'accent sur deux aspects essentiels pour soutenir l'expérience d'apprentissage des étudiants :

- **L'implication des étudiants dans le processus d'enseignement-apprentissage.** Dans ce cadre, ces enseignements ont été conçus en respectant certains principes des approches socioconstructivistes comme la confrontation des points de vue et l'analyse en profondeur d'une situation intégrant les concepts théoriques et leur mise en pratique (Lanarès et Daele, 2013).
- **Le *feedback* apporté aux étudiants.** Celui-ci a été intégré en reprenant certaines stratégies ayant fait leur preuve dans la littérature (Nicol et Macfarlane, 2006 ; Svinicki et McKeachie, 2011), comme multiplier les sources de *feedback* (enseignants, pairs, auto-évaluation) ou utiliser des stratégies particulières pour améliorer la prise en compte du *feedback* (*feedback* individuel ou collectif).

Plus concrètement, dans ces deux enseignements, les étudiants sont généralement amenés d'une part à réaliser des travaux pratiques et d'autre part à développer une compréhension des théories. Dans ce but, il est proposé aux étudiants de passer sur ordinateur des tests standard décrits dans la littérature scientifique (tests de mémoire, de raisonnement, de reconnaissance des émotions...). Dans un deuxième temps, les résultats obtenus sont discutés en *plenum*, permettant ainsi d'amener les étudiants à une meilleure compréhension des notions théoriques et pratiques.

Choix de l'outil

Les logiciels généralement utilisés pour construire ces tests requièrent des connaissances en informatique spécifiques (p. ex. un langage de programmation) et ne permettent pas de faire passer les tests sur internet. Grâce au soutien du Fonds d'Innovation Pédagogique de l'Université de Lausanne, nous avons pu développer l'application web Flexitests en collaboration avec l'équipe de recherche AlbaSim, de la HEIG-VD (<http://www.albasim.ch>), spécialisée dans le développement de *serious games* et logiciels auteurs.

Pour prendre en compte les besoins pédagogiques, l'application web Flexitests propose trois rôles utilisateur :

1. Le « Professeur » peut proposer à un groupe d'étudiants de passer un ou plusieurs tests choisis. Il peut interagir avec les « Etudiants », suivre leurs travaux à distance et accéder à leurs résultats.
2. L'« Etudiant » peut se connecter et passer le ou les tests auxquels un enseignant lui a donné accès.
3. Le « Scénariste », sans connaissances informatiques particulières, peut créer ses propres tests de psychologie. En fonction de ses questions de recherche, il peut modifier des tests existants ou en créer de nouveaux.

L'accessibilité des tests au travers d'un navigateur web permet de palier aux difficultés d'accès aux locaux de tests et ouvre la possibilité à la passation de tests sur le terrain, hors des laboratoires. D'autre part, Flexitests permet une synthèse et un partage dynamique des résultats obtenus par un groupe au sein d'un même enseignement ou une comparaison de différents groupes d'étudiants (au sein d'un même enseignement ou entre différents enseignements). Flexitests permet aux étudiants de travailler de manière asynchrone et à l'enseignant de suivre le développement des travaux à distance afin de pouvoir donner du *feedback* à chacune des étapes avant chaque rendez-vous avec les étudiants. Enfin, Flexitests favorise les échanges entre enseignants provenant de différentes facultés.

II. SCENARIO PEDAGOGIQUE

Les scénarios ci-dessous concernent deux types d'enseignements : le cours *ex-cathedra* et les travaux pratiques :

Utilisation lors du cours ex-cathedra

Flexitests est utilisé dans le but de proposer aux étudiants de passer des tests standard de psychologie (p ex. tests classiques de reconnaissance des émotions ou de mémoire). Dans un premier temps, en *plenum*, les tests sont présentés d'un point de vue théorique, par l'enseignante. Puis, les étudiants reçoivent un lien internet leur permettant d'accéder aux tests et de les passer de manière individuelle que ce soit en présentiel ou à distance. Lors de la séance suivante en *plenum*, les résultats obtenus par les étudiants sont présentés par l'enseignante et comparés aux résultats rapportés dans la littérature. Une discussion est ouverte sur les notions théoriques liées aux tests et à ce qu'ils mesurent (mémoire, reconnaissance des émotions, *etc.*). Cette approche permet d'une part de varier les moments de synthèse en *plenum* et d'autre part, de rendre concrète la discussion sur un test en la basant sur une pratique vécue par les étudiants.

Utilisation lors des travaux pratiques

Les travaux pratiques et séminaires de recherche font suite aux cours théoriques suivis au semestre précédent. Ils doivent permettre aux étudiants de mettre en pratique les notions théoriques abordées et de se familiariser avec la démarche expérimentale. Ces objectifs sont atteints en proposant aux étudiants de conceptualiser et réaliser un petit travail de recherche reflétant une des thématiques abordées dans le cours théorique. Le scénario pédagogique a été élaboré en reprenant les différentes étapes de la réalisation d'une expérimentation en psychologie et s'étale sur la durée d'un semestre académique.

Les étudiants travaillent par groupes de 2 à 3 et ont le choix entre deux types de versions (A et B) pour leur projet de recherche (voir tableau ci-dessous pour un résumé des différentes étapes du scénario pédagogique) :

- Version A : Evaluation de différences intergroupes (par ex. liées à l'âge ou au sexe). Les étudiants font passer les tests et analysent les résultats en fonction des différents groupes étudiés.

- Version B : Développement d'un protocole expérimental et du test relatif. Les étudiants développent une nouvelle variante de tests (par exemple un nouveau test de mémoire) et évaluent la pertinence de cette nouvelle version.

<i>Activités des étudiants</i>	<i>Activités de l'enseignante</i>	<i>Modalité</i>
Effectuer une revue de la littérature. Formuler une hypothèse et développer le protocole expérimental (A et B)	Apport théorique et supervision de l'élaboration des hypothèses.	En présence et à distance
(A) Utiliser un test existant ou (B) développer un nouveau test	Suivi et interaction en présence (mis en place du projet) et suivi à distance du déroulement des passations	En présence pour le début du projet puis suivi à distance et <i>feedback</i> sur FlexiTests
Présenter la problématique, relier le protocole expérimental choisi à la littérature scientifique Questions et suggestions entre pairs. (A et B)	<i>Feedback</i> et validation de l'enseignant à chacun des groupes.	En présence de tous les groupes.
(A) Faire passer les tests à des populations différentes (par ex. tests de mémoire classiques à des sujets d'âges différents). (B) Elaboration d'un nouveau test (par ex création d'un nouveau test de mémoire) sur un échantillon pilote	Suivi à distance, <i>feedback</i> sur le protocole proposé par les étudiants	A distance sur FlexiTests
(A) Analyser et comparer les résultats des différentes populations (B) Analyser les résultats du pilote	Proposition d'analyse puis encadrement de l'analyse en présence	A distance sur FlexiTests puis en présence

Présenter les résultats, proposer de nouvelles hypothèses et réfléchir à des améliorations du protocole (A et B)	Suggestions et commentaires	En présence de tous les groupes
Préparer un poster scientifique	Evaluation du poster	En présence et à distance

III. RESULTATS

Au niveau des travaux pratiques, Flexitests a permis d'améliorer le suivi individuel des projets de recherche de chaque groupe d'étudiants. Grâce à l'interface web, il est possible de voir à tout moment ce que l'étudiant a fait et de lui donner un *feedback approprié et rapide*. Flexitests a également offert la possibilité de donner des *feedbacks* au groupe en entier lors des séances de suivi du projet par l'enseignant et d'accentuer le lien avec la théorie. Les étudiants peuvent ainsi bénéficier du *feedback* de l'enseignant tout au long de leur projet que cela soit à distance ou en présence et ont pu se donner du *feedback* entre pairs. Enfin, lors de la réalisation du test, les étudiants ont pu également analyser leur propre travail. Lors des 4 semaines de passation, les étudiants du groupe A ont récolté plus de 120 réponses à un test classique de reconnaissance des émotions. Les étudiants de la version B ont quant à eux développé un nouveau test de biais attentionnel et de mémoire. Les résultats de chaque groupe ont donné lieu à la création d'un poster et à une présentation orale. Les étudiants ont également eu la possibilité d'avoir une approche réflexive sur leur travail. Ces tests développés par les étudiants ont ensuite été présentés et discutés lors des cours *ex-cathedra* et ont remporté beaucoup de succès auprès des étudiants qui pouvaient ainsi mettre en œuvre les notions théoriques présentées lors des cours.

A la fin de ces deux enseignements, les étudiants ($n= 107$) ont répondu à un formulaire d'évaluation du dispositif sur le plan technique et pédagogique. Il s'agit pour l'instant de résultats préliminaires. Sur le plan technique les étudiants ont apprécié de travailler avec Flexitests : $4 (\pm 0.1)$ sur une échelle de 1 à 5 et sur plan pédagogique, la majorité des étudiants estime que cela les a aidé $3.13 (\pm 0.17)$ à faire le lien entre les éléments théoriques et pratiques ce qui était l'objectif de cet enseignement. Nous allons continuer à évaluer l'impact de l'utilisation de Flexitests sur l'amélioration de l'acquisition de notions théoriques. En effet, la question a été posée juste après la passation du test alors que toutes les informations théoriques n'avaient pas été données (pour ne pas influencer la passation du test) et des informations supplémentaires ont été données sous forme de *feedback* lors des cours suivants. Nous prévoyons donc d'enrichir le questionnaire sur l'apport de Flexitests et de le faire passer à différents moments (avant et après passation du test sur Flexitests).

IV. CONCLUSION

Un des objectifs de ce projet était de renforcer l'implication des étudiants dans le processus d'enseignement-apprentissage en variant les activités proposées et les modes de discussion comme des interactions étudiants-étudiants et étudiants-enseignante. Comme l'indiquent Lanarès et Daele « Les échanges dans les groupes [...] favorisent également l'apprentissage dans la mesure où les étudiants moins confiants en leurs connaissances ou compétences peuvent exercer leurs habiletés rhétoriques ou s'impliquer davantage dans un contexte, a priori, moins « menaçant ». » (2013, p.137). Le dispositif pédagogique mis en œuvre a permis aux étudiants d'évoluer dans un cadre bienveillant et riche en interactions. Ceci a été renforcé en intégrant dans ce dispositif certaines stratégies liées au feedback ayant fait leur preuve dans la littérature (Nicol et Macfarlane-Dick, 2006 ; Svinicki et McKeachie, 2011). Les résultats préliminaires montrent une certaine satisfaction des étudiants concernant leur expérience d'apprentissage, notamment en ce qui concerne la mise en relation et l'intégration des éléments théoriques et pratiques. Les étudiants peuvent donc mieux se rendre compte des enjeux et difficultés de la recherche expérimentale en psychologie car habituellement les cours présentent les théories liées aux tests psychologiques de manière *ex-cathedra* sans donner la possibilité aux étudiants de les passer eux-mêmes pour en comprendre leur fonctionnement. Les étudiants qui construisent les tests peuvent quant à eux avoir accès à des questions de recherche et à l'apprentissage du développement des protocoles expérimentaux ainsi qu'à une amélioration du *feedback* régulier de leur travail par l'enseignant (à distance et en présence). Etant donné l'expérience positive de cette première année, cela nous encourage à continuer cette approche et à l'utiliser dans d'autres enseignements.

REFERENCES

- Lanarès, J., & Daele, A. (2013). Comment organiser le travail en groupe des étudiants ? In D. Berthiaume & N. Rege Colets (Eds), *La pédagogie de l'enseignement supérieur : repères théoriques et applications pratiques. Tome 1 : Enseigner au supérieur* (pp. 135-148). Berne : Peter Lang.
- Nicol, D., & Macfarlane-Dick, D. (2006). Formative assessment and self-regulated learning : a model and seven principles of good feedback practice. *Studies in Higher Education*, 31(2), 199-218.
- Svinicki, M., & McKeachie, W.J. (2011). *McKeachie's teaching tips. Strategies, research, and theory for college and university teachers* (13^e ed.). Belmont (CA) : Wadsworth.

UN APPRENTISSAGE EN MOUVEMENT

Projet de symposium

Emmanuel Rollinde

*UPMC-CNRS, UMR 7095, Institut d'Astrophysique de Paris, 75014,
Paris, France*

rollinde@iap.fr

Objectif : Ce symposium a pour but d'explorer une pratique pédagogique innovante, la kinesthésie, ou "l'apprentissage en mouvement". De nombreuses expériences pédagogiques isolées autour de ce thème ont été récemment réunies dans le cadre d'un projet pluridisciplinaire sur Sorbonne Université. Notre objectif est d'entamer une réflexion sur la place du corps dans l'apprentissage avec une plus grande communauté d'enseignants et de chercheur.

Problématique : Nous définissons la kinesthésie comme une « Activité d'apprentissage à travers la gestuelle ou les sensations du corps, permettant de rendre l'apprenant acteur » (communication 137, de E. Rollinde et al.). Elle donne au corps en mouvement une puissance explicative qui permet de placer l'apprenant et la perception de son corps au centre de l'apprentissage. Quelles sont les motivations théoriques autour de cette puissance explicative ? Peut-on définir les principes des pratiques pédagogiques mettant en jeu la kinesthésie ? Comment les mettre en place dans sa structure d'enseignement ? Comment peut-on évaluer leur impact ?

Valeur : L'importance de la perception corporelle est soulignée dans des pratiques pédagogiques en science (communications 139, de E. Rollinde) et en linguistique (communication 138, de B. Le Lan). Sa justification théorique peut se trouver en philosophie (Merleau-Ponty, 1945 ; Laban, 2003), en anthropologie (Jousse, 1978), en sociologie (Kauffmann 1997) et de l'ethnologie (Mauss, 1934, Haudricourt 1937) ou encore dans les recherches en sciences cognitives, qui ont conduit au concept de "cognition incarnée" (Varela, 1983).

Structure : Ce symposium devrait faire suite aux communications à la base de notre proposition. Ensuite, à partir de quelques interventions succinctes présentant les fondements de la kinesthésie, nous proposons plusieurs tables rondes autour des questions présentées ici (principes, mise en place et évaluation). Ces tables rondes seront animées par les membres du projet de Sorbonne Universités (dont les auteurs des communications présentées pour ce colloque)

APPRENTISSAGE EN MOUVEMENT

Un projet pluridisciplinaire de Sorbonne Universités autour de la kinesthésie

Emmanuel Rollinde¹, Isabella Montersino², Philippe Brunet³, Nédia Kamech⁴, Françoise Loakes-Gouju⁵, Stefano Cossara⁶, Barbara Le Lan⁷

¹ *UPMC-CNRS, UMR 7095, Institut d'Astrophysique de Paris, 75014, Paris, France*

² *Université Paris Sorbonne, EA 1496, ELCI Equipe Littéraire et Culture Italienne, Paris, France*

³ *Université de Rouen, EA 4705, ERIAC Équipe de Recherche Interdisciplinaire sur les Aires Culturelles, Rouen, France*

⁴ *UPMC-CNRS, UMR 7208, BOREA Biologie des Organismes et Ecosystèmes Aquatiques, MNHN IRD, Paris, France*

⁵ *Université Paris Sorbonne, Service Universitaire des Activités Physiques et Sportives, Paris, France*

⁶ *Université Paris-Sorbonne-CNRS, FRE 3593, SND, Sciences, normes, décision, Paris, France*

⁷ *Université Paris-Sorbonne, EA 7332, CeLiSo Centre de Linguistique en Sorbonne, Paris, France*

rollinde@iap.fr

Résumé

Ce projet interdisciplinaire se situe dans le cadre de la rénovation des enseignements de Licence. Il explore, à partir d'expériences précises menées en sciences et en lettres, la place du corps dans l'apprentissage. Ces expériences nous conduisent à proposer une thématique de recherche en didactique, éclairée par les sciences cognitives.

Mots-clés

Méthodes pédagogiques, innovation, interdisciplinarité, créativité.

I. INTRODUCTION

Dans l'enseignement académique, le corps de l'élève, de l'étudiant, trouve difficilement sa place ; le plus souvent il doit obéir aux instances supérieures de l'intellect, aux opérations du mental. À l'école maternelle, il a encore le droit de chanter en gesticulant ; par la suite, toute son histoire scolaire est celle d'une longue station assise, à peine interrompue par quelques séances salutaires d'éducation physique. Devenu corps enseignant, ce corps tel qu'il est affronte ses nouvelles fonctions, et transmet à son tour, trop souvent, la même absence.

A partir de nos expériences d'enseignants en Licence de sciences et de lettres, nous avons constaté que les étudiants adoptent bien souvent une attitude de spectateur vis-à-vis de l'apprentissage, combinée avec la peur du ridicule lorsqu'il s'agit de s'exposer publiquement en prenant la parole. En réintroduisant des activités kinesthésiques (1), harmonieusement intégrées aux enseignements traditionnels, nous voulons apporter une logique de remédiation en développant les potentiels du corps. Les étudiants ont ainsi la possibilité de jouer un rôle d'acteur à part entière, de confirmer leur motivation et de s'approprier durablement les contenus disciplinaires (Johnson-Glenberg et al 2013).

II. LA KINESTHESIE DANS L'ENSEIGNEMENT UNIVERSITAIRE

II.1 Le rôle de la kinesthésie dans l'apprentissage

Le recours à la kinesthésie en pédagogie permet de prendre en compte la "perception" dans la démarche d'apprentissage de nouveaux concepts. Selon Varela et al. 1983, le corps est à la fois une structure vécue - à travers les perceptions sensorielles - et le lieu des mécanismes cognitifs (voir également Anderson, 2003; Bottineau 2013). Cette double approche est désignée par le terme de "corporéité" (traduction du terme anglais *embodiment*). Du point de vue de l'apprentissage, on peut dire que les contenus et les relations entre concepts (notre réseau conceptuel) sont déterminés par des critères pratiques, en lien avec notre perception du monde concret, plutôt que par des critères abstraits ou logiques. Nos perceptions et de nos actes jouent ainsi un rôle fondamental dans les définitions de nos concepts et dans les déductions que nous pouvons faire. On peut aller plus loin en considérant que toute prise de conscience demande une mise en geste (Jousse 1976, Goldin-Meadow 2003).

1 Nous définissons ici la kinesthésie comme une « Activité d'apprentissage à travers la gestuelle ou les sensations du corps, permettant de rendre l'apprenant acteur »

Il doit pour cela exister un lien structurel clair entre l'action et la perception d'une part et les symboles et leur sens d'autre part. Ce lien a été décrit en linguistique anglaise par la *gesticulation coverbale*. La langue elle-même nous invite à incarner, littéralement, notre propos, puisque nombreuses sont les métaphores concrètes utilisées pour penser l'abstrait au sein même de la langue : *Comprendre*, par exemple, c'est "prendre avec soi" ; le *passé* est une invitation physique à se retourner et s'apercevoir du nombre de pas effectués jusqu'à présent (Lapaire, 2012). En prenant conscience de la construction du sens dans le langage oral à travers nos postures et mises en geste, on joue et « rejoue » le spectacle du monde pour en pénétrer le sens (Jousse, 1976; Varela et al. 1983; Bottineau, 2013). L'apprenant prête son corps aux significations qu'à la fois il fabrique et met en scène : il joue ainsi avec son corps à la fois les symboles et les opérations sur ces symboles.

En mathématique, l'expression *Gestural Conceptual Mapping* (Segal, 2011) a été proposée pour décrire ce lien entre le geste et le concept. En physique, les mots utilisés pour décrire des concepts (tels que *force, inertie, énergie, gravité...*) font parfois référence à des perceptions concrètes - liées à des mouvements de la vie quotidienne - qui ne sont pas toujours en phase avec leur acception scientifique (voir en particulier Viennot, 1996). Ainsi, Brousseau (1998) propose de mettre en place des situations didactiques visant à mettre en échec ces conceptions erronées. Dans notre expérience autour de la kinesthésie, le mouvement doit également être conçu pour expérimenter de telles situations critiques, et favoriser la mise en place d'un nouveau réseau conceptuel. En jouant le geste, les apprenants devront *négoier* entre leur image intuitive du concept, dynamique, et sa représentation mathématique, formelle (Abrahamson, 2004).

La didactique de la danse peut permettre de créer une gestualité pertinente, pour apprendre à *apprécier le mouvement*, selon les termes du chorégraphe Laban (2003). Ce lien entre la chorégraphie (danse ou théâtre) et les structures abstraites en sciences et en lettres est le thème du projet universitaire autour de la kinesthésie que nous décrivons maintenant.

II.2 Un projet pédagogique de Sorbonne Universités

En février 2013, le PRES Sorbonne Universités (devenu depuis COMUE, "Communauté d'Universités et d'Établissements") a lancé un appel pour des Initiatives Pédagogiques d'Excellence afin de développer le Collège des Licences de la Sorbonne. Cet appel a permis de créer une synergie nouvelle entre des équipes très diverses de l'Université Paris Sorbonne en lettres et de l'Université Pierre et Marie Curie en sciences.

A l'origine de notre projet intitulé "Apprentissage en Mouvement", se trouvent plusieurs expériences kinesthésiques : en physique, dans le cadre des formations d'enseignants du secondaire en astronomie (EU-HOU, Hands On Universe) ; en italien et en grec, à travers le théâtre en langue. La dynamique créée par ce projet a permis de rapprocher des enseignants en physique, chimie, biologie et informatique

à l'UPMC d'une part, en arts et en lettres à Paris Sorbonne d'autre part. Des collègues chercheurs en sciences cognitives, en didactique de l'anglais et de la physique ont rejoints le projet, apportant un cadre théorique rigoureux et les bases d'une évaluation approfondie. Nous sommes aujourd'hui une équipe d'une vingtaine d'enseignants et de chercheurs regroupant des disciplines complémentaires en sciences et en lettres.

L'objectif central de ce projet est la mise en place de contenus d'enseignements à caractère kinesthésique qui pourront s'insérer dans différents parcours de Mineures dans les établissements de Sorbonne-Universités. Pour montrer la faisabilité de tels enseignements, nous avons mené une série de trois ateliers pluridisciplinaires fin 2013, dont l'évaluation a été très positive. Nous mettons en place des enseignements de Licence sur le second semestre de l'année académique en cours (ou 2014-2015) et nous menons également des actions en direction du grand public et des établissements du secondaire. Certaines de nos activités, résumées sous forme de vidéos, sont visibles sur un blog que nous avons spécifiquement dédié à la kinesthésie (2).

Nous présentons ici les expériences de pédagogies basées sur la kinesthésie, menées par notre équipe, entre septembre et décembre 2013, dans le cadre du projet Sorbonne Universités. Nous avons réalisé trois ateliers bi-disciplinaires, sur une demi-journée chacun. L'impact de ces ateliers a été évalué à l'aide de questionnaires, puis de sept interviews individuelles. Les expertises plurielles de notre équipe nous permettront dans l'avenir de nous orienter vers un travail de recherche en sciences cognitives et en didactique avec, en particulier, des critères rigoureux d'évaluation de l'apprentissage de connaissances.

II.3 Une approche pluridisciplinaire entre sciences et lettres

Les ateliers que nous avons montés étaient basés sur des expériences différentes dans nos propres disciplines ; l'objectif était de trouver des points de convergence entre ces disciplines, pouvant être assimilés à travers des activités kinesthésiques.

D'une part, l'enseignement de l'italien et du grec par nos collègues de Paris Sorbonne est bien souvent enrichi par les ressources du théâtre (Pradier 1997, Andrisano 2006). Peut-on enseigner et transmettre Homère (et les poètes) sans le rythme du vers, sans la voix qui porte la parole (Brunet, 2010) ? Dans un atelier de théâtre en grec ancien, on peut ainsi mettre le flux de la parole, la psychologie de l'acteur au travail. Le théâtre italien, par ailleurs, héritier de la « Commedia dell'Arte » – où les acteurs sont aussi chanteurs, danseurs, acrobates – est bien souvent construit sur un système complexe d'entrées et de sorties de scène ; le mouvement a donc besoin d'être identifié, contrôlé et pleinement valorisé. Le lien entre mouvement, gestes, et compréhension de la phrase, de la langue est ainsi très présent dans ces méthodes pédagogiques utilisant le théâtre.

2 Sur le blog www.kinesthesie.canalblog.com

D'autre part, dans les sciences expérimentales, l'utilisation de chorégraphies a été étudiée dans le cadre des mathématiques (voir par exemple Muniglia, 1994), de l'étude des mouvements en particulier à travers des expériences de réalités semi-virtuelles (Lindgren and Johnson-Glenberg, 2013). Nos collègues de l'UFR de Physique de l'UPMC ont travaillé sur l'utilisation de la kinesthésie dans le cadre de formation d'enseignants du secondaire en astronomie (projet EU-HOU, Hands On Universe). Ils ont montré que la transmission de concepts tels que les vitesses relatives de nuages de gaz au sein de la Voie Lactée, ou des corps du système solaire à travers les relations de Kepler, était facilitée par une session kinesthésique préliminaire. En particulier, une grande bache - appelée dans la suite *planétaire*, permet de décrire les orbites des objets du Système Solaire autour du Soleil. Elle a été réalisée expressément pour ce projet par les ateliers d'Ivry-sur-Seine à partir d'images fournies par l'Institut de Mécanique Céleste et de Calcul des Éphémérides. Le planétaire fait l'objet d'une communication spécifique dans ce colloque.

II.4 Trois ateliers bi-disciplinaires

Ces ateliers ont eu lieu à Paris, entre octobre et décembre 2013. Il faut noter que les personnes ayant participé à ces ateliers ne se connaissaient pas avant, et que nous n'avons pas expliqué aux apprenants les principes de la kinesthésie et son intérêt pour l'apprentissage, avant leur participation, ni au cours des interviews. Ces points sont importants dans le cadre de l'évaluation que nous avons menée et qui est décrite dans la section II.5.

II.4.1 Chœur antique et astronomie

L'atelier « chœur antique et astronomie » a été monté par Philippe Brunet, Professeur à l'Université de Rouen et directeur de la troupe de théâtre « Demodocos » de Paris Sorbonne, à partir de son expérience sur le rythme et la scansion métrique dans l'apprentissage du grec ancien.

À partir de la célèbre description du bouclier d'Achille (*Iliade*, XVIII, vv. 468-617), Philippe Brunet a pu associer dans son atelier des éléments de l'épopée et du système de Ptolémée, grâce aux chorégraphies chantées et dansées du théâtre antique ; les participants ont ainsi pu mémoriser quelques vers de ce célèbre passage sans avoir aucune connaissance du grec ancien, aidés par l'exécution guidée des différents rythmes de la poésie grecque. Cette première partie a eu lieu dans un espace ouvert, la cour carrée du Centre Universitaire de Malesherbes, conformément à la tradition du théâtre grec antique. Elle a été prolongée par une leçon classique en salle de cours, qui a complété la séance chorégraphiée avec les données théoriques nécessaires à la pleine compréhension du sujet.

II.4.2 Italien et astronomie

Le deuxième atelier, « Voyage au cœur du système solaire », qui s'est déroulé dans le moderne hall de l'Atrium de l'UPMC, a été conduit par Emmanuel Rollinde

(MdC, UPMC) et Isabella Montersino (Prag à Paris IV, et metteur en scène) et a pleinement relevé le défi bi-disciplinaire : les mouvements des objets du système solaire ont été reproduit sur le *planétaire*, tandis que la démarche scientifique associée a été illustrée par quelques extraits du *Dialogue sur les deux systèmes* de Galilée, mis en scène en langue italienne avec sur-titrage français par les étudiants de la troupe de théâtre « La Mascareta ».

Les participants ont ainsi été associés aux exercices kinesthésiques du répertoire théâtral et les membres de la troupe ont à leur tour participé aux mouvements sur les orbites du *planétaire*. Cet atelier a été l'occasion d'une inauguration officielle du *planétaire*, sur un madrigal de Monteverdi, inspiré d'un sonnet de Pétrarque dédié au firmament, chanté et dansé par les étudiants des deux universités réunies.

II.4.3 Biologie et danse

L'atelier « La synthèse des protéines - Apprentissage par corps » a été réalisé par Françoise Loakes (Prag à Paris IV et chorégraphe) et Nédia Kamech (MdC, UPMC), dans une chaleureuse salle de danse des nouveaux locaux du Centre Universitaire de Clignancourt. Il avait pour but d'introduire les participants à la biologie moléculaire en leur faisant comprendre/danser la synthèse des protéines telle qu'elle se déroule dans une cellule eucaryote.

Cet atelier a été entièrement pensé et construit par les deux enseignantes, pour la première fois pour ce projet ; la démarche kinesthésique y a trouvé sa forme d'expression la plus aboutie, puisque les participants ont pu réaliser une courte chorégraphie inspirée par la synthèse des protéines. Un cours théorique a permis d'illustrer les processus moléculaires mis en jeu, et des exercices d'échauffements ont permis un travail corporel en groupe, qui s'est concrétisé par la réalisation d'une chorégraphie en trois tableaux.

II.5 Le retour des apprenants

La compréhension, le divertissement et la découverte des ressources corporelles figurent parmi les aspects le plus souvent relevés par les participants aux ateliers. Cette originalité tient avant tout au mélange entre le divertissement et l'apprentissage dit "réel", à la pluridisciplinarité, et à l'utilisation du corps. La suite de cette section, qui illustre ces différents points, a été construite à partir des extraits d'interviews de Sheina et Charlotte, étudiantes en L1 à l'UPMC ; de Marlène, étudiante en philosophie ; de Nina, étudiante à Paris Sorbonne et musicienne ; et de Thomas, professeur de physique (en cours particuliers) et de danse.

Le plaisir d'un apprentissage utilisant le ressenti corporel a été noté par tous. Cette approche non conventionnelle a exigé qu'ils "s'oublient" - ou qu'ils oublient l'obligation de tout faire passer par l'esprit. Elle a permis de retrouver la joie de se rencontrer à travers le contact (en particulier lors de l'atelier Biologie/Danse).

L'exclamation de Sheina, en revoyant un extrait de la vidéo montrant les participants qui se déplacent sur le *planétaire*, est révélatrice : « Il y avait de la joie ; des émotions (...) Voilà c'est magnifique ce qui se passe ! ». Elle suggère également une dimension plastique et esthétique à l'expérience.

L'apport de chaque discipline a été bien perçu : en intégrant sur la même scène des disciplines institutionnellement éloignées, on peut intéresser à la science des étudiants qui sont dans des filières littéraires ou artistiques, et aux lettres ou aux arts des étudiants en sciences. Au-delà du simple élargissement des sujets d'intérêts des étudiants, cette pluridisciplinarité a été accueillie par plusieurs personnes comme étant la clef du partage des connaissances : en dansant, on peut ressentir l'Univers d'une autre manière. Il s'agit toujours de comprendre, mais en présentant le concept par des danses et des chants, et ensuite (ou pendant, ou avant) se tourner vers l'écriture et une compréhension plus formelle. L'intérêt de la mise en scène pour expliquer un concept et pour mettre en avant, puis corriger, les erreurs a été relevé par Charlotte : étudiante en sciences, elle a participé à la mise en place de l'atelier Italien/astronomie en expliquant les mouvements des planètes à la troupe de théâtre. Pour le grec, la mémorisation des vers et la chorégraphie sont étroitement associés à travers le rythme des pas.

On arrive ainsi au fondement de la kinesthésie, exprimé par des participants qui n'ont jamais entendu parler de *cognition incarnée* ! L'univers n'est pas composé de chiffres mathématiques et de formules de physique : c'est autre chose, il faut le comprendre autrement. Ainsi, la connaissance formelle du mouvement des planètes (le lien entre leur vitesse et leur distance au Soleil à travers la force par exemple) est renforcée lorsque ce mouvement est montré, vécu par les apprenants.

Pour aller plus loin, il faudrait développer les moments où c'est la danse qui apprend quelque chose à la biologie et ne pas donner l'impression que la danse est un outil pédagogique au service de la biologie (cette piste sera explorée lors des prochaines expériences menées par l'équipe en 2015). Prendre en compte ce qu'apportent la danse et le théâtre en tant que disciplines à part entière est probablement une des clés essentielles pour approfondir l'apport de la gestuelle dans l'apprentissage : "L'art nous ouvre au vivant, nous permet de se dilater dans le sens de la vie" : Marlène nous a invités à approfondir ce point à travers la lecture des ouvrages de Bergson.

Nous finissons cet aperçu des retours des étudiants par une remarque de Nina, qui est au cœur de notre sujet et pourrait définir la kinesthésie : « Le concept illustré en mouvement ; c'est peut-être plus réel. On a l'impression de le vivre. » Il faut préciser cependant qu'on ne se contente pas d'illustrer un concept. Il s'agit d'une compréhension en acte, qui engage le corps et l'esprit des participants.

III. UN NOUVEAU MODE D'APPRENTISSAGE A L'UNIVERSITE ?

L'intervention des gestes et du corps en mouvement de l'étudiant dans une salle de cours peut paraître surprenant, eu égard aux méthodes classiques d'enseignement

universitaire. Nous faisons au contraire le pari que de nombreuses notions peuvent être acquises d'une façon efficace en dévissant le corps étudiant de sa chaise et en lui donnant pour consigne de « rejouer » gestuellement ce qu'il apprend par une suggestion de physification, de « mise en gestes » des notions enseignées en cours.

L'intervention du corps en mouvement dans le processus d'apprentissage instaure un profond renouvellement de la pédagogie et correspond « historiquement » à la révolution lente que l'ère d'Internet est en train d'opérer dans l'acquisition du savoir de façon générale. Les cas d'acquisition du savoir où un étudiant lit un livre à la maison du début à la fin sans consulter d'autres sources d'information sur internet se font rares ; l'étudiant cèdera difficilement à la tentation, en bon apprenant, d'obtenir des informations supplémentaires sur ce qu'il lit en *googlant* tel terme technique, en regardant des vidéos diverses sur Internet (dont l'enseignant, néanmoins, devra évaluer la validité). En d'autres termes, c'est plus que jamais l'étudiant qui fait ses propres connexions dans l'acquisition du savoir. La transmission unilatérale d'un savoir, qui va d'un destinataire (l'enseignant, détenteur du savoir) à un destinataire (l'étudiant, récepteur du savoir), entonne peut-être son chant du cygne. Nous pourrions ainsi assister à une explosion du linéaire dans l'apprentissage ; le linéaire étant entendu comme une transmission se faisant une phrase après l'autre, que ce soit à l'écrit ou à l'oral. L'intervention du corps dans l'apprentissage pourrait alors agir comme un lieu de canalisation du savoir, et la chorégraphie comme un moment d'unification de notions reliées entre elles. Et bien entendu, dans cette acquisition du savoir en immersion (Lindgren et Johnson-Glenberg 2013), l'étudiant cumule alors le rôle d'observateur (plutôt passif) et le rôle d'acteur (au moins semi-participatif) du savoir.

Jennifer de Boer, lors d'une communication en décembre 2013 (à Sorbonne Universités) sur les premières recherches menées dans le monde concernant le mode d'utilisation des MOOCs par les étudiants du MIT, est parvenue à la conclusion suivante : les étudiants utilisent massivement les vidéos pour apprendre, beaucoup plus que les textes. Ils montrent ainsi une nette préférence pour une acquisition multimodale du savoir (multimodal : par les mots, l'intonation, les accents de phrase, le body language, la gestuelle pédagogique et les silences de l'enseignant).

Notre projet, à travers le retour positif et éclairé ds étudiants ayant participé à sa première phase, corrobore tout à fait ces propos, et propose un nouveau champ d'application dans la pédagogie universitaire.

IV. PERSPECTIVES

La réussite de ces ateliers bi-disciplinaires basés sur la kinesthésie a permis d'obtenir un prolongement de notre projet par la COMUE Sorbonne-Universités jusqu'en décembre 2015. Au cours de cette seconde phase, nous avons deux objectifs principaux : mettre en place des enseignements complets centrés sur la kinesthésie et ouverts, lorsque cela sera possible, aux publics des deux universités (scientifique et

littéraire) ; nous orienter vers une thématique de recherche pluridisciplinaire autour de la question de la cognition ou du savoir incarné (en reprenant les termes proposés par Valera et al. 1983).

Du côté des lettres : l'enseignement de l'italien à travers le théâtre d'improvisation va être poursuivi au sein de Sorbonne Université, avec l'appui d'un acteur professionnel, tandis qu'un nouvel enseignement d'italien va s'ouvrir sur le lexique de spécialité scientifique, en relation avec des techniques de mémorisation du théâtre classique ; un enseignement d'anglais langue des signes sera dispensé avec la contribution d'un acteur de la Commedia dell'Arte ; enfin, un enseignement transversal de grec ancien kinesthésique sera proposé en lien avec l'astronomie.

Du côté des sciences expérimentales, nous allons proposer un enseignement de projet en première année de licence à l'UPMC. Au cours de ce projet sur un semestre, les étudiants seront encadrés par des enseignants de danse et de langue des signes, pour les aider à mettre en place des gestes ou chorégraphies autour du concept de l'interaction vu par la physique et la biologie... De façon parallèle, des étudiants de Paris Sorbonne suivront un cours de danse pour mettre en place une chorégraphie sur le mouvement des planètes.

Ces différentes activités seront présentées et évaluées dans la perspective d'un premier colloque le 22 juin 2015 à l'UPMC, autour de questions de didactique et de cognition. Certains enseignements seront prolongés au premier semestre 2015-2016. L'ensemble de ce projet se conclura par un colloque international en décembre 2015.

A travers ce projet transdisciplinaire, nous créons des situations pédagogiques permettant de tester les découvertes récentes en sciences cognitives et nous facilitons ainsi en retour leur impact possible sur l'éducation. Cette double passerelle, ou recherche *translationnelle*, a été initiée en médecine entre le laboratoire et la clinique. Elle est recommandée par Andler (2008) entre les sciences cognitives et l'éducation pour permettre aux acteurs de l'éducation de faire évoluer leurs pratiques à la lumière des avancées scientifiques, et aux apprenants, in fine, de bénéficier de ces nouvelles pratiques en apprenant mieux, avec moins de dispersion et plus de plaisir.

REFERENCES

- Abrahamson, D. (2004) "Embodied spatial articulation". In D. E. McDougall and J. A. Ross (Eds.), Proceedings of the Twenty Sixth Annual Meeting of the North American Chapter of the International Group for the Psychology of Mathematics Education Vol. 2. Windsor, Ontario: Preney. pp. 791 – 797
- Anderson, M.L. (2003) Artificial Intelligence, 149, 91–130
- Andler, D. (2008). Sciences cognitives et éducation : une relation sérieuse, in Daniel Andler & Bastien Guerry, dir., Apprendre demain. Sciences cognitives et éducation à l'ère numérique, Paris : Hatier : 26-51.

- Andrisano, A. M. (2006), "Il corpo teatrale fra testi e messinscena. Dalla drammaturgia classica all'esperienza laboratoriale contemporanea", Roma, Carocci editore
- Bottineau, D. (2013) « Pour une approche enactive de la parole dans les langues », *Langages*, 2013/4 N° 192, p. 11-27
- Brousseau, G. (1998). *La théorie des situations didactiques (La pensée sauvage)*
- Brunet, P. (2010), "Pour une chorégraphie des mètres grecs", paru dans *Poesia, musica e agoni nelle Grecia antica, Poetry, music and contests in ancient Greece*, Atti dell'IV convegno internazionale di MOISA, Lecce 28-30 ottobre 2010, a cura di D. Castaldo, F. G. Giannachi, A. Manieri. ; <http://www.homeros.fr/spip.php?article75>
- Goldin-Meadow, S. (2003), *Hearing Gesture. How our Hands Help Us Think*, Cambridge (MA): The Belknap Press.
- Lindgren, R. & Johnson-Glendberg, M. (2013), *Educational Researcher*, Vol. 42 No. 8, pp. 445 – 452
- Muniglia, M (1994), "Le théâtre au service de l'algèbre au collège", Collection : REPERES-IREM, 16
- Jousse, M. (1976) *L'Anthropologie du Geste*. Paris : Gallimard, 2008
- Laban, R. (2003) *La danse moderne éducative*, Bruxelles, éd. : Complexe et Centre national de la danse
- Lapaire, J.-R. (2012), "Grammar, gesture and cognition: insights from multimodal utterances and applications for gesture analysis", *Visnyk of the Lviv University. Series Philology* 52, 87-107
- Pradier, J.M. (1997), "La scène et la fabrique des corps. Ethnoscénologie du spectacle vivant en Occident (Ve siècle av. J.-C. – XVIIIe siècle)", Presses Universitaires de Bordeaux, coll. « Corps de l'esprit »
- Segal (2011) PhD Thesis, Graduate School of Arts and Sciences, COLUMBIA UNIVERSITY (<https://academiccommons.columbia.edu>)
- Varela, F. J., Thompson, E., Rosch, E. (1983), "L'inscription corporelle de l'esprit", Editions du Seuil.
- Viennot, L. (1996), "RAISONNER EN PHYSIQUE. La part du sens commun", éd. De Boeck, Paris

LE PLANETAIRE A L'ECHELLE HUMAINE

Un outil didactique et kinesthésique

Emmanuel Rollinde¹, Nicolas Rambaux^{2,4}, Patrick
Rocher^{2,4}, Anne-Laure Melchior^{3,4}, Pascale Lemaire¹

¹ *UPMC-CNRS, UMR 7095, Institut d'Astrophysique de Paris, 75014,
Paris, France*

² *Institut de Mécanique Céleste et Calcul des Ephémérides,
Observatory of Paris, CNRS UMR8028, 75014 Paris, France*

³ *LERMA, Observatoire de Paris, PSL Research University, CNRS,
UMR8112, F-75014, Paris, France*

⁴ *Sorbonne Universités, UPMC Univ. Paris 06, Paris, France*

e-mail : rollinde@iap.fr

Résumé

Le planétaire est un outil permettant de modéliser les mouvements des objets du système solaire avec son propre corps. Cette approche, kinesthésique, rend l'apprenant acteur et développe une nouvelle perception des concepts de mécanique classique. Nous montrons ici comment différentes séquences pédagogiques sur le planétaire ont pu déclencher des conflits cognitifs riches en apprentissage chez des élèves et des étudiants.

Mots-clés

Méthodes pédagogiques, astronomie, interdisciplinarité, innovation, créativité.

I. CONTEXTE ET PROBLEMATIQUE

I.1 Du secondaire à l'Université

La conception et l'utilisation du planétaire sont au croisement de deux projets, alliant enseignement secondaire et universitaire, sciences et humanités. Les activités kinesthésiques développées dans le cadre d'un projet EU-HOU/UPMC sur le secondaire ont été un moteur parmi d'autres de la création d'un projet universitaire de la COMUE "Communauté d'Universités et d'Etablissements" Sorbonne

Universités. Le financement de ce projet par SU a permis la construction du planétaire.

Le projet EU-HOU/UPMC (*Hands-On Universe, Europe* ; www.euhou.net) a pour ambition de promouvoir en Europe une méthode d'apprentissage des sciences au travers de l'astronomie, dont le pouvoir de motivation reste important. Il s'adresse principalement aux enseignants des sciences et des mathématiques du secondaire, afin de leur fournir des outils interactifs et collaboratifs qui enrichissent leur éventail d'approches pédagogiques. Le projet de la COMUE, *Apprentissage en Mouvement*, se situe à l'interface entre deux Universités, l'Université scientifique Pierre et Marie Curie, et l'Université Paris Sorbonne (humanités et danse). Il se place dans le cadre du développement du Collège des Licences de la Sorbonne. Les actions menées dans le cadre de ce projet sont décrites dans notre contribution plus générale sur la kinesthésie.

I.2 Un corpus de connaissance autour du système solaire

Nous passons dans cette section en revue les connaissances associées à un travail sur le système solaire et les conceptions qui peuvent faire obstacle à cette connaissance ; dans un ordre qui suit l'apprentissage en contexte scolaire. Puis nous verrons par comment le planétaire peut être utilisé pour mettre en évidence ces conceptions et favoriser un changement conceptuel.

Tout d'abord, la connaissance factuelle de ce qui compose le système solaire fait partie des connaissances de culture générale qui doivent être enseignées à l'école et à fortiori connues à l'Université. Le système solaire se compose de huit planètes (1), quatre telluriques et quatre géantes gazeuses. Il y a aussi des astéroïdes, des planètes naines, des protoplanètes, des comètes, des transneptuniens et des poussières. Il y a donc une grande diversité de corps dans le système solaire. Les positions relatives de ces objets par rapport à la Terre expliquent les phénomènes tels que les saisons, les éclipses, les phases de la Lune, etc. Les différentes échelles de distance entre les planètes, les premières étoiles et notre Galaxie forment également une connaissance générale à acquérir.

Les concepts en jeu dans l'étude plus particulière des mouvements sont ceux des référentiels, des notions de distance et durée reliées par la vitesse, d'inertie, de forces et d'accélération. Il ne fait pas de doute que les difficultés liées à ces notions sont toujours présentes au niveau de la licence, et au-delà lorsque l'on s'adresse à un public non scientifique. Globalement, les schémas cognitifs dans la description de mouvements sont très souvent adaptés aux tâches de la vie courante et entraînent ainsi des conceptions erronées sur des situations plus complexes (Viennot, 1996 ; Trudel & Métioui, 2011).

1 <http://www.iau.org/publicpress/news/detail/iau0603/>

En premier lieu, le passage d'un référentiel à un autre est difficile car il ne se fait pas dans la vie quotidienne. En particulier, la différence entre les repères héliocentrique et géocentrique a conduit historiquement à un changement de paradigme. Cependant il est souvent interprété à tort comme caractérisant un modèle juste et un modèle faux (Shen & Confrey 2010).

Ensuite, la perception de différence de vitesse est souvent reliée soit à des distances différentes, soit à des durées différentes. La prise en compte de la vitesse en tant que rapport de la distance parcourue et de l'intervalle de temps pose problème. Cette difficulté n'est pas résolue lors du passage entre vitesse moyenne et instantanée, la cinématique étant abordée à l'aide d'une mathématisation (formules et graphes) inhabituelle pour les élèves (Trudel & Métioui, 2011).

L'étape suivante consiste à étudier les causes de la variation de la vitesse, ou l'accélération. Les mouvements des corps dans le système solaire sont régis suivant une seule et même loi (pour les plus gros corps d'un diamètre supérieur à 30-40 km) : celle de la gravitation universelle combinée avec le principe de l'inertie, dans le cadre de la mécanique newtonienne. Dans ce domaine, la prévalence des notions intuitives ou incorrectes de l'inertie jusqu'à l'âge adulte a été souvent étudiée (Viennot 1993, 1996 ; Robardet & Guillaud, 1997; Trudel & Métioui, 2011). Il a été remarqué que les difficultés interviennent lorsque l'attention est dirigée vers la trajectoire de l'objet en mouvement (circulaire en particulier). Dans ces cas, le lien erroné entre la force subie par l'objet et sa vitesse est difficile à remettre en cause dans l'esprit de l'apprenant.

Nous terminons par la question du temps qui est fondamentale dans une approche incarnée ou kinesthésique telle que celle décrite ici. Le mot unique "temps" cache des notions très différentes, qu'elles soient biologiques, psychologiques, physiques ou de mesure. Nous reprenons les termes de Coquidé & Morge (2011) qui décrivent le temps comme "la transformation d'un espace", et, en se référant aux travaux de Bergson, indiquent que "la durée est envisagée comme caractéristique d'un élan vital, partiellement biologique et évolutionniste, et dans une philosophie de la continuité". On comprend alors la difficulté essentielle d'une compréhension adéquate du temps dans l'étude d'un mouvement (Viennot 1993) à tous niveaux d'étude, y compris universitaire.

II. LE PLANÉTAIRE

Le planétaire est à l'origine un système mécanique qui représente le système solaire. Il a toujours eu une portée pédagogique forte pour illustrer, décrire, et expliquer les orbites des planètes et des satellites du système solaire. Le premier planétaire représenté à échelle humaine et non sous une forme mécanique a été réalisé au Japon (Dyonic Astropark) puis à l'observatoire d'Armagh (Asher et al., 2007). Le planétaire que nous utilisons actuellement a été conçu par les chercheurs de l'Institut de Mécanique Céleste et Calcul des Ephémérides (IMCCE). Il est imprimé sur une bâche sur laquelle on peut marcher – ou courir – en respectant les

variations de vitesse des corps le long de leur orbite². Son usage se fonde sur un apprentissage innovant, utilisant la cognition incarnée, ou kinesthésique.

II.1 La structure du planétaire

Le Soleil est au centre du planétaire. Les corps listés ci-après sont représentés ainsi que leur position au cours du temps : les planètes depuis Mercure jusqu'à Jupiter ; l'espace pris par la ceinture d'astéroïdes et le plus gros astéroïde Cérès, avec un rayon de 487,3 km (Cérès sera visité par la mission spatiale Dawn, NASA, en 2015) ; les deux comètes, 2P/Encke et 67P/Churyumov-Gerasimenko. Cette dernière est l'objectif de la sonde Rosetta (mission de l'ESA, 3).

L'échelle choisie est de 1 mètre pour 1 UA (4). La Terre est donc à 1 mètre en moyenne du Soleil tandis que l'orbite de Jupiter a un diamètre d'environ 10.5 m ; la structure du planétaire est ainsi de 12 m sur 12 m. Cette taille est minimale pour pouvoir se déplacer sur les premières orbites jusqu'à la Terre.

Les orbites de ces huit corps, associées à des couleurs différentes, ont une forme circulaire ou elliptique. Les médaillons situés le long de chaque orbite correspondent aux positions atteintes par les corps à intervalle de temps constant, multiple de 16 jours. Les périodes des orbites issues des éphémérides sont modifiées de façon à avoir des périodes entières et commensurables avec 16 jours (sauf pour Mercure dont le rapport est demi entier). Ainsi par exemple pour la Terre il y a 23 médaillons et une période orbitale de 368 jours, soit 2.75 jours de plus par rapport à la période observée de 365,25 jours.

II.2 Déplacements sur le planétaire



On place huit personnes sur les huit orbites, sur le médaillon numéro 1, à la date initiale du planétaire, soit le 1er janvier 2014 à 12h. Les médaillons suivants représentent l'évolution des positions dans le futur. Les personnes extérieures tapent dans les mains régulièrement, pour indiquer une durée de 16 jours. Entre deux claps,

² Le dessin du planétaire est mis en dernière page de cet article

³ <http://sci.esa.int/rosetta/>

⁴ Unité Astronomique, égale à la distance moyenne Terre-Soleil

tout le monde doit faire un pas. La durée d'un pas est donc de 16 jours pour ceux qui miment les planètes telluriques. Mais on ne doit pas nécessairement aller au médaillon suivant à chaque pas. Ceci permet de modifier la durée entre deux médaillons consécutifs en fonction des corps.

Pour Vénus, la Terre et Mars, la durée entre deux médaillons est de 16 jours, donc on passe d'un médaillon à l'autre en un pas. Attention, ce dernier peut être plus ou moins grand au cours du déplacement. Pour Mercure, il n'y a que 8 jours entre deux médaillons, on doit donc sauter un médaillon sur deux à chaque pas. Pour Jupiter, Cérès et la comète Churyumov, on fait 5 pas entre deux médaillons, soit une durée de 80 jours. Enfin, pour la comète Encke, on fait 3 pas entre deux médaillons (soit 48 jours). Le point essentiel est de respecter le nombre de pas entre deux médaillons, qu'ils soient proches ou éloignés le long de l'orbite.

Nous allons voir maintenant comment cette chorégraphie et la structure du planétaire sont utilisées pour l'apprentissage de la mécanique céleste.

III. UTILISATION DU PLANETAIRE

Plusieurs ateliers ont été réalisés en 2014, en collège et lycée. Le planétaire est utilisé également depuis deux ans dans un cadre universitaire en première année de licence, au cours de laquelle il s'agit de renforcer l'apprentissage fait au lycée. Les mêmes difficultés se retrouvent du collège à la licence car le contexte scolaire ne les met pas souvent en défaut.

Dans une première approche, avant la mise en mouvement, le planétaire permet de prendre conscience des objets du système solaire et des distances relatives. Nous avons ainsi révélé des difficultés quant aux échelles de distance, au niveau collège pour le moment. Beaucoup ont indiqué des étoiles dans le système solaire, ou peuvent placer la Lune de l'autre côté du Soleil par rapport à la Terre sans inquiétude. Le fait de chercher les objets sur le planétaire aide à fixer ce type de connaissances factuelles.

Les mouvements effectués ensuite, en suivant les "relations de Képler" ou d'autres règles (corps solide, vitesse constante) révèlent le caractère complexe de la vitesse et les nombreuses définitions associées qui mélangent durée et distance (vitesse linéaire, angulaire ; période de rotation). Nous donnons ici deux exemples de confusions, que nous avons retrouvés à tous les niveaux. Selon notre expérience quotidienne, il faut toujours plus de temps pour parcourir une plus grande distance. Ainsi, les élèves placés sur un cercle extérieur pensent qu'ils mettront plus de temps pour faire un tour (avec une plus grande période de révolution donc). Nous mettons alors en place une chorégraphie dans laquelle la durée entre deux pas est toujours imposée, mais la longueur du pas laissée libre. Ceci permet de faire varier la vitesse et donc la période à volonté, entrant ainsi en conflit avec leurs conceptions.

La même confusion est apparue pour la vitesse linéaire : après avoir observé que, sur le planétaire, la vitesse est plus faible si les points sont rapprochés (car la

durée est imposée), un élève nous fait remarquer que "dans la vraie vie, on va toujours plus vite entre deux points s'ils sont plus proches". Cette confusion est justifiée par le fait que nos vitesses habituelles varient peu, et par la similitude dans le langage des notions de durée et de vitesse ("ça passe vite"). L'application dans le cadre d'une chorégraphie permet de pointer du doigt ces confusions.

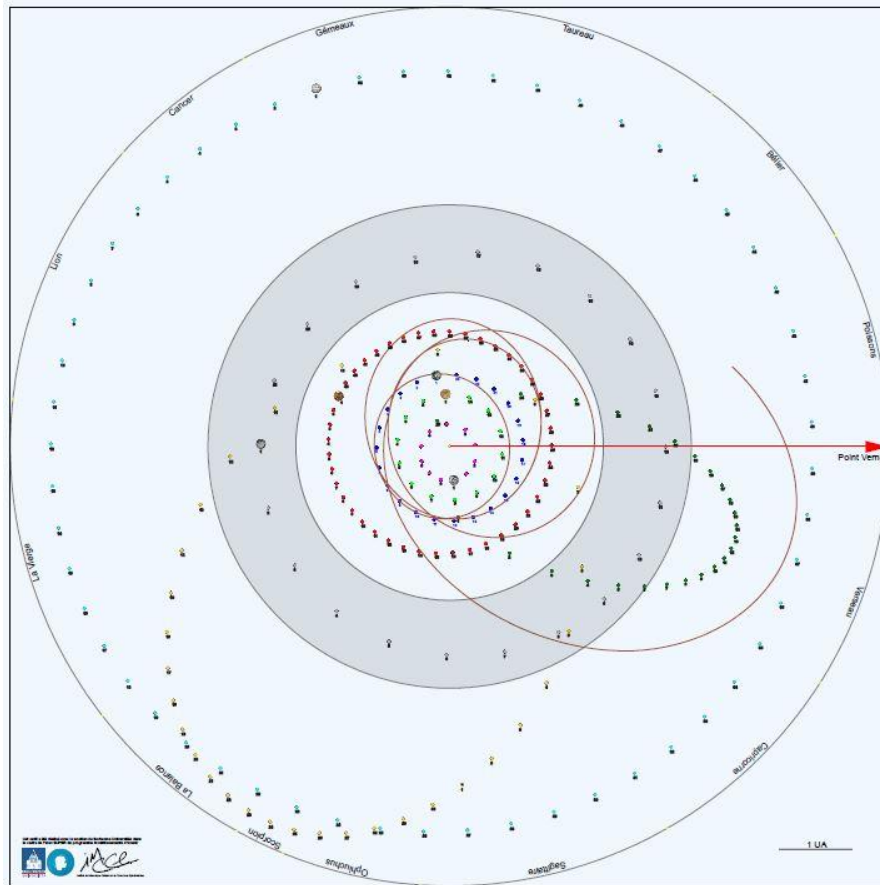
Les mouvements chorégraphiés sont ensuite mis en relation avec la force gravitationnelle du Soleil : une comète ralentit lorsqu'elle s'éloigne du Soleil, et accélère si elle s'en rapproche ; les objets éloignés doivent avoir une vitesse plus faible pour rester dans une orbite stable. Dans un second temps, des mesures sont prises directement sur le planétaire, afin de reproduire les observations qui ont conduit aux relations de Képler. Des tracés de vecteurs vitesses puis accélération sur les différents points du planétaire permettent également de renforcer le lien entre force et accélération.

IV. PERSPECTIVES

Les séquences pédagogiques autour du planétaire doivent maintenant être testées et validées avec des outils méthodologiques adaptés. Il est difficile d'évaluer leurs impacts sans une réflexion globale sur les caractéristiques d'une *cognition incarnée*. Nous sommes persuadés que l'utilisation du planétaire sera un apport important pour la rénovation de l'enseignement à l'Université s'il est compris dans une dynamique globale sur la place de l'apprenant dans son processus d'apprentissage.

BIBLIOGRAPHIE

- Asher, D.J., Bailey, M.E., Christou, A.A., Popescu, M.D. (2007), The Astronomy Education Review, 2, 5
- Coquidé, M., & Morge, L. (2011). Espace et Temps dans l'enseignement des sciences et des technologies. RDST, 4 - p. 9.
- Robardet, G., & Guillaud, J.-C. (1997). Elements de didactique des sciences physiques. Paris: Presses universitaires de France
- Shen, J., Confrey, J. (2010), International Journal of Science Education, Vol. 32, No. 1, pp. 1–29
- Trudel, L., & Métioui, A. (2011). Favoriser la compréhension des concepts du mouvement rectiligne à vitesse constante à l'aide d'une investigation scientifique assistée par ordinateur. RDST, 4 - p.83.
- Viennot, L. (1993), La causalité dans le raisonnement des étudiants. Didaskalia, 1
- Viennot, L. (1996), "RAISONNER EN PHYSIQUE. La part du sens commun", éd. De Boeck, Paris



SE FORMER EN PEDAGOGIE EN S'INITIANT A UNE LANGUE DES SIGNES

Retour et analyse d'expérience en cours de théorisation

Barbara Le Lan¹

¹*Université Paris-Sorbonne, Laboratoire CELISO, Paris, France*

barbara_le_lan@orange.fr

Résumé

Le présent article vise à montrer au lecteur les promesses d'une pédagogie gestuelle dans la construction et le déroulé d'un cours, quels que soient la discipline et le niveau d'étude concernés (primaire, secondaire, supérieur). L'auteur montre que cette pédagogisation du corps pourrait devenir un réflexe grâce à une initiation de tous les enseignants, actuels et futurs, à la langue des signes de leur pays.

Mots-clés

Kinesthésie, matrices métaphoriques, gestualisation, langue des signes pour tous.

I. INTRODUCTION ET CONTEXTE

I.1 L'acquisition d'une langue des signes comme mode d'accès privilégié à un "body language" pédagogique

Le 20 juin 2012, Le Conseil Scientifique de l'Université Paris-Sorbonne m'a fait l'immense honneur de m'accorder un Congé pour Recherche et Conversion Thématique (CRCT) d'un an pour apprendre la langue des signes britannique à Londres et ouvrir un cours optionnel l'année suivant mon retour. L'immersion linguistique dans ce monde tout nouveau pour moi en 2012-2013 a donné naissance au cours optionnel intitulé « British Sign Language and Gesture Pedagogy », ouvert au second semestre de l'année universitaire 2013-2014 dans le Département d'études anglaises de Paris-Sorbonne. J'ai en effet immédiatement doublé ce cours de langue des signes d'un cours de pédagogie gestuelle de la grammaire anglaise d'une heure par semaine, et ce pour une raison simple : d'autres chercheurs avant moi se sont rendu compte de la puissance explicative du corps en mouvement, notamment le Professeur de linguistique anglaise Jean-Rémi Lapaire dans son ouvrage (accompagné d'un DVD) "Grammar in Motion". Il me semble que la

lecture de cet ouvrage inciterait n'importe quel enseignant à repenser son programme d'enseignement à la lumière de métaphores matrices¹ permettant de donner une forme gestuelle voire corporelle aux notions, et ce quelle que soit la matière enseignée. Nombreuses sont en effet les métaphores qui permettent de mieux s'approprier les concepts appris. Lapaire donne les exemples du comparatif d'égalité et des auxiliaires modaux exprimant le nécessaire en grammaire anglaise : « Expliquer le fonctionnement du comparatif d'égalité à partir de la notion « d'équilibre parfait » [...] ou la notion modale de nécessité au moyen de forces et de pressions [...] s'avère très efficace et peut être mis en œuvre sans appareillage théorique lourd » (2006:27).

Lapaire va même plus loin en parlant de réification, reprenant et approfondissant entre autres les travaux de Lakoff et al. (1980) : la langue elle-même, la mise en mot du monde, est parcourue en tous sens et en profondeur par des métaphores sous-jacentes centrées sur le corps ; on appréhende l'abstrait par le recours (ou l'éternel retour ?) au concret. La réification du monde « consiste à traiter des choses qui ne sont pas des choses comme si elles étaient des choses. Choses vécues (expériences), choses dites ou entendues (paroles), choses rapportées (faits, propos), choses discutées (idées), choses qui arrivent (événements), choses faites (tâches accomplies). [...] Qui dit « chose » dit « matière », « substance » et diverses possibilités d'usure, de façonnage, de contact, de manipulation, d'échange. [...] La réification,] estimons-nous, est le socle de la cognition humaine » (Ibid, 26).

Pourquoi, dans ce cas, ne pas prendre au mot la langue, et pourquoi ne pas traduire en gestes les notions à transmettre aux étudiants pendant un cours ? La prudence est de mise, néanmoins, car si l'on prend systématiquement la langue au mot, l'enseignant court le risque de se laisser enfermer par ses métaphores matrices. Précisément parce que la mise en geste structure et organise notre compréhension du réel, elle peut également l'emprisonner ou lui imposer des œillères invisibles (nous y reviendrons à la fin de cet article). Cependant, une fois ces limites en tête, une fois que l'on a prévenu le public étudiant que la mise en geste proposée n'en est qu'une parmi d'autres, c'est-à-dire une proposition de mise en geste – magie polysémique du terme grammatical de "proposition" – l'exploration « gestualisante » de tout contenu d'enseignement est permise. La langue des signes anglaise, pour un linguiste angliciste, est une vaste et irrésistible invitation à cela. Une fois que l'on a compris que la langue des signes exprime le monde par le prisme d'une pensée visuelle et transforme littéralement les mains du signeur² et son espace de signe³ devant lui en plateau de cinéma miniature, l'enseignant acquiert la maîtrise du meilleur outil de transmission du savoir qui soit : son corps. Une initiation à la

1 Une métaphore matrice est un choix pédagogique plus ou moins conscient: c'est une image que l'on choisit pour faciliter la compréhension d'un phénomène; la métaphore matrice s'apparente à une métaphore filée qui constitue le pilier explicatif d'un phénomène. Ces métaphores matrices se trouvent parfois dans les choix d'appellation. Par exemple, appeler quelque chose "ARN messenger" revient à choisir la métaphore filée du messenger, qui donc fait transiter un message d'un point A à un point B.

2 Un signeur est une personne qui s'exprime en langue des signes.

3 L'espace de signe de tout signeur va des hanches jusqu'à la tête voire légèrement au-dessus et, à l'horizontale, est compris dans l'espace formé par des bras légèrement ouverts.

Langue des Signes Française (désormais LSF) me semble à ce titre un ajout indispensable à la formation de tout enseignant, qu'il s'agisse du primaire, du secondaire ou du supérieur. Grâce à l'acquisition de notions solides en langue et linguistique du signe, le futur enseignant pourra sans difficultés canaliser les méthodes et conventions apprises pour proposer une visualisation gestuelle efficace de son programme d'enseignement pendant ses cours, et ce sans pour autant se transformer en Mime Marceau. Certes, la langue des signes comporte une petite part de mime, mais elle fournit surtout la maîtrise du changement d'échelle dans la construction de la signification visuelle, changement d'échelle qui fait que le signeur peut, de façon très fluide et en quelques secondes, passer du gros plan de caméra à une vue d'ensemble de la scène décrite, et ce au sein de son seul espace de signe.

L'initiation à une langue des signes comporte un autre aspect décisif : il sensibilise concrètement les futurs enseignants au caractère majoritairement fonctionnel d'une langue en général (pré-contextualisation) : nombreux sont les signes figurant leur signifié dans leur utilisation typique, quotidienne ou préférentielle. Par exemple, le signe pour « cupboard » (placard) consiste à ouvrir une ou deux portes de placard un peu au-dessus de sa tête. Le signe pour « car » (voiture) montre le signeur au volant quelques secondes. Par ailleurs, la pensée visuelle prenant vie dans un espace de signe dote cette dernière d'une forte iconicité : le signe effectué rappelle facilement les principaux aspects visibles du signifié⁴.

I.2 Canaliser la concision et la puissance évocatrices des signes d'une langue des signes dans un cours de pédagogie gestuelle

Même si une langue des signes ne sollicite que la partie haute du corps, ce serait une erreur de penser que cela fait d'elle une source périphérique de mise en geste de façon générale, simplement parce que le signeur activerait moins son corps qu'un danseur. André Leroi-Gourhan (1964:119)⁵ nous rappelle que 80% des neurones de notre cerveau sont en charge de l'activité motrice de notre tête (surtout les yeux et la bouche) et nos membres supérieurs (surtout les mains). Par ailleurs, le signeur recourt systématiquement aux expressions faciales (équivalent visuel de l'intonation vocale, indispensable dans l'exercice de toute langue des signes), chose qu'un danseur n'est pas tenu de faire. Il est enfin réducteur de penser que les expressions faciales ne servent qu'à exprimer des émotions ; le signeur en fait également usage en BSL ("British Sign Language") pour exprimer le haut degré d'une propriété adjectivale quelle qu'elle soit (yeux plissés, joues gonflées, léger souffle), la taille et le volume de certains référents (bouche grand ouverte pour la largeur, joues rentrées et yeux plissés pour la minceur ou la petite taille) ou la soudaineté (les yeux clignent fortement une fois puis feignent la surprise), par

⁴ En linguistique, le signifié est l'élément du réel auquel le mot (ou le signe) réfère.

⁵ Voir également le schéma p.120 qui dessine un corps déformé réparti sur la surface d'un cerveau ; chaque partie du corps est plus ou moins agrandie en fonction de leur demande en couverture neuronale motrice

exemple. Tout un visage pragmatico-sémantique à découvrir et faire découvrir aux futurs enseignants, quelle que soit leur discipline. Un visage aux vertus explicatives et évocatrices facilement activables dans le cadre d'une pédagogie gestuelle.

Grâce à l'apprentissage d'une langue des signes, étudiants et enseignants gagneraient également en concision dans leurs explications. Bruno Paul Kahne (2013:89) montre que les différences de modalité (visuelle ou vocale) entre langue orale et langue signée jouent parfois en défaveur de la première en termes d'efficacité explicative. Il a répété plusieurs fois l'expérience suivante : il a demandé à des locuteurs entendants de faire deviner « automne » en faisant un dessin ; il a demandé la même chose à des sourds signeurs dans une autre pièce. Les spectateurs du second dessin donnaient systématiquement et très rapidement la bonne réponse. Les dessinateurs entendants se perdaient en détails évocateurs de l'automne (un arbre sans feuille, un chasseur avec son fusil, un lapin, des champignons, des nuages, etc.), ce qui mettait leurs spectateurs sur de fausses pistes. La quasi-totalité des sourds dessinaient un arbre pourvu de feuilles puis, dissociée de l'arbre, une feuille en l'air qui tombait, ce qui était indiqué par une flèche observant un tournoiement vers le bas. Parce que leur cartographie du monde est visuelle et non pas auditive, les sourds semblent avoir plus facilement le réflexe de la « vue d'ensemble » d'un problème ou d'un phénomène que les entendants, obligés de se plier à la dictature du linéaire en ajoutant un mot après l'autre, touche après touche, avant d'espérer accéder enfin, et ce seulement à la fin de la phrase, à une vue d'ensemble du problème. Parce que nombreux sont les signes dotés d'iconicité dans les langues des signes, l'adage « A picture is worth a thousand words » peut être modifié sous cette forme : « A sign is often worth a thousand words », voire « A gesture or a movement are often worth a thousand words ». Si l'on prend cette expression au mot, il est possible de parier qu'un cours en gestes serait plus bref qu'un cours oral, correspondant ainsi davantage aux capacités de concentration d'un apprenant (20mn en moyenne)⁶. Il faut cependant nuancer ceci : il est nécessaire de prendre le temps d'expliquer ce à quoi réfèrent les gestes choisis pour mettre en mouvement une notion ou un phénomène : « Il doit être clair que les KineGrams ne sont qu'un moment de l'explication » (2005:108). Lapaire appelle KineGrams les séquences chorégraphiques choisies pour rendre compte corporellement d'un aspect de la grammaire anglaise. Bien entendu, chaque choix gestuel devra être expliqué et justifié. En revanche, la puissance mnémotechnique d'une chorégraphie en fin de cours est largement sous-exploitée dans les cours traditionnels. La section suivante relate quelques expériences gestuelles menées auprès des étudiants de BSL et de pédagogie gestuelle de la grammaire anglaise au second semestre de l'année 2013-2014. Le phare d'Alexandrie méthodologique de ce cours était l'approche

⁶ L'auteur de ces lignes, dont le mode d'acquisition et d'enseignement est manifestement beaucoup plus kinesthésique depuis l'exposition prolongée à une langue des signes, doit s'armer de patience sur sa chaise en écrivant les phrases que vous, lecteurs, parcourrez de l'œil parce qu'il a hâte que vous compreniez, avant même de finir le présent développement, l'immense intérêt pédagogique de la gestualisation dans la pratique d'un cours. Il se visualise déjà le 17 juin 2015, accomplissant des gestes explicatifs pour expliquer, illustrer, puis inscrire son propos dans votre mémoire visuelle.

kinesthésique de la grammaire telle que décrite et montrée dans l'ouvrage de Lapaire (2005).

II. INCARNER LE SAVOIR POUR MARQUER LA MEMOIRE : RETOUR D'EXPERIENCE

Pour ce cours de pédagogie gestuelle de la grammaire anglaise – Université Paris-Sorbonne, février-mai 2014 -, j'avais décidé d'évaluer les étudiants en binômes ou en trinômes sur une présentation gestuelle (et, s'ils le souhaitaient, en musique) d'un point de grammaire de leur choix. Afin que la langue des signes ne soit pas la seule boîte à outils gestuelle à leur disposition, je leur ai demandé de choisir un genre (musical, cinématographique) ou un sport gestuellement codifié, en leur laissant une latitude maximale quant au degré de précision du genre. Bien d'autres domaines que la langue (orale ou signée) sont parcourus de matrices voire de signatures gestuelles. Voici les genres qu'ils ont choisis après une courte concertation et quelques suggestions de ma part pour ceux qui avaient peu d'idées : le film muet, le taïchi, la danse contemporaine, la danse Bollywood, le théâtre Nô, et le théâtre français à la Lecoq.

Ensuite, je leur ai demandé de faire l'expérience suivante dès le premier cours (4 février 2014): sans leur dire pourquoi, j'ai demandé à la quinzaine d'étudiants présents de laisser les tables et les chaises de côté (chose que je fais déjà de toute façon en cours de BSL), de se mettre tous debout, de former un tout petit cercle, d'être bras dessus, bras dessous, les mains d'abord au niveau des épaules pendant 15 secondes, puis au niveau des hanches les 15 secondes suivantes et de rester ainsi sans rien dire. Les deux fois je fis le tour du cercle pour observer la direction des regards ainsi que les expressions faciales. Bien sûr, dès les premières 15 secondes, il y avait des visages intrigués, souriants, un peu gênés, et beaucoup de regards non connectés à d'autres. Lors de mon deuxième tour du cercle, c'est la quasi-totalité des regards qui étaient ailleurs, baissés, voire les yeux fermés. Les esprits semblaient transportés ailleurs et tous les corps donnaient l'impression de faire semblant de ne pas être là ou bien d'être seuls dans la pièce. Très peu de personnes se sont regardées pendant l'expérience. Le but de cette expérience était de leur montrer l'ampleur et le poids des conditionnements, restrictions, normes et corsets invisibles qui régissent leur corps dans notre société actuelle (les fameux « habitus » corporels de Bourdieu⁷). Bien sûr, la grégarité gestuelle de la classe était due à la volonté d'obéir à une consigne, mais cette dernière a été respectée par tout le monde de la même façon, sans détours, sans délai, presque au même rythme. L'expérience avait également pour but de leur montrer l'ampleur du travail à effectuer pour (re-?)

⁷Pierre Bourdieu a théorisé le corps comme lieu d'expression à petite échelle des lois, conventions et modes de perception des interactions entre les membres d'une société. « Le corps est [...] une mémoire active, le lieu d'inscription de la loi du groupe [...] Le corps est une sorte de 'pense-bête' qui 'entraîne l'esprit sans qu'il y pense' (Roussel et Duret, 2003:9 ; les expressions citées sont tirées de l'ouvrage de Bourdieu intitulé *Le Sens pratique*, 1980 :115)

donner aux mouvements du corps leurs lettres de noblesse pédagogiques dans l'acquisition du savoir. Les années (plus d'une quinzaine !) passées vissé sur une chaise et à une table se sont chargées de bâillonner et ligoter le corps de l'intérieur et l'on ne se libère pas de ces « liens »-là du jour au lendemain.

Une fois ce cadre posé, il était temps de se plonger dans la pédagogie gestuelle. J'ai conseillé aux étudiants, sans obligation aucune, d'utiliser une musique pour accompagner leur chorégraphie, et ce pour une raison simple : un rythme musical régulier agit comme une capsule mémorielle : il a le pouvoir de maintenir intactes et au complet des données apprises il y a plusieurs décennies. J'ai ajouté deux restrictions : une musique plutôt lente pour prendre le temps de bien faire les mouvements et de les inscrire dans la mémoire de leur auditoire, mais également choisir une musique sans paroles afin que l'attention des spectateurs se concentre uniquement sur l'enchaînement gestuel.

Le plus clair du semestre a porté sur la gestualisation (ou mise en geste) des principaux temps et aspects de l'anglais. Dans le cadre de cette présentation, je me bornerai à l'explication de mes propres choix gestuels pour les temps simples : présent et prétérit, puis plus loin à celle du "present perfect". Pour le présent simple, j'ai suivi le choix de Lapaire et Massé (2005) : parce que le présent simple sert surtout en anglais à faire état d'un fait brut et à gommer au maximum les traces de la présence de l'énonciateur dans la phrase, je me suis inspirée de ce geste sec et coupant : les deux avant-bras à la verticale, perpendiculaires aux bras, mains en forme de lames pointant vers le haut, les paumes se font face et le spectateur voit les mains de profil ; pour poser le fait au présent simple sur la ligne du temps devant soi (le passé est à ma gauche, le présent sous mes yeux, le futur à ma droite), les deux avant-bras s'abattent brutalement à l'horizontal, comme si l'on posait lourdement une grosse boîte invisible devant soi. J'ai ensuite fait des variations sur ce geste simple, qui proposait une mise en mouvement du sens général, mais pas des emplois du présent simple. Vous vous en souvenez peut-être, le principal emploi du présent simple dans les textes est l'expression d'une vérité générale, ou d'une habitude (certaines grammaires les traitent ensemble, d'autres séparément). Pour la vérité générale, j'ai décidé de faire partir le geste d'abattement de chaque côté de mes hanches : les doigts de chaque main sont rassemblés et pointent vers l'avant. Ensuite, je fais comme si je décalquais cette partie de mon corps sur l'axe du temps en déplaçant mes deux mains en même temps de mes hanches vers l'axe invisible du temps devant moi ; à la seconde où les mains touchent cet axe, elles s'écartent brusquement l'une de l'autre de part et d'autre du moment présent, tout simplement parce que la durée de vie de l'objet ou de la personne que j'ai fait semblant de décalquer sur l'axe du temps est bien supérieure à la durée des moments du passé, présent et futur que mon regard embrasse devant moi. Or la durée de vie de la vérité générale émise sur un sujet est représentée dans un énoncé comme étant coextensive à la durée de vie du sujet lui-même, d'où ce geste de décalcomanie qui part de mes hanches et atterrit sur l'axe du temps en y faisant brusquement tâche d'huile.

Le choix de la musique pour accompagner les mises en geste des principaux emplois des temps simples fait intervenir une certaine forme de synesthésie⁸: le défi consistait à trouver une musique lente mais saccadée, qui évoquait des gestes tranchants et vifs. Ma mémoire musicale a tout naturellement proposé ce qui se rapprochait le plus de ce que je cherchais : le titre n°3 de la bande originale du Film "The Englishman Who Went up a Hill and Came Down a Mountain" ("L'Anglais qui gravit une colline mais descendit une montagne"). Le titre de cette bande-son est Hustle and Bustle⁹.

III. POUR UN CORPS ET UN "BODY LANGUAGE" PEDAGOGIQUES : OUI MAIS POUR QUOI FAIRE ?

En l'état actuel de mes réflexions, je distingue trois grands types de raison pour lesquelles l'initiation des étudiants mais aussi des enseignants à une appropriation gestualisée de leurs connaissances – et donc par extension l'initiation à une langue des signes comme un moyen optimal d'habituer leur corps à un tel mode d'appropriation – améliorera sensiblement et durablement la façon dont ils acquièrent, se remémorent, transmettent et/ou expliquent un contenu d'enseignement, et ce quelle que soit la discipline et le niveau d'étude. J'aborderai également une quatrième raison, qui ne concerne cette fois que l'enseignement de la linguistique et de la grammaire.

D'abord, le recours à la mise en gestes/mouvements d'un chapitre de cours facilite la compréhension, l'apprentissage et la mémorisation du contenu en question. C'est à ce moment-là qu'un usage raisonné de la synesthésie montre le mieux ses effets vertueux : si le présent simple par exemple, comme dans la phrase "he catches the ball and throws it back to me"¹⁰, a pour mission sémantique de présenter un fait sans filtre subjectif de façon brute et directe, l'on voit que les groupes verbaux sont brefs et à la forme simple. La simplicité et la brièveté de la forme linguistique seront exprimées par une mise en geste tout aussi simple, brute et brève : le fait est brusquement posé sur l'axe du temps (une sorte de toucher invisible).

La seconde raison pour laquelle la mise en geste de l'ensemble des notions vues en cours est très utile réside dans la structuration et l'articulation des notions les unes par rapport aux autres, notions souvent étudiées à plusieurs semaines d'intervalle ; en un mot, les mises en geste facilitent l'acquisition d'une vue d'ensemble concise sur son cours (cf. l'expérience de Kahne sur l'automne). La mise en application de cette idée, qui propose un point de vue macro (et non plus

⁸La synesthésie réfère en linguistique à l'expression de la fusion de deux sens ou plus (parmi les 5 sens de notre corps). Exemple : "une couleur chaude". Cette expression associe une information visuelle (la couleur) à une information tactile (la chaleur)

⁹<https://www.youtube.com/watch?v=MYSgfCUiamU>. "Hustle and bustle" signifie "agitation générale", "animation", "tourbillon d'activité".

¹⁰ Traduction en français: "il attrape la balle et me la relance".

micro) sur les chorégraphies est un peu plus difficile pour l'étudiant, mais celles que proposera l'enseignant seront structurantes pour sa classe. Si je prends l'exemple des deux temps simples de l'anglais (présent et prétérit), je pourrais choisir une base gestuelle commune aux deux afin que les étudiants se souviennent bien qu'il s'agit dans les deux cas de formes simples, par opposition aux formes complexes que sont BE+ING et le "present perfect". Ainsi le geste couperet choisi par Lapaire pour gestualiser le présent simple pourrait être reproduit pour le prétérit¹¹, mais en décalant ce geste vers la gauche du corps (la gauche représentant le temps passé, la droite le futur) afin de ne pas oublier l'apport sémantique de la terminaison du prétérit –ED, qui transporte les locuteurs dans le passé. A ce titre, la direction du regard est primordiale : rivé devant soi au présent, le regard est dirigé vers la gauche au prétérit. Ensuite, la direction du regard peut être exploitée pour montrer cette fois l'une des grandes différences entre prétérit et "present perfect". Comparons les deux énoncés suivants : "I lost my keys" et "I have lost my keys"¹². Dans le premier énoncé, la mise en mouvement prendra bien soin de montrer que le regard quitte la zone du présent¹³ et se focalise entièrement sur une zone passée et bien délimitée par le geste couperet (en général les actions dites au prétérit sont accompagnées d'une date, qui aide à sa localisation dans le passé). A l'inverse, le "present perfect" pourrait être représenté de la façon suivante : les mains s'affairent à la gauche du corps¹⁴, mais le regard reste rivé sur la zone du présent, devant moi. Au "present perfect", l'auxiliaire "have" est bien conjugué au présent donc je « conjugue » aussi mon regard au présent ("conjuguer" prend alors le sens de "associer"). Ainsi, le choix de bases gestuelles communes à deux temps différents sert à montrer que ceux-ci, malgré leurs missions différentes, ont néanmoins des points communs en sous-jacence.

Le troisième apport des mises en geste en cours est le développement exponentiel de l'esprit critique des étudiants. Je pense qu'il est important que les étudiants proposent d'abord leur propre chorégraphie avant que l'enseignant ne propose la sienne pour un même phénomène donné. Chaque groupe d'étudiants se rendra compte que la diversité des enchaînements gestuels pour représenter un seul jeu de notions non seulement met en lumière la richesse et la complexité de ces dernières, mais surtout que chaque mise en geste (y compris celle de l'enseignant !) n'est qu'un éclairage, parmi d'autres possibles, sur un contenu de cours. Cette diversité trouve en fait ses racines dans l'opération même de mise en mots du

11 Ce que je n'ai pas fait pour le moment ; à la place du geste couperet pour le prétérit, j'ai choisi le signe en BSL qui veut dire à la fois « event » et « happen » : l'index droit surgissant à la verticale de derrière la main gauche (la paume de la main gauche est dirigée vers le signe et les doigts rassemblés sont orientés vers la droite). Mais toutes les mises en geste sont perfectibles...

12 Les deux énoncés peuvent avoir la même traduction française dans certains contextes ("j'ai perdu mes clés"), mais pas dans d'autres (la phrase au "present perfect" pourrait donner en français: "je n'ai plus mes clés").

13 Ce que je fais en faisant observer à ma tête une courbe au ralenti vers le haut et atterrissant vers ma gauche.

14 Le mouvement de mes mains sera en revanche très différent du mouvement qu'elles effectuent pour le prétérit, et ce afin de bien montrer ce qui différencie le prétérit du *present perfect*. Il est question de ce mouvement plus loin dans le présent texte.

monde. Soit une mise en geste ou en mouvement ; celle-ci sera le résultat du choix d'une matrice métaphorique existant dans sa langue maternelle. Lakoff, Johnson, Lapaire, pour n'en citer que quelques-uns, ont très bien montré que nombre de métaphores utilisées pour rendre compte des phénomènes à l'œuvre dans la nature font appel au champ lexical du corps. Par exemple, on peut choisir de représenter la fonction de l'ARN messager (en biologie cellulaire) comme la photocopie d'un livre de recettes ancestral¹⁵, ou bien comme un facteur qui connaît son chemin par cœur. Cependant, l'appellation même d'ARN messager incite à visualiser un facteur plutôt qu'un photocopieur.

Les matrices métaphoriques qui jalonnent les langues agissent ainsi comme de véritables prompts pour les mises en geste et chorégraphies diverses. Il n'y a jamais une seule mise en geste possible de quoi que ce soit parce qu'il n'y a jamais une seule formulation possible de quoi que ce soit ; plusieurs points de vue sont toujours possibles. L'homme est condamné au relativisme linguistique et ce pour une raison anatomique simple. De là où son corps se trouve, l'homme ne peut percevoir qu'une facette des objets (il ne peut pas voir leur « derrière ») ; il ne peut même pas se voir lui-même dans son intégralité, en raison de l'emplacement de ses yeux ; il a besoin pour cela d'un miroir, ou du regard d'autrui, qui lui-même ne percevra, de là où il est, qu'une facette de cet être¹⁶. Cette vision nécessairement partielle du réel se retrouve dans la langue. Notre langue maternelle, de par les matrices métaphoriques qui l'innervent, est elle-même et à elle seule un vaste conditionnement culturel de notre vision du monde : elle n'en perçoit qu'une partie. La maîtrise d'une langue étrangère permet en cela d'élargir légèrement les œillères invisibles que nous avons tous. La maîtrise d'une langue des signes, langue étrangère pour un Français même s'il s'agit de la langue des signes française, aidera encore plus dans l'émancipation par rapport aux représentations que nous dicte silencieusement notre langue maternelle, précisément parce qu'il s'agira cette fois d'acquérir une langue visuo-gestuelle et non plus une langue parlée. A l'échelle micro, toute perception est ancrée dans un temps et un lieu particulier. A l'échelle macro, toute langue est ancrée dans un temps et un lieu particulier. C'est pour cela qu'il est absurde de penser qu'il existerait une langue des signes universelle.

Enfin, il existe une dernière raison, propre à la linguistique cette fois, pour laquelle la mise en geste est précieuse. Des chorégraphies similaires entre un marqueur et un autre serviront à montrer un fonctionnement sémantique apparenté voire commun. Par exemple, j'ai choisi la mini-chorégraphie de Lapaire pour le marqueur "some" et de la recycler pour rendre compte d'une partie du sens du "present perfect". "Some" est représenté comme suit par l'un des danseurs ayant travaillé avec Massé et Lapaire : les mains ouvertes aux doigts légèrement recourbés dessinent une grande sphère invisible ; ensuite la main droite prélève une quantité à

15 Comme le fait mon ami biologiste Yves Clément dans son blog de vulgarisation: http://je-cherche-un-trouveur.blogspot.fr/2014/02/le-genome-le-livre-de-recettes-dun_20.html

16 C'est Bakhtine (1984 :46 et 55) qui aborde en profondeur cette donnée anatomique irréductible, qui informe (au sens de « donne forme à » et « coule dans une forme ») notre perception de la réalité malgré nous.

l'intérieur de cette sphère ; la quantité indéterminée dite par "some" est ainsi visualisée. A l'occasion de la mise en geste du "present perfect" dans mon propre cours, j'ai pu donner l'occasion aux étudiants de se rendre compte qu'il y avait des échos de sens entre "some" et HAVE +-EN : pour cette seconde forme, j'ai représenté le passé non plus seulement comme un axe, mais comme une sphère sur un plan ; le regard rivé sur la zone du présent, mes deux mains s'affairent à ma gauche. Celles-ci dessinent une boule invisible, d'où la main droite extrait une action passée, qu'elle rapatrie sous mon regard pour me permettre d'en examiner les traces dans le présent. Au "present perfect", la datation importe peu et reste indéterminée : seule importe le souvenir ou le résultat dans le présent de l'action passée. Ainsi les chorégraphies similaires d'une forme linguistique à l'autre permettent de se rendre compte non seulement de passerelles de sens entre marqueurs, mais aussi du fait que la langue se répète, revient sur elle-même en avançant dans la production du sens, comme une spirale.

IV. CONCLUSION

Proposer de remettre le corps de l'enseignant / de l'élève au cœur de son enseignement / apprentissage n'est pas chose aisée. Cela nécessite d'aller à contre-courant d'un existant culturel reléguant l'apprentissage par le corps en classe de maternelle puis en classe de sport et dans la cour de récréation. Il semble que la pensée dominante en pédagogie continue à reprocher au corps sa finitude et sa date de péremption, préférant transmettre les connaissances par le différé d'une pensée écrite, apparemment meilleure garante d'éternité et de transmission intergénérationnelle. Peut-être est-ce pour cette raison que les enseignants entendants continuent à ignorer l'incroyable trésor pédagogique que renferme la langue des signes de leur pays, ainsi que ses indéniables vertus kinesthésiques, extrêmement structurantes dans l'acquisition et la transmission d'une pensée et d'une mémorisation visuo-gestuelles.

Le point de vue défendu dans ces lignes est le suivant: redonnons au corps de l'enseignant, de l'étudiant et de l'élève ses lettres de noblesse pédagogiques. L'impression qui peut se dégager pour un enseignant entendant après une immersion linguistique prolongée une langue et une culture Sourdes est celle d'un immense gâchis devant ce qui pourtant apparaît comme un donné culturel immuable: visser le corps sur une chaise et à une table dans une salle de classe à partir du CP (Cours Préparatoire), donc dès l'âge de 6 ans environ en France. Une question s'installe, revient souvent à l'esprit et reste sans réponse pour l'instant, faute d'expérimentation suffisante: un corps immobile, n'est-ce pas aussi un élève qui s'ennuie? Stéphanie Crescent répondrait probablement par l'affirmative dans son ouvrage, concernant notamment les élèves dont l'intelligence a une dominante kinesthésique: ceux qui apprennent et s'approprient les cours par le mouvement. A l'heure des MOOCs, à l'heure où l'on apprend de plus en plus seul devant des tutoriels vidéos, à l'heure où

le CPF (Compte Personnel de Formation¹⁷, en vigueur à partir du 1er janvier 2015, sorte de Droit Individuel à la Formation portatif tout au long de la vie) est sur le point de prendre son envol dans le monde du privé, peut-on encore faire l'économie d'un corps pédagogique, jouant le savoir à son échelle, structurant notre pensée visuelle, consolidant compréhension et acquisition?

A quelques exceptions innovantes près, les apports décisifs de la langue des signes française dans l'acquisition du savoir chez les entendants ne sont actuellement institutionnalisés en France que dans les établissements spécialisés à destination des enfants en situation de handicap ou retard mental: une langue des signes simplifiée (appelée Makaton¹⁸) est enseignée aux enfants pour remédier à leurs difficultés d'acquisition de la langue parlée. Plutôt qu'un palliatif, pourquoi ne pas faire accéder la langue des signes française (LSF) au rang de copilote indispensable dans la formation pédagogique des enseignants et les concours de recrutement, toutes disciplines confondues? Le 11 février 2015 seront fêtés les dix ans de la reconnaissance de la LSF comme langue officielle de France, au même titre que le français. La France est un pays bilingue qui s'ignore. Offrons à nos futurs enseignants (et aux enseignants actuels qui le souhaitent) une initiation à la LSF dans leur cursus. Puis, de fil en aiguille, d'enseignant à élève, la LSF pour tous.

REFERENCES

- BAKHTINE, Michail (1984 [1979]). Esthétique de la création verbale, traduit du russe par AUCOUTURIER, A. Paris: Gallimard.
- CRESCENT, S. (2014). Tous Intelligents! Aider son enfant à l'école. Paris: Odile Jacob.
- DURET Pascal et Peggy ROUSSEL (2003). Le Corps et ses sociologies. Tours : Nathan Université.
- JOUSSE, M. (1974). L'Anthropologie du geste. Paris : Gallimard.
- KAHNE, B. P. (2013). Deaf Tips: Twelve Lessons from the Deaf World to Improve Your Communication in Your Personal, Social, and Professional life, Amazon.co.uk.
- LAKOFF, G. et M. L. JOHNSON (1980). Metaphors We Live By. Chicago: University of Chicago Press.

¹⁷ Instauré dans le cadre de la récente et profonde réforme de la formation professionnelle: les employeurs auront désormais l'obligation de fournir à leurs salariés un programme de formation continue, sous la forme d'heures de formation financées par l'entreprise. Cf. <http://www.emploi.gouv.fr/dispositif/compte-personnel-formation-cpf> et <http://www.moncompteformation.gouv.fr/>. De façon symptomatique, l'appellation "formation continue" fait d'ailleurs place à celle de FTLV (Formation Tout au Long de la Vie).

¹⁸<http://www.makaton.fr/> et http://www.visuel-lsf.org/index.php?filephp=form_lsf&page=licencepro

- LAPAIRE, J.-R. (2005). *Grammar in Motion – La Grammaire anglaise en mouvement*. Paris : Hachette Supérieur. Livre + DVD, danseurs professionnels sous la direction de Jean Massé.
- LEROI-GOURHAN, A. (1964). *Le Geste et la parole. Technique et langage*, Paris : Albin Michel.
- SUTTON-SPENCE, R. et WOLL, B. (1999). *The Linguistics of British Sign Language: an Introduction*. Cambridge: Cambridge University Press.

UN DISPOSITIF DE FORMATION A LA CONCEPTION DE FORMATIONS HYBRIDES A L'UNIVERSITE DU HAVRE

Analyse d'expérience

Dominique Fournier¹, Jean-Roland Ono-dit-Biot²

¹*LITIS - EA 4108,*

²*CIRTAI/UMR CNRS 6266 IDEES*

Université du Havre, Le Havre, France

jean-roland.ono-dit-biot@univ-lehavre.fr

Résumé

La massification, l'hétérogénéité de la population étudiante, l'usage d'environnement médiatisé créent des tensions au sein des institutions. L'offre de formation à la conception de dispositif hybride, dans une approche systémique, engage les acteurs à une réflexion sur leur posture et le changement de paradigme de l'enseignement vers l'apprentissage.

Mots clés

Méthodes pédagogiques, dispositifs numériques, accompagnement, enseignants, innovation.

I. INTRODUCTION

L'utilisation généralisée des Environnements Numériques de Travail (ENT), des plateformes pédagogiques comme Moodle ou Claroline est le reflet de la place grandissante du numérique dans notre société. Les politiques éducatives nationale, européenne voire internationale engendrent, dans l'enseignement supérieur, des tensions entre les différents acteurs et l'approche de l'enseignement dans les universités. Pour des organisations comme l'UNESCO, pour la communauté européenne, le numérique peut être une solution aux différents enjeux politique, économique, social et sociétal du monde actuel.

II. LE CONTEXTE DE L'EXPÉRIMENTATION

L'enseignement supérieur a été transformé par le processus de Bologne en 1999. L'harmonisation européenne des diplômes répond à de nombreux besoins qu'ils soient sociaux et/ou économiques. Le communiqué de Bucarest (2012) et le rapport ENQA renforcent ces premières orientations. Notre contribution s'intègre dans un contexte que nous étudierons sur trois plans [Rege-Collet & Berthiaume, 2009]. Sur le plan macro, le passage au niveau européen favorise la résolution de problèmes non solutionnés au niveau national. Au niveau méso, les universités font face à une massification des effectifs et à une politique de formation tout au long de la vie. Elles se trouvent face à des enjeux considérables : les abandons pendant le cursus ou la réorientation [Annoot, 2012]. Le passage d'une production et d'une transmission de savoirs à une acquisition de compétences disciplinaires et transversales engage les universités vers une autre politique d'établissement induite par l'institution. Dans le cadre du contrat quinquennal d'établissement¹ l'université du Havre affirme sa volonté d'accompagner la formation tout au long de la vie des enseignants, de développer des innovations pédagogiques, de former les personnels enseignants dans le cadre du centre de pédagogie universitaire et d'enrichir les environnements de travail. Sur le plan micro, le projet pédagogique d'établissement s'appuie sur l'approche par compétences en insistant sur l'individualisation des parcours, la recherche de la réussite de tous au nom de l'égalité des chances. Ces mutations amènent certains enseignants à passer d'une logique transmissive à une logique d'accompagnement [Verzat, 2010]. Si toutes ces pratiques privilégient l'autoformation de l'étudiant, elles s'appuient sur une approche constructiviste de l'apprentissage et sur l'introduction de médiations humaines et/ou techniques. Pour répondre aux besoins, de nombreuses universités se tournent vers des environnements technologiques. FOAD, E-learning, Blended learning, Mooc... sont autant de configurations d'apprentissage mobilisant l'usage de technologies numériques et du web social.

III. LA PROBLÉMATIQUE

La diversité, l'hétérogénéité d'une classe d'âge provoquent des tensions au sein des établissements, au sein de la communauté des enseignants. Comment permettre à tous les apprenants d'atteindre leur futur projet professionnel ? Les abandons d'études, les orientations ou réorientations constatées pendant le cursus des étudiants [Annoot 2012 ; Albero, 2014] interrogent les institutions mais aussi les enseignants sur leur modèle d'enseignement. Les demandes des apprenants pour un meilleur suivi, une recherche de ressources à partir des plateformes interpellent. Le modèle transmission-reproduction peut-il perdurer ? L'introduction du numérique au sein des parcours d'enseignement en présentiel et à distance est-elle une solution permettant de pallier aux défaillances constatées ?

1 Contrat quinquennal de développement 2012-2016 de l'université du Havre

La rencontre entre une approche née des Sciences de l'Éducation et celle issue de l'Informatique a contribué à la conception de dispositifs de formation hybride. Notre réflexion porte également sur l'intégration du numérique en présentiel et à distance dans nos parcours de formation. Les échanges, l'accompagnement et la formation des enseignants du supérieur que nous proposons dans cette formation nous conduisent à nous interroger : **en quoi la formation d'enseignants à la conception de dispositifs hybrides favorise-t-elle un changement de paradigme de l'enseignement vers l'apprentissage ?**

III.1 Le cadre théorique

Notre expérimentation porte sur les aspects environnementaux fournis aux étudiants pour apprendre. Des chercheurs ont montré les limites de dispositifs conçus uniquement à distance [Depover et al, 2011]. Les universités ont alors constitué des dispositifs hybrides [Charlier & Deschryver, 2005], [Péraya et al, 2012, 2014]. Un rapport de 2012 de l'HYP-SUP [Charlier et al, 2012] présente six types de formation hybride. Basés pour certains sur l'enseignement, pour d'autres sur l'apprentissage, les dispositifs se caractérisent par une mise en place de l'accompagnement. Enfin, certains mobilisent au maximum le potentiel technopédagogique en exploitant le présentiel et la distance, l'accompagnement, la médiatisation et la médiation.

III.2 Le cadre conceptuel

Notre travail propose une approche systémique sur l'analyse des interactions entre les différents acteurs et l'environnement médiatisé. En particulier, nous nous interrogeons sur l'influence des relations intra et interpersonnelles de l'enseignant. Le changement de paradigme n'engendre-t-il pas de nouvelles postures pour l'enseignant ? Quels sont les modèles sur lesquels s'appuyer pour étudier ces multiples interactions ? Pour tenter de répondre à notre question, nous nous appuyons sur le modèle d'ergonomie didactique [Bertin 2011] qui place la notion d'émergentisme au centre de la pensée complexe [Morin, 1994]. Cette approche permet d'apporter un nouveau regard sur les interactions entre les différents acteurs et l'environnement technologique. Cette méthodologie nous permet de l'analyser à deux niveaux. Le premier se situe dans le système par la fonction régulatrice de l'enseignant afin de réduire les écarts entre les tâches proposées et les usages des apprenants [Bertin, 2011]. Le second niveau, individuel, permet à l'enseignant d'offrir des aides aux formés mais aussi de s'autoréguler pour ses propres missions.

IV. L'EXPÉRIMENTATION

IV.1 Origines du dispositif pédagogique

Les discussions informelles, notre souhait de partager nos expérimentations nous ont conduit à proposer un dispositif de formation en présentiel et à distance. La diminution d'heures d'enseignement, l'hétérogénéité du public ont engagé une réflexion sur la construction de « *dispositifs hybrides* » et sur le développement des compétences relationnelles et pédagogiques en enseignement à l'université.

IV.2 Présentation des principales caractéristiques du dispositif

Cette formation est organisée en trois modules avec pour objectifs : utiliser un dispositif hybride pour enseigner, intégrer les TIC et le numérique pour former, enseigner en contexte universitaire. Huit séances ont été menées : quatre en présentiel ou à distance abordant l'hybridation des formations universitaires de façon immersive, trois dédiées plus spécifiquement à l'utilisation d'outils et de plate-forme et une dernière pour faire le bilan du dispositif. L'enjeu est d'encourager les approches collaboratives et pluridisciplinaires avec le projet personnel des formés comme point central. L'alternance de séances en présentiel et à distance, l'usage de la plate-forme Moodle et d'outils collaboratifs ont contribué à placer les participants au centre du dispositif et être acteur de leur apprentissage. La mise en situation par l'utilisation d'une classe virtuelle, de classes inversées nous interrogent sur la place de l'enseignant. Le changement de paradigme imposé d'une part par l'interdisciplinarité et d'autre part par la construction d'une posture fondée sur les systèmes dynamiques a conduit les acteurs à s'accorder sur des définitions consensuelles de concepts-clés comme compétences, évaluation...

V. LES RÉSULTATS ET L'ANALYSE DU DISPOSITIF DE FORMATION

V.1 Les résultats

Deux types de public ont suivi la formation : certains apprenants l'ont suivie dans sa totalité alors que d'autres ne l'ont fait que ponctuellement en fonction de leurs besoins. Le groupe de huit personnes ayant participé à l'ensemble du dispositif était constitué d'une formée appartenant à la formation continue, de trois enseignants-chercheurs de l'UFR Sciences, d'une enseignante de UFR LSH et de trois enseignants de l'IUT. Pour l'autre public, selon les séances, le nombre pouvait varier de un à six personnes provenant des différents sites de l'université du Havre. La conception par trois enseignants-chercheurs d'un dispositif de formation hybride pour l'année universitaire 2014-2015 est un résultat significatif. Deux autres formés

poursuivent l'intégration du numérique en présentiel et à distance. Une apprenante a proposé la conception d'un cours sur la plate-forme Moodle.

V.2 L'analyse du dispositif de formation

L'approche émergentiste nous a conduit à objectiver notre formation par un regard porté par les médiations technologiques, pédagogiques et par la distance. La distance bouleverse les relations pédagogiques entre enseignants et apprenants. Elle impacte les interactions didactiques et remet en cause les méthodes d'apprentissage et leurs effets sur les manières d'apprendre. Les formés ont perçu les changements de postures occasionnées par les séances basées sur une approche socio-constructiviste. La première séance a fait émerger des divergences plus ou moins significatives entre les disciplines représentées. Mais cette formation a permis un travail de confrontation/rapprochement conceptuel. Les interactions entre les acteurs de la formation, l'environnement médiatisé et les enjeux poursuivis par les formés ont contribué à une évolution de leur enseignement. Les entretiens réalisés en 2015 montrent ce changement de paradigme. Ils montrent la place grandissante de l'accompagnement dans les nouveaux parcours.

VI. BILAN ET PERSPECTIVES

VI.1 Bilan critique

Le bilan général montre que les objectifs de la formation sont atteints. Les bonnes relations entre formateurs et formés et entre formés se sont relevées positives. Il met en évidence les points positifs sur la formation en présentiel en particulier sur la pédagogie et les outils méthodologiques proposés aux apprenants. Les points à améliorer portent principalement sur la communication de la formation, la planification des séances ainsi que la formation réalisée à distance.

VI.2 Perspectives pour les années futures

Les propositions de formation du personnel de l'Université du Havre s'intègrent dans le contrat quinquennal de l'établissement. Un travail sur la communication s'est engagé pour une meilleure lisibilité au sein de l'établissement. Les demandes, les attentes des enseignants et la diversité du public ont amené l'équipe de formation à proposer de reconduire cette formation pour l'année 2014-2015.

VII. CONCLUSION

La formation a interrogé les différents acteurs sur leur pratique. Les perspectives de l'usage du numérique en présentiel et à distance les ont engagés dans des postures autres que celles du modèle, de l'expert. L'engagement des enseignants dans la conception de tel dispositif replace les étudiants au centre. Elle interroge les conditions favorables au développement de nouveaux dispositifs favorisant l'acquisition de connaissances, de compétences et de développement individuel et collectif pour tous les acteurs. Notre contribution porte une attention particulière aux contextes de formation et aux missions des enseignants-chercheurs. Notre première expérience et les réussites ne doivent pas occulter les besoins en formation des enseignants-chercheurs. Nous devons poursuivre notre réflexion sur la pédagogie universitaire à développer en tenant compte des ruptures spatio-temporelles nées de l'usage du numérique.

REFERENCES

- Albero B. (2014). La pédagogie à l'université entre numérisation et massification. Apports et risques d'une mutation. In Lameul G. & Loisy C. La pédagogie universitaire à l'heure du numérique, Bruxelles : De Boeck.
- Annot E. (2012). La réussite à l'université. Du tutorat au plan licence. Bruxelles : De Boeck.
- Bertin J.C. (2011). PPF : « TIC et enjeux de société » Rapport final. <http://bertinjc.free.fr/Rapport%20PPF%20TIC.pdf>. Consulté le 14 janvier 2014.
- Charlier et al. (2012) Dispositifs hybrides, nouvelle perspective pour une pédagogie renouvelée de l'enseignement supérieur. Rapport final. Hy-Sup
- Depover C., De Lievre B., Quintin J.J., Jaillet A. (2011). Le tutorat en formation à distance. Bruxelles : De Boeck.
- Peraya D., Charlier B. Deschryver N. (2014). Une première approche de l'hybridation. Éducation et formation. 2014, no. e-301, p. 15-34. <http://archive-ouverte.unige.ch/unige:37049> Consulté le 4 juin 2014.
- Verzat C. (2010). Pourquoi parler d'accompagnement des étudiants aujourd'hui ? In Raucant & al (dir), Accompagner des étudiants, Bruxelles : DeBoeck.

CONDUITE D'ENTRETIEN ET FORMATION HYBRIDE EN MASTER RELATIF AUX METIERS DU E-LEARNING

Emmanuelle Brossais¹, Annie Courseille², Isabelle Jourdan¹,
Florence Savournin¹

¹ *ESPE de Toulouse, UMR-EFTS, SFR-AEF, Toulouse, France*

² *ESPE de Toulouse, SFR-AEF, Toulouse, France*

emmanuelle.brossais@univ-tlse2.fr

Résumé

Cette communication propose une expérience de formation hybride. Cette expérience de formation dans un master MEEF relève le défi de former à l'entretien qui engage la communication non-verbale dans une formation en partie à distance. Après avoir relaté l'origine du dispositif, nous définissons et développons la formation hybride et présentons un bilan critique tout à la fois du point de vue des formateurs que des étudiants.

Mots-clés

Méthodes pédagogiques, créativité, dispositifs numériques, étudiants.

I. INTRODUCTION ET ORIGINES DU DISPOSITIF

Les personnes inscrites dans le master MEEF e-formation et environnements numériques de l'ESPE de Toulouse sont des étudiants ou des professionnels ayant des compétences en pédagogie et/ou dans le domaine du numérique. L'objectif est de former des chefs de projets, concepteurs, ingénieurs pédagogiques spécialisés dans le domaine du e-learning pouvant exercer leur activité dans une entreprise privée ou administration (ingénieur pédagogique). Consciente de l'émergence de nouveaux métiers dans le domaine du elearning, la direction de l'IUFM a créé ce parcours en 2010 en formation hybride (en présence et à distance), pour un public localisé en Midi-Pyrénées. Ayant des demandes au niveau national, nous l'avons ouvert sur tout le territoire à la rentrée 2014. Les cours ont lieu à distance en asynchrone et en classe-virtuelle. Trois regroupements ont lieu dans l'année pour des enseignements qui le nécessitent. Ces regroupements sont de trois ou quatre jours afin de ne pas absorber trop de jours de vacances pour les salariés concernés.

La formation apporte aux étudiants différentes compétences

- techniques concernant le e-learning ;
- pédagogiques pour la conception et l'analyse de formations à distance ;
- d'anglais professionnel ;
- de méthodologie en vue de l'élaboration du mémoire de recherche ;
- de conduite d'entretien et de réunion.

Il a été nécessaire de repenser les temps de présence pour l'ensemble des unités d'enseignement (UE) en appui sur la question : comment gérer à distance des situations de formation qui nécessitent *a priori* la présence des étudiants notamment celles mettant en jeu la communication non verbale ? Cette question s'est particulièrement posée sur l'UE « Conduite de réunion et d'entretien ». La formation a été conçue et animée par l'une des auteures, enseignante-chercheuse en sciences de l'éducation, docteure en psychologie. Ses compétences professionnelles d'écoute et d'empathie acquises au cours de sa formation en psychologie s'associent aux pratiques méthodologiques de chercheuse en éducation, particulièrement dans des recherches qualitatives, recourant à des entretiens.

II. PROBLEMATIQUE

Aux côtés des compétences rédactionnelles (rédaction d'objectifs, pédagogiques, synopsis), et des connaissances des outils technologiques (plateformes FOAD, sites web dynamiques, outils collaboratifs) attendus dans leur futur métier, les étudiants auront à analyser préalablement les besoins de l'organisation ou du client au moyen d'entretiens et de réunions.

Développer l'écoute active (Rogers, 1975) et utiliser les techniques de reformulation (Guittet, 1997) sont des compétences attendues dans ces métiers du e-learning. La caractéristique de l'entretien est qu'il constitue un fait de parole lié à une rencontre (Blanchet, 1991). Il s'agit d'un processus interlocutoire et non d'un simple prélèvement d'information ; en effet, lorsqu'il parle, l'interviewé ne livre pas un discours déjà constitué mais le construit en parlant. De ce fait, les actes volontaires ou involontaires de communication (conscients et inconscients) tels les mouvements de mains, le haussement de sourcils, la manifestation d'un étonnement sont parties intégrantes de la situation de communication. Regard, gestes, sourire, silences, organisation de l'espace, proxémie, mise en place du cadre de l'entretien, écoute active et empathie : le défi à relever consiste à concevoir une formation hybride qui permette d'apprendre à mener des entretiens dans un cadre professionnel.

III. PRESENTATION DE SES CARACTERISTIQUES PRINCIPALES

La formation à la conduite d'entretien s'inscrit dans une unité d'enseignement intitulée « conduite d'entretien et de réunion ».

Les objectifs de la formation sont :

1. s'exercer à la conduite d'entretien : faire l'expérience des effets du type de questionnement, de l'écoute, des diverses modalités d'intervention ...,
2. faire l'expérience des différents temps de l'entretien : préparation, conduite, restitution,
3. analyser collectivement les modalités de conduite d'entretien à l'aide des outils proposés (types de questions, types de reformulations, interventions centrées sur les faits, interventions centrées sur les affects, typologie de Porter ...),

Le premier temps de la formation soit 4 heures débute par un travail sur les représentations au travers d'une activité d'évocation : les étudiants associent trois mots au terme entretien. Le résultat produit est ensuite mis en forme de nuages de mots et commenté collectivement.

Cette séance en présentiel est consacrée à une approche de l'entretien au travers de la notion de directivité et d'écoute (Mucchielli, 1997), à la structure de l'entretien, aux attitudes décrites par Porter (1950), dans la filiation de Carl Rogers, aux types de questionnement (Koffman, 2007). Les documents supports de la formation sont déposés sur la plateforme moodle de l'ESPE (plateforme d'apprentissage en ligne servant à créer des communautés autour de contenus et activités pédagogiques).

Un travail sur un premier entretien permet d'aborder la distinction entre entretien semi-directif, directif et non directif (Bardin, 2001). Il s'agit d'un extrait d'entretien de recherche mené par la formatrice auprès d'un enfant de six ans quand elle était chercheure débutante. Il a été choisi car il présente un certain nombre de travers (maladresses, centration sur les questions et écoute peu attentive, peur des silences, occupation de l'espace de parole). L'objectif est de tranquilliser les étudiants et de lever quelques unes de leurs inhibitions d'une part, en leur donnant à voir des risques qui sont analysés, et d'autre part, de proposer un cadre bienveillant dans lequel la formatrice dévoile ses propres pratiques embarrassantes. D'autres extraits d'entretien issus de l'ouvrage de Rogers (1976) permettent de clarifier deux types de réponses possibles, selon que l'on se centre sur les contenus (sur l'information) ou sur les affects. Le cours se poursuit avec des apports sur les types de questions (ouvertes, fermées) et de reformulations (en écho, en miroir, inversées...) et sur la structure de l'entretien (avant, pendant et après l'entretien) (Blanchet, Gottman, 2007). La suite de la formation est asynchrone (20 h environ) et collective. Les 21 étudiants se regroupent en trio et quatuor pour s'exercer à la conduite d'entretien semi-directif. L'entretien semi-directif est une des méthodes qualitatives majeures proposée par les sciences humaines. L'entretien semi-directif permet de découvrir et d'approfondir des domaines de connaissances liées aux

personnes interrogées et qui ne peuvent s'exprimer à travers un questionnaire. Il leur revient de définir collectivement une thématique commune d'entretien, d'élaborer collectivement les questions-guides, de l'analyser au sein des petits groupes et de le présenter les résultats sous forme d'un exposé oral. Les interviewés doivent être des professionnels de l'éducation et de la formation. La partie individuelle du travail consiste à mener un entretien d'une trentaine de minutes en face à face et de transcrire intégralement les échanges, incluant les tics de langage, les phrases tronquées ... L'évaluation de l'UE consiste à produire un écrit individuel de trois pages à déposer sur moodle en appui sur la consigne suivante : Qu'avez-vous appris sur votre manière de conduire un entretien ? La présentation des analyses s'est effectuée lors de deux classes virtuelles (par demi-groupe) de deux heures avec Saba Meeting. Dans cette classe virtuelle, le formateur n'est plus celui qui sait mais celui qui facilite la participation et l'autonomie des apprenants pour qu'ils construisent les savoirs et les savoir-faire. Le sujet supposé savoir est un outil conceptuel emprunté à la psychanalyse lacanienne pour analyser la manière singulière dont chaque enseignant occupe la fonction de détenir et de transmettre le savoir. Ainsi, la classe virtuelle engage les formateurs à limiter les passages expositifs et à favoriser la dimension interactive de la formation. La recherche en didactique clinique s'attache à préciser la modalité singulière pour un enseignant d'habiter cette fonction (Jourdan, Brossais, 2011). Ce changement de posture épistémique est également relevé par Bédard et Raucant (2015) au sujet des innovations pédagogiques en présentiel et à distance dans l'enseignement supérieur.

IV. BILAN CRITIQUE

La formatrice estime que les modalités de formation choisies n'ont pas permis de développer suffisamment des contenus théoriques pour analyser les pratiques collectives de préparation et d'analyse d'entretien et les pratiques individuelles de conduite d'entretien. Pour autant, la richesse des analyses et la fécondité des échanges méritent d'être soulignés. Cette formation nécessite une maîtrise des outils collaboratifs (plateforme moodle, classe virtuelle) de la part de la formatrice. Son usage depuis 4 ans a permis de les apprivoiser et de lever les réticences notamment dues à l'absence de contact et de rétroactions visuels.

L'ingénieur pédagogique constate que le travail conjoint de scénarisation est allé de soi, s'est fait sans contrainte, dans un souhait mutuel de déboucher à un scénario cohérent. Les retours des étudiants et formatrice nous permettent de le réajuster. L'accompagnement en classe-virtuelle s'est fait comme prévu. Aujourd'hui la formatrice est autonome dans ses usages de la classe-virtuelle et sait utiliser l'ensemble des fonctionnalités offertes. Une frayeur cependant : Centra ne supporte pas Mac aussi bien que Windows, ce qui nous a conduit un soir à changer de solution de classe-virtuelle in extremis, d'où l'importance de l'inter-opérabilité des environnements de formation (50 % des étudiants du M2 sont sous MAC cette année). Si la collaboration technologue-pédagogue est nécessaire pour la mise en place de ce type de formation hybride, elle n'en est pas pour autant suffisante. Partir

sur ce type de modalité engage un établissement dans sa globalité. Si le master e-fen fonctionne de manière satisfaisante, le passage à un nombre plus important de masters en formation hybride nécessite une anticipation et une adaptation de la structure (inscription des étudiants à distance, accompagnement le soir sur le site de formation). Les environnements de formations proposés doivent offrir une disponibilité 7j/7j, 24h/24h, c'est l'objectif visé par le projet OwnCloud porté par la COMUE de Toulouse, mais aujourd'hui ce service n'est pas encore offert dans nos universités. Il est nécessaire de pouvoir s'appuyer sur suffisamment de ressources humaines pour l'accompagnement des usagers. Pour ce faire la structure qui assure ce rôle doit clairement être identifiée, et disposer des ressources humaines nécessaires.

Les étudiants ont estimé l'exercice à la fois difficile et stimulant : la « difficulté de tenir 30 minutes » a été mentionnée, ainsi que la surprise (parfois déplaisante) d'entendre ses hésitations et tics de langage. Les étudiants ont découvert également qu'une même série de questions produisait des interactions différentes selon les entretiens mettant ainsi en évidence les styles de conduite, l'effet des relances ou de l'absence de relances et la singularité d'une rencontre entre deux personnes. La question du contrôle sous forme de la rédaction intégrale de l'introduction de l'entretien ou sous l'angle de l'identification des réponses possibles de l'interlocuteur ou encore celle de la neutralité de l'interviewer ont émergé des analyses groupales. La retranscription intégrale, jamais réalisée dans les pratiques professionnelles révèle nombre d'éléments non perçus. Selon les étudiants, les deux classes-virtuelles se prêtait tout à fait au travail effectué par les groupes et le feedback de l'enseignant sur les travaux des uns et des autres fut également très formateur pour l'ensemble du groupe. Le fait que ces séances sur Centra soient enregistrées a également été un plus pour la suite de la formation puisqu'il était possible de réécouter la séance pour mieux guider la réflexion personnelle pour le travail écrit sur le « vécu » de cette conduite d'entretien. L'absence de « visuel » de la classe-virtuelle n'a pas été un problème. Au contraire même, car lors de l'exercice de présentation de notre pratique d'entretiens nous devions d'une certaine façon nous exposer et ce n'est pas toujours facile en présentiel, la distance pouvant être un plus dans ce cas. Les étudiants envisagent un double transfert de cet apprentissage : dans leur pratique d'initiation à la recherche et dans leurs pratiques professionnelles.

V. CONCLUSION ET PERSPECTIVES

Cette communication propose une réponse au défi de construire un dispositif de formation à distance qui nécessite *a priori* la présence physique des participants. Cette approche de la conduite d'entretien, même s'il ne s'agit pas spécifiquement d'entretien de recherche, permet une initiation à des techniques et à un positionnement transférables dans le recueil de données lorsque le mémoire s'appuie sur ce type de données. Cette modalité d'enseignement affirme l'adossement des formations en master MEEF à la recherche, y compris en dehors des espaces dédiés que sont les séminaires de recherche consacrés à l'initiation à la recherche et à

l'élaboration d'un mémoire de recherche. Cette analyse d'expérience invite à réfléchir aux modèles de distance et de présence : distances et présences ont été étudiées dans le champ de la formation à distance et « sont transposables (...) aux systèmes de formation présentiels ou hybrides » (Peraya, 2014). Enfin, l'enregistrement des classes virtuelles et les travaux des étudiants peuvent être utilisés comme données à des fins de recherche en pédagogie universitaire, notamment dans le cadre de la didactique clinique.

REFERENCES

- Bardin, L. (2001). *L'analyse de contenu*. Paris : PUF.
- Bédard, D., Raucant, B. (2015). Les innovations pédagogiques en enseignement supérieur : pédagogies actives en présentiel et à distance. *Revue Internationale de Pédagogie de l'Enseignement Supérieur*, 31-1 <http://ripes.revues.org/898>
- Blanchet, A. (1991). *Dire et faire dire : l'entretien*. Paris : A. Colin.
- Blanchet, A., Gottman, A. (2007). *L'enquête et ses méthodes : l'entretien*. Paris : Armand Colin
- Brossais, E., Jourdan, I., Savournin, F. (2013). L'activité enseignante à l'aune du rapport à l'épreuve. In Carnus M-F. & Terrisse A. (dir.). *Didactique clinique de l'EPS. Le sujet enseignant en question*. Paris : Éditions EPS. (pp. 92-103).
- Guittet, A. (1997). *L'entretien : techniques et pratiques*. Paris : Armand Colin.
- Koffman, J-C. (2007). *L'enquête et ses méthodes : l'entretien compréhensif*. Paris : Armand Colin.
- Mucchielli, R. (1997). *L'entretien de face à face dans la relation d'aide*. Paris : ESF.
- Peraya, D. (2014) Distances, absence, proximités et présences : des concepts en déplacement. *Distances et médiations des savoirs*, 8 <http://dms.revues.org/865>
- Porter, Elias. H. (1950). *An introduction of Therapeutic Counseling*, Boston : Houghton Mifflin.
- Rogers, C. (1975). *La relation d'aide et la psychothérapie*. Paris : ESF.

DYNAMIQUE TEMPORELLE ET DISPOSITIF HYBRIDE

Apports potentiels de l'outil de classe virtuelle

Philippe Teutsch, Pierre L. Salam, Jean-François Bourdet

Université du Maine, CREN, Le Mans

philippe.teutsh@univ-lemans.fr

Résumé

Notre objectif est d'analyser l'effet de l'usage de l'outil de classe virtuelle (CV) dans le cadre d'une formation universitaire hybride. La communication portera sur la question des temporalités composant une formation alternant présence et distance. Elle montrera comment l'usage de la CV permet une structuration spécifique de la construction temporelle des activités d'apprentissage.

Mots-clés

Méthodes pédagogiques, innovation, étudiants, accompagnement, compétences.

I. CONTEXTE DE RECHERCHE

Une des principales innovations pédagogiques développées par les établissements d'enseignement supérieur depuis une vingtaine concerne la mise en ligne d'activités d'apprentissage [Collectif de Chasseneuil, 2000 ; Educnet, 2003]. Les dispositifs ainsi proposés couvrent une large variété de situations de formation généralement regroupées sous le terme de Dispositif Hybride [Burton *et al*, 2011]. L'organisation d'activités de formation médiatisées, en dehors des murs et de l'« agenda » de l'établissement, aussi variées soient-elles, posent toutes la question de la gestion du temps pour la mise en œuvre de ces activités [Romero, 2010 ; Varga, 2013].

En effet, dans une formation universitaire, l'étudiant doit composer avec plusieurs échelles de temps [Lesourd, 2009] : le temps académique (emploi du temps défini et géré par l'institution), le temps pédagogique (scénario d'activité proposé et piloté par l'enseignant), le temps de travail collectif (co-organisé au sein des équipes projet), le temps de travail individuel (engagé et composé par l'étudiant), le temps personnel, social et familial, ainsi que le temps professionnel (défini par l'employeur) pour les stagiaires de la formation continue. De ce fait, il n'est pas simple de gérer ses activités d'apprentissage dans un temps contraint, fragmenté [Dix *et al*, 2003] et sans repère [Dillenbourg, 2002]. De plus, en dispositif

hybride, chaque activité d'apprentissage n'est plus définie par un créneau de présence en salle, mais par une charge de travail (2 heures par exemple) à réaliser sur une période inscrite dans une autre échelle de temps (1 semaine par exemple). Le tout en tenant compte d'une multitude de contraintes, à commencer par les délais à tenir pour les autres activités d'apprentissage engagées à distance.

Ces temporalités liées aux activités croisent les différentes échelles de temps qui structurent la formation. Elles se concrétisent par un ensemble de paramètres, de repères et même de contraintes, que l'apprenant aura à gérer dans son agenda personnel. La figure 1 rassemble quelques exemples de paramètres devant être ainsi gérés : l'ensemble de la formation, structuré en années, définit un calendrier général (semestres de travail, début des cours, périodes d'examen) ; chacun des modules composant la formation, potentiellement étalé sur quelques mois, se traduit par une charge de travail, et donc de temps, à fournir ; chaque séquence d'activité composant ces modules se traduit par des échéances à respecter et des temps (durées) à « trouver » pour effectuer le travail attendu.

Structure de formation	Formation	Module	Séquence	Activité
Échelle de temps	Année	Mois	Semaines	Jours
Paramètres	Calendrier	Charge	Échéances	Durée

Figure 1. Échelles de temps de la formation

Cette dilution des activités dans des échelles temporelles variées fait partie des difficultés liées à la formation en ligne ; leur combinaison peut conduire les apprenants à un sentiment d'isolement [Paquelin, 2011], d'absence de repères et de soutien, et se traduire éventuellement par un abandon de la formation [Carr, 2000]. La gestion des temporalités est donc centrale dans ces dispositifs, tant pour les apprenants eux-mêmes, que pour l'équipe pédagogique et l'institution. Ce qui entraîne une nouvelle manière de poser la question de la scénarisation des tâches et de la définition d'un rythme de travail. Les pratiques d'accompagnement s'en trouvent également impactées [Annoot, 2001 ; Jézégou, 2010].

L'intégration de moments d'activité synchrone en cours de période de travail à distance peut contribuer à une « ré-instauration » de repères temporels. Les outils de visio-conférence [Martin *et al*, 2014] permettent d'organiser de telles rencontres synchrones, mais avec souvent un déséquilibre entre participants (conférencier vs auditoire). L'interaction collective y est finalement peu développée.

L'outil de Classe Virtuelle (CV) semble pouvoir répondre à ces derniers besoins et est depuis quelques temps utilisé comme support à la mise en œuvre de créneaux d'échange synchrone dans les dispositifs hybrides. Derrière le terme « Classe Virtuelle », nous désignons l'outil logiciel qui permet de réunir au même moment, via le réseau internet, les participants (apprenants et enseignants) à une séquence ou une activité d'enseignement/apprentissage en ligne. Les fonctionnalités de tels outils permettent généralement de communiquer à l'oral, en vidéo mais aussi

à l'écrit (tchat). Les participants ont accès à une panoplie d'outils complémentaires pour partager des documents, pour travailler en commun ou pour gérer le groupe de participants (prise de parole, sondage...). La combinaison de ces fonctionnalités a pour but potentiel de recréer les conditions usuelles d'une situation de réunion en salle.

Cet article présente les différentes facettes d'une recherche en cours sur l'impact que peut avoir l'usage de la classe virtuelle sur l'organisation, par les enseignants, des activités d'apprentissage, et sur le ressenti des étudiants en termes de temporalités liées à ces activités. Il aborde successivement les différentes temporalités et dynamiques temporelles (synchronicité, asynchronicité) à prendre en considération dans les dispositifs hybrides, la problématique de la représentation temporelle des activités et du rôle spécifique des activités synchrones organisées via un outil de type Classe Virtuelle¹, et la présentation d'une double enquête auprès des participants, enseignants et étudiants, d'un dispositif hybride d'un établissement d'enseignement supérieur.

II. CADRE SCIENTIFIQUE

À partir des nombreuses dimensions caractérisant le dispositif de formation : proximité sociale et actionnelle (vs éloignement et isolement) [Jézégou, 2010 ; Paquelin, 2011], continuité des actions (vs discontinuité et alternance) [Jézégou, 2008], synchronicité des actions (vs désynchronisation et découplage), le ressenti des acteurs est très différents [Brassard & Teutsch, 2014].

Parmi celles-ci, la flexibilité temporelle est un des principaux facteurs d'engagements des apprenants, souvent adultes, dans la formation à distance et les dispositifs hybrides [Educnet, 2003]. Elle a l'avantage de laisser une certaine « liberté » d'organisation et d'adaptation aux participants d'un dispositif hybride.

La contrepartie de la flexibilité temporelle est, pour les apprenants, d'avoir à gérer en permanence plusieurs temporalités, entre organisation personnelle, contraintes sociales ou professionnelles, et participation à la formation. Ces temporalités fragmentées [Dix *et al*, 2003] constitutives de la flexibilité temporelle exigent un degré important de régulation des temps d'apprentissage, au niveau individuel et collectif [Romero & Usart, 2012] et questionnent la place de la dimension synchrone dans des dispositifs à dominante asynchrone [Macedo-Rouet, 2009].

La réalité de ces situations de formation hybride est issue du scénario pédagogique proposé, de l'engagement et des contraintes de chacun, de la démarche d'animation pédagogique mise en place, ainsi que des outils de communication disponibles [Depover *et al*, 2011].

¹ Dans notre cas d'étude, il s'agissait de l'outil *Adobe Connect*.

La palette, de plus en plus étendue, d'outils de communication mis en œuvre dans les dispositifs de formation en ligne, permet de couvrir une large variété de formes d'animation et de modes de communication qui les caractérisent.

En fonction de leur capacité et de leur qualité de communication « authentique », individuelle ou collective, écrite ou orale, chacun des outils de communication facilite, ou non, le rapprochement temporel entre les interlocuteurs. Ce rapprochement temporel correspond aux modalités d'échanges et de relations souhaitées par l'organisme de formation, par l'enseignant concepteur, par le tuteur accompagnateur, ou par l'apprenant acteur des activités d'apprentissage proposées [Martin *et al.*, 2014].

Ainsi, les moyens de visioconférence [Drissi & Guichon, 2008], collective, orale et synchrone, complètent les outils de communication « traditionnellement » utilisés à distance (mél, forum, téléphone) et semblent pouvoir répondre, au moins partiellement, aux demandes de rapprochement temporel [Chanier & Vetter, 2006].

Les outils de communication collective sont liés à des rythmes temporels spécifiques. Autant le temps est disjoint (a-synchrone, alterné) en ligne (messagerie, forum et même tchat), autant il est « conjoint » (simultané, commun, communautaire,) en présentiel (travail conjoint et échanges instantanés en salle).

Au delà des outils de communication utilisés, ce sont, de fait, les choix d'activité, et les temporalités qui vont avec, qui catégorisent les situations de travail et d'échange proposés aux participants.

En situation de formation à distance, il peut être utile de créer des « moments » de travail conjoint, collectif et synchrone. Par exemple pour donner aux participants les moyens de baliser les périodes de travail à distance, ou de réguler les activités d'apprentissage.

Intégrer des rencontres synchrones au sein d'un scénario majoritairement asynchrone semble en effet répondre à différentes faiblesses caractéristiques de la formation à distance. Pédagogiquement, il peut être utile de baliser le scénario pédagogique d'activités collectives synchrones, d'aider les apprenants à réguler leurs activités et leur rythme de travail, d'entretenir des relations sociales régulières (perception de l'autre, communication non verbale), ou encore de renforcer la dynamique de groupe (appartenance, co-activité).

L'outil de classe virtuelle combine des modalités de communication différentes écrites, orales et visuelles [Wallet, 2012 ; Lavenka & Ferone, 2014]. Il pose de manière spécifique la question des temps de formation, vécus de manière fragmentée, non linéaire et non identique par les différents acteurs d'un dispositif.

Au delà de la disponibilité technologique, cet outil semble répondre à certaines limites et difficultés liées à la formation à distance. L'outil de CV fournit la possibilité de créer des moments synchrones spécifiques pour enrichir les dispositifs de formation à distance conçus dans une perspective majoritairement asynchrone. Cette variation de la granularité temporelle permet de générer de la proximité. Il questionne également la place des moments d'activité collective synchrone dans les dispositifs à dominante asynchrone

III. PROBLEMATIQUE ET METHODOLOGIE

La problématique de la dynamique temporelle et de la place de la dimension synchrone dans les dispositifs hybrides à dominante asynchrone [Macedo-Rouet, 2009] se décline en plusieurs questions : quelles sont les échelles de temps manipulées par les acteurs ? Comment les interactions pédagogiques s'inscrivent-elles dans ces temporalités ? Comment le temps interfère-t-il avec les dimensions spatiales, pédagogiques et relationnelles du dispositif ?

Nous avons abordé cette problématique au travers de deux hypothèses :

H1. L'intégration de moments de classe virtuelle (CV) dans les périodes à distance d'un dispositif à distance renforce l'engagement des acteurs participants à la formation

H2. Les activités organisées en classe virtuelle facilitent la création d'une temporalité commune au groupe de participants

Nos terrains d'étude se situent dans le cadre des formations à distance proposées par l'université du Maine (Masters orientés vers la formation professionnelle et continuée, intégrant depuis deux ans des CV). Une première étude menée au printemps 2014 auprès de 6 enseignants engagés dans ce type de dispositif a permis d'identifier, par des entretiens semi-directifs, leur point de vue de professionnels [Bourdet *et al.*, 2014] : motivations du choix de l'outil en tant qu'enseignants concepteurs, construction du lien, perception de la communauté d'apprenants et entretien de la dynamique de groupe en tant qu'enseignants animateurs, approche réflexive et métacognitive. Une seconde enquête s'est adressée, via un questionnaire ouvert en ligne aux 12 stagiaires du Master IFUNO² qui avaient tous participé à une vingtaine de CV. Nous avons récolté 8 réponses parmi ces étudiants.

Notre méthodologie se veut principalement qualitative par le croisement des données obtenues. Une analyse ciblée nous a permis de mettre en avant les points de vue des enseignants et des étudiants sur l'usage de la classe virtuelle et les temporalités vécues au sein d'un même dispositif de formation.

IV. RESULTATS

IV.1 Temporalités vues par les enseignants

Tout d'abord, l'usage de l'outil CV apparaît comme une articulation entre les dimensions synchrone et asynchrone de la formation. Il s'agit là d'une remarque cadre pour tous nos informateurs, dont la récurrence tient à la spécificité de l'outil.

² Ingénierie de formation et Usage Numérique dans les Organisations (ifuno.univ-lemans.fr/). Ce master forme de futurs ingénieurs pédagogiques.

Présentant une dimension synchrone, la question pédagogique évidente pour l'usage de cet outil est celle du « placement » de ce moment dans un parcours très majoritairement vécu sur un mode asynchrone. Cette question du positionnement peut se traduire en termes de choix stratégique (moment clé) et curriculaire (complémentarité des mises en relation synchrone et asynchrone).

Ainsi, les enseignants interrogés traitent cette articulation dans un but heuristique : il s'agit d'établir une convergence entre les trajets réels (effectués par les apprenants sous forme de curriculum réel) et un parcours prévu de manière uniforme (curriculum planifié). S'il est question d'« *articuler (...) un moment en visio* »³ avec les rythmes individuels de travail, la question est bien de donner sens à ce moment synchrone en regard des progressions spécifiques à chacun et par là d'intégrer ce moment à la temporalité personnelle : l'enrichir et non la contrarier.

Une lecture complémentaire de cette insertion du synchrone est celle de la dynamisation du vécu du dispositif. Comme l'indique l'un des informateurs, il est possible de « *repartir* », c'est-à-dire de se retrouver, de reprendre prise sur son trajet (personnel) dans son parcours (inscription collective). Là aussi, la question du sens, en l'occurrence de la légitimation de ses actions d'apprentissage pour soi et en regard des autres, joue un rôle fondamental.

La valeur de tels redémarrages est liée au découpage du temps qu'ils instancient. Le temps long du parcours de formation est labile, assez flou, difficile à contrôler en raison des durées impliquées que chacun doit gérer. Le recours à des moments synchrones vient découper cette durée, non seulement pour la détailler, mais aussi pour la réguler. Les portions de durée ainsi mises à jour prennent sens sous forme de périodes, de successivité, lisibles dans une progression. Le temps long de la formation s'organise en étapes. Ainsi peut-on interpréter les moments synchrones comme vecteurs d'organisation permettant de « *clôturer les étapes* ». On voit bien ici comment se développe une perspective rétrospective, une relecture des activités asynchrones antérieures.

Mais cela ne prend sens réel que par le partage, l'échange, rendu possible dans l'immédiateté qu'autorise la CV. Car la « *clôture* » évoquée est aussi la (re)construction d'une temporalité commune ; remédiation de la temporalité fragmentée des trajets individuels : « *il fallait qu'il y ait des moments de rencontre dans les groupes, de façon à ce que puisse se passer à travers des échanges, ce qu'il n'arrivait pas à se passer à travers le forum (...) je pensais que ce moment aiderait à la réflexivité car ce n'est pas facile à mettre en place dans l'asynchrone* ».

La valeur de ces moments de partage, renforcée par le caractère multimodal de la CV, est alors de permettre le balisage et la construction d'une mémoire partagée. Comme le dit l'un des informateurs, il s'agit : « *d'introduire de l'humain dans la formation à distance* ». Cette humanité attendue est celle de la recréation d'un lien. Le moment synchrone « *renforce la communauté* » ; il permet de « *se percevoir tous* ». Cependant, il est aussi notable que certaines contraintes (difficultés de

³ Pour conserver l'authenticité des interventions des sujets, nous avons fait le choix de les intégrer à notre texte en les mettant en italique.

connexion, manque d'expériences, multiplication des outils) ont pu aussi générer un certain « *stress* » avant ou pendant ces moments synchrones qu'il faut aussi prendre en compte.

Ainsi, la perception quantitative, celle du découpage du temps en étapes, de l'articulation entre dimensions synchrone et asynchrone se lit également sur fond d'approche qualitative. La CV devient un moment privilégié, celui par lequel : « *on donne un temps de présence à la distance* », on la rend sensible et par là accessible, plus gérable aux niveaux individuel et collectif.

Face à ce temps mouvant qui fuit entre les mains comme le sable, il s'agit de le rendre tangible, considérable (dans les deux sens du mot) parce qu'alors « *on élargit le temps de la formation* », mais aussi « *on se laisse du temps* ». Il est intéressant de voir comment la labilité négative que nous évoquions (celle du temps qui fuit) devient positive (celle du temps malléable) et ouvre la voie à une reconstruction de la temporalité sous forme de biographie de formation, de durée assumée et conduite.

On peut comprendre en ce sens la valeur de cette rencontre synchrone, de son ressenti heureux lorsque la CV se conclut par des remerciements pour ce moment qui régule la durée.

IV.2 Temporalités vues par les étudiants

L'analyse des données obtenues auprès des étudiants fait ressortir des points de vue complémentaires sur les activités exploitant l'outil de CV : spécificités de l'outil, avantages des moments synchrones, conditions d'adéquation aux intentions.

Pour commencer, les étudiants considèrent que la CV est un « *excellent outil de communication instantané et à plusieurs* », « *pertinent pour les échanges à distance : on a le son et l'image* ». La richesse de cet outil est liée à ses fonctionnalités car elle « *permet de partager des écrans par rapport à d'autres outils qui ne font que visioconférence* ». L'intérêt de la proximité relationnelle [Brassard & Teutsch, 2014] est également évoquée « *Cela nous donne l'occasion d'avoir une communication directe avec les enseignants (...). Lorsque j'en ai loupé une à cause de mon travail, cela m'a clairement manqué* ». L'outil est jugé « *adapté à l'enseignement* » car il permet un « *partage de ressources en temps réel* » et « *offre un réel dialogue tout en nous permettant de voir notre interlocuteur et de l'entendre, ce qui facilite l'échange* ». De plus, « *l'enregistrement permet d'avoir un accès ultérieur, ce qui permet de revenir sur ce qui a été énoncé* ».

Pour le second point, l'avantage des moments synchrones est énoncé en termes de gestion du temps et des temporalités. La valeur régulatrice de ces moments est énoncée de deux façons, en tant que vécu temporel synchrone du groupe « *Pour moi, la classe virtuelle est un moment de regroupement à distance* » ; et en tant que construction d'un sentiment d'identification et d'appartenance : « *ça nous rappelle qu'on est dans une promo* ». C'est aussi vécu comme un moyen de lutter contre l'isolement ressenti à distance : « *connaître visuellement nos profs (on se sent moins seule)* ».

Quant au troisième point portant sur les conditions d'adéquation avec les intentions d'usage de la CV, ce qui apparaît est la nécessité de positionner au mieux le moment de la classe virtuelle, en fonction des objectifs de ce temps synchrone. De plus, les risques permanents liés aux contraintes techniques (instabilité, coupures, perte de son ou d'image, difficulté de prise en main...) peuvent dénaturer le temps du travail synchrone jusqu'à le réduire au visionnement d'un exposé magistral comme l'explique cet étudiant : « *les problèmes techniques poussent certains enseignants à faire cours sans trouver de solution* ».

IV.3 Bilan de l'enquête croisée

Le bilan issu du croisement de ces deux sources d'informations permet de conclure, provisoirement, sur les deux hypothèses de départ.

L'hypothèse 1 supposait que l'intégration de moments de classe virtuelle dans les périodes à distance d'un dispositif à distance renforce l'engagement des acteurs participants à la formation. Cette hypothèse peut être validée dans la mesure où les moments synchrones ont très nettement permis de mettre en lumière les phénomènes de reprise et de redémarrage liés à leur forte valeur régulatrice. Ces phénomènes sont amplifiés par la dimension communautaire des échanges, ce qui nous amène à la validation de l'hypothèse 2.

Selon celle-ci, les activités organisées en classe virtuelle facilitent la création d'une temporalité commune au groupe de participants. C'est en effet ce que commence à montrer l'enquête exploratoire ici conduite : non seulement la CV permet de construire une temporalité commune instantanée, mais elle a aussi comme effet de renvoyer aux durées antérieures (rétrospection) et postérieures (programmation). Ainsi elle balise et impacte les temporalités fragmentées constituantes du dispositif.

V. CONCLUSION ET PERSPECTIVES

L'intérêt de la classe virtuelle se décline donc de la manière suivante.

Elle permet d'abord le renforcement de la présence à distance. Par la multiplicité de ses canaux de communication elle rapproche les échanges conduits de ceux que l'on rencontre en situation de classe réelle. Ainsi sous forme d'image globale de la situation de communication elle semble en reproduire les caractéristiques. Mais elle construit un nouveau réel synchrone propre à la situation distanciée.

La classe virtuelle comporte aussi une certaine complexification de la fonction du tuteur [Savarieau & Daguet, 2013], bien intégrée par l'ensemble de nos informateurs. Même s'il faut relativiser ce phénomène au vu l'expérience assez courte des acteurs concernés, la multimodalité des échanges et leur insertion dans une temporalité majoritairement asynchrone demande d'identifier les moments pertinents pour sa mise en œuvre.

Enfin, la CV peut fournir une réponse adéquate à la demande des acteurs des dispositifs à distance (enseignants et apprenants) qui cherchent toujours à rendre ces dispositifs plus « humains ». La notion de temporalité commune, construite en grande partie par la CV, va dans ce sens.

Trois perspectives se dégagent de cette recherche en cours.

Au niveau méthodologique, il est nécessaire de renforcer notre étude par l'analyse des interactions multimodales pour aller au-delà de l'analyse des représentations. Certains chercheurs [Develotte *et al.*, 2011, Codreanu *et al.*, 2012] ont commencé à s'intéresser à cette démarche méthodologique.

Une autre piste intéressante est celle de la réflexion sur la formation du tuteur à l'usage de la classe virtuelle. Comment celui-ci peut-il adapter son scénario d'encadrement à la spécificité des temporalités fragmentées ? Doit-il identifier les actions à réaliser prioritairement en asynchrone et celles qu'il réservera à la classe virtuelle ?

Enfin, comme pour tout outil synchrone, l'instauration d'une temporalité commune nécessite de prendre en compte les disponibilités des différents acteurs ; ce qui est une autre manière de traiter collectivement la question des temporalités fragmentées.

REFERENCES

- Annot, E. (2001). Le tutorat ou « le temps suspendu ». *Revue des sciences de l'éducation*, 27(2), 383–402. doi:10.7202/009938ar
- Bourdet J-F. et al, (2014). « Modification des temporalités de formation et outils d'accompagnement à distance, le cas de la classe virtuelle », Communication au colloque Forse, Rouen, 8-10 octobre 2014
- Brassard, C., & Teutsch, P. (2014). Proposition de critères de proximité pour l'analyse des dispositifs de formation médiatisée. *Distances et médiations des savoirs*, 5. Consulté sur dms.revues.org/646
- Burton, R., Borruat, S., Charlier, B., Colcite, N., Deschryver, N., Docq, F., ... Villiot-Leclercq, E. (2011). Vers une typologie des dispositifs hybrides de formation en enseignement supérieur. *Distances et Savoirs*, 9(1), 69–96.
- Chanier, T., & Vetter, A. (2006). Multimodalité et expression en langue étrangère dans une plate-forme audio-synchrone. *ALSIC*, 9. doi:10.4000/alsic.270
- Codreanu, T., & Combe Celik, C. (2012). La médiation de l'interaction pédagogique sur une plateforme de visioconférence poste à poste. *ALSIC*, 15(3). doi:10.4000/alsic.2572
- Collectif de Chasseneuil. (2001). *Accompagner les formations ouvertes, conférence de consensus*. Paris: L'harmattan.
- Depover, C., De Lievre, B., Peraya, D., Quintin, J.-J., & Jaillet, A. (2011). *Le tutorat en formation à distance*. De Boeck.

- Develotte, C., Kern, R. et Lamy, M.-N. (2011) *Décrire la conversation en ligne, Le face à face distanciel*, Lyon, ENS Éditions, 213 p.
- Drissi, S., & Guichon, N. (2008). Tutorat de langue par visioconférence : comment former aux régulations pédagogiques. *Les Cahiers de l'Acedle, Revue RDLC*, 5(1), 185–217.
- Jézégou, A. (2008). Formations ouvertes et autodirection de l'apprenant. *Savoirs*, 1(16), 97–115. doi:10.3917/savo.016.0097
- Jézégou, A. (2010). Créer de la présence à distance en e-learning. *Cadre théorique, définition, et dimensions clés. Distances et Savoirs*, 8(2), 257–274. doi:10.3166/ds.8.257-274
- Lavenka, A., & Ferone, G. (2014). La classe virtuelle, un changement de pratique pour le formateur? *Journées JOCAIR Communication et Apprentissage Instrumentés en Réseau*, Paris.
- Lesourd F. (2009), « Construire et habiter le temps de l'enseignement en ligne », dans Kim S. et Verrier C. (dir.), *Le plaisir d'apprendre en ligne à l'université : implication et pédagogie*, Bruxelles, De Boeck université, 91-102
- Macedo-Rouet, M. (2009). La visioconférence dans l'enseignement. Ses usages et effets sur la distance de transaction. *Distances et Savoirs*, 7(1), 65–91. doi:10.3166/ds.7.65-91
- Martin F., Parker M., and Deale D. (2014) "Examining Interactivity in Synchronous Virtual Classrooms", *The international review of research in open and distance learning*, vol 13, n°3 228-261
- Paquelin, D. (2011). La distance : questions de proximités. *Distances et Savoirs*, 9(4), 565–590. doi:10.3166/ds.9.565-590
- Romero, M. (2010). *Gestion du temps dans les Activités Projet Médiatisées à Distance*. Editions Européennes Universitaires.
- Romero, M., & Usart, M. (2014). The Temporal Perspective in Higher Education Learners: Comparisons between Online and Onsite Learning. *European Journal of Open, Distance and e-Learning*, 17(1), 190–209.
- Savarieau, B., & Daguét, H. (2013). L'introduction des « classes virtuelles » synchrones, un moyen de renforcer la qualité de l'accompagnement en formation d'adultes? *Frantice*, (6), 107–118.
- Varga, R. (2013). Rapport au temps et orchestration des temporalités en formation. *Distances et médiations des savoirs*, 2. Consulté sur dms.revues.org/217
- Wallet, J. (2012). De la synchronie médiatisée en formation à distance... Rubrique de *La Revue STICEF*, 19. Consulté sur sticef.univ-lemans.fr/num/vol2012/14r-wallet/sticef_2012_wallet_14r.htm

UNE DEMARCHE POUR RESOUDRE DES EXERCICES D'ALGORITHMIQUE

La démarche MVR : méthode, vérification, résultat

Jacques Tisseau, Pierre De Loor, Sébastien Kubicki,
Alexis Nédélec, Marc Parenthoen

Ecole Nationale d'ingénieurs de Brest, France

{tisseau,deloor,kubicki,nedelec,parenthoen}@enib.fr

Résumé

Cet article présente une démarche pédagogique (MVR) introduite pour résoudre les exercices d'un cours d'algorithmique en formation d'ingénieur au niveau postbac français. Après avoir rappelé les retours d'expériences qui ont inspiré sa mise au point, les 3 étapes de cette démarche sont présentées : méthode, vérification, et résultat, ainsi que sa mise en œuvre à l'Ecole nationale d'ingénieurs de Brest.

Mots-clés

Méthode, vérification, algorithmique, formation, ingénieur.

I. INTRODUCTION

Ce document présente la démarche suivie pour répondre aux exercices qui accompagnent le cours d'« Initiation à l'algorithmique » du semestre S1 à l'Ecole nationale d'ingénieurs de Brest (ENIB). Cette démarche, dite MVR pour Méthode-Vérification-Résultat, est structurée en 3 étapes :

1. expliciter une méthode générique de résolution pour résoudre des problèmes équivalents à celui qui est posé (étape M comme Méthode) ;
2. expliciter une technique alternative ou complémentaire connue pour vérifier le résultat obtenu en appliquant la méthode générique précédente (étape V comme Vérification) ;
3. appliquer la méthode générique de résolution (M) et la technique de vérification (V) au cas particulier de l'énoncé pour obtenir le résultat attendu par l'exercice (étape R comme Résultat).

Cette démarche repose sur les retours d'expériences de plusieurs années d'enseignement et sa mise en œuvre conduit à une triple évaluation des exercices selon une notation adaptée dans le cadre d'un contrôle continu systématique.

II. RETOURS D'EXPERIENCES

II.1 Contexte

L'Ecole nationale d'ingénieurs de Brest (ENIB) est une école publique d'ingénieurs du Ministère français de l'éducation nationale, de l'enseignement supérieur et de la recherche qui forme en 5 ans des ingénieurs généralistes en ingénierie des systèmes industriels dans les domaines de l'électronique, de l'informatique et de la mécanique.

Le cours concerné ici est le cours d'informatique du premier semestre de l'année postbac (semestre S1) dont l'objectif principal est l'acquisition des notions fondamentales de l'algorithmique et de leur mise en œuvre à travers l'utilisation du langage Python [Tisseau, 2009]. Il s'agit d'un enseignement de 42h réparties régulièrement sur 14 semaines : 1h30 de cours-td en salle banalisée toutes les semaines (par groupes de 36 étudiants maximum) et 3h de laboratoire en salle informatique toutes les deux semaines (par groupes de 24 étudiants maximum). L'équipe pédagogique est composée de 5 enseignants-chercheurs permanents en informatique qui travaillent ensemble depuis plusieurs années et qui, au fil des ans, ont fait émerger 3 réflexions méthodologiques principales concernant une démarche à suivre pour poser et résoudre les exercices du cours d'informatique : ne pas se tromper d'objectif, expliciter l'implicite et encourager la rédaction.

II.2 Ne pas se tromper d'objectif

Les étudiants de l'ENIB sont issus des voies scientifique (Bac S) et technique (Bac TI2D) de l'enseignement secondaire. C'est pourquoi, pour donner du sens aux exercices d'algorithmique, de nombreux exemples sont empruntés aux mathématiques, à la physique et plus généralement aux sciences de l'ingénieur.

Ces emprunts interdisciplinaires sont absolument nécessaires pour participer au décloisonnement des disciplines... que les étudiants ont progressivement appris à cloisonner et à isoler au cours de leur scolarité. Mais ils posent le problème de l'objectif thématique de l'exercice. En effet, les étudiants peuvent être si perturbés par la thématique secondaire (par exemple les mathématiques ou la physique) qu'ils en oublient la thématique principale (ici l'algorithmique), ce qui n'est évidemment pas le but recherché par l'exercice d'algorithmique.

On s'attache alors à expliciter l'objectif thématique de l'exercice et à renseigner au mieux les éléments nécessaires aux thématiques secondaires. On rappelle aux étudiants que l'évaluation porte sur l'objectif thématique principal et non sur les thématiques secondaires.

II.3 Expliciter l'implicite

En algorithmique, on cherche à caractériser différentes propriétés d'un algorithme telles que sa validité, sa réutilisabilité, sa robustesse, sa complexité ou encore son efficacité [Dowek et al, 2011]. Il faut donc progressivement développer chez l'informaticien débutant des réflexes de validation, de réutilisation, de protection, d'évaluation ou encore d'adaptation au support matériel. L'acquisition de ces réflexes méthodologiques doit être évaluée au même titre que l'acquisition des connaissances proprement dites comme l'affectation, l'alternative ou l'itération. Il faut donc expliciter auprès des étudiants ces objectifs méthodologiques et ne pas les cantonner au niveau d'objectifs implicites plus ou moins pris en compte dans l'évaluation d'une réponse à un exercice donné.

En premier lieu, il faut s'assurer que l'algorithme est valide : réalise-t-il exactement la tâche pour laquelle il a été conçu ? On demande alors explicitement aux étudiants de proposer une démarche de vérification de leurs réponses. Dans un deuxième temps, on s'intéresse à sa généricité : l'algorithme est-il réutilisable pour résoudre des tâches équivalentes à celle pour laquelle il a été conçu ? On propose alors aux étudiants d'appliquer leur méthode sur un grand nombre d'exercices équivalents. Dans un troisième temps, on s'attachera à le rendre robuste : l'algorithme est-il protégé de conditions anormales d'utilisation ? La précision des conditions d'application permet de traiter cette propriété de robustesse.

Ces trois premières propriétés (validité, réutilisabilité, robustesse) trouveront plus tard leur prolongement « naturel » dans la spécification des fonctions : paramétrage (réutilisabilité), préconditions (robustesse) et jeux de tests (validité). En ce qui concerne les propriétés d'un algorithme telles que la complexité (combien d'instructions élémentaires seront exécutées pour réaliser la tâche pour laquelle l'algorithme a été conçu ?) et l'efficacité (l'algorithme utilise-t-il de manière optimale les ressources du matériel qui l'exécute ?), elles sont abordées au travers d'exemples précis, leur étude systématique ne relevant pas du cours d'« Initiation à l'algorithmique » de l'ENIB.

Dans tous les cas, on s'attache donc à préciser le ou les objectifs méthodologiques de l'exercice qui seront alors évalués explicitement au même titre que l'objectif thématique.

II.4 Encourager la rédaction

La rédaction « en bon français » de la réponse à un exercice ne constitue pas le point fort des jeunes étudiants de l'ENIB. Les réponses sont (trop) souvent libellées « simplement » sous forme de valeurs, de formules, de diagrammes ou de codes informatiques : aucune explication « en bon français » ne vient compléter ni expliciter la réponse, ni la démarche qui a conduit à cette réponse, encore moins la critique de la solution proposée. Et pourtant, si la réponse à la question est attendue, les éléments de discours qui l'accompagnent le sont tout autant, d'autant plus dans une formation d'ingénieurs qui vise à former des professionnels qui devront rédiger

des cahiers des charges, des spécifications et des conceptions détaillées, des recettes de tests, des notes de synthèse, écrites comme orales, ou encore des réponses à des appels d'offres. Le métier d'ingénieur ne peut se contenter d'une valeur, d'une formule, d'un diagramme ou d'un code : s'il faut être capable de trouver une solution à un problème donné, il faut aussi savoir « défendre » rationnellement la solution proposée. L'argumentaire qui accompagne la solution proposée doit permettre de mieux comprendre cette solution et augmenter ainsi la confiance du « lecteur » dans les compétences du « rédacteur » à résoudre le problème posé.

On s'attache alors à prendre en compte explicitement la rédaction dans l'évaluation de la réponse. Pour cela, il faut le plus souvent, soit augmenter le temps accordé à l'exercice, soit diminuer le nombre d'exercices à résoudre dans un temps imparti, pour permettre à l'étudiant « rédacteur » de soigner cet aspect important de sa réponse.

III. LA DEMARCHE MVR

III.1 Explicitation de la méthode

Etant donné un énoncé qui propose à l'étudiant de résoudre un exercice portant sur un cas particulier donné, la première étape (M) de la démarche MVR consiste à décrire une méthode générique qui, lorsqu'on l'appliquera, permettra de résoudre le cas particulier considéré ainsi que tout problème équivalent à celui qui est posé.

Pour un débutant, cette étape d'explicitation d'une méthode générique est une étape difficile. Elle nécessite de développer des capacités d'abstraction qui mettent en œuvre des mécanismes d'induction pour favoriser le passage de données particulières à des propositions plus générales. C'est également une étape difficile parce que la description d'une méthode peut difficilement se résumer à une valeur, une formule, un diagramme ou un code informatique. Elle nécessite une phase rédactionnelle rigoureuse et suffisamment détaillée pour qu'un lecteur averti puisse appliquer sans hésiter la méthode décrite.

Cette étape permet ainsi de développer des capacités d'abstraction et des capacités rédactionnelles absolument nécessaires aux futurs ingénieurs.

III.2 Vérification du résultat

Etant donné un résultat obtenu par application d'une méthode générique pour résoudre un problème particulier, la deuxième étape (V) de la démarche MVR consiste à vérifier ce résultat par des méthodes alternatives ou complémentaires de celle déjà utilisée.

Pour un débutant, cette étape de vérification du résultat obtenu est assez difficile car il s'agit avant tout de remettre en cause son propre travail. Dans le meilleur des cas, le débutant estime que la vérification consiste simplement à refaire

les mêmes calculs, le même raisonnement ou la même démarche : c'est effectivement la moindre des choses que de ré-appliquer la méthode pour vérifier qu'on ne s'est pas trompé en l'appliquant la première fois. Mais la vérification consiste plutôt à changer de point de vue sur le problème et à utiliser d'autres méthodes pour « estimer » la validité du résultat. Il peut effectivement exister plusieurs méthodes alternatives pour résoudre un même problème. Résoudre alors le problème par deux méthodes différentes et obtenir le même résultat renforce bien entendu la « confiance » en ce résultat. Mais dans bien des cas, il s'agit plutôt de méthodes complémentaires, le plus souvent sous forme d'heuristiques, qui permettent de détecter que le résultat est certainement faux, comme par exemple la preuve par 9 en calcul élémentaire ou l'analyse dimensionnelle en physique. Et si de telles méthodes complémentaires ne détectent pas que le résultat est faux, alors ça renforce ici encore la « confiance » que l'on peut avoir dans le résultat obtenu.

Cette étape permet ainsi de développer l'esprit critique des futurs ingénieurs en insistant sur le souci de vérification systématique de ses propres résultats comme de ceux provenant d'autres sources (collègues, articles, internet...). Et par ailleurs, penser la vérification du résultat avant d'obtenir le moindre résultat permet aussi de se projeter dans l'usage futur de la méthode en l'anticipant au sein de projets d'ingénierie plus complexes.

III.3 Application de la méthode

Etant données une méthode générique pour résoudre un ensemble de problèmes équivalents et une technique de vérification associée, la troisième étape (R) de la démarche MVR consiste à appliquer la méthode à un problème particulier et à vérifier le résultat obtenu par l'heuristique de vérification.

Pour un débutant, cette étape d'application d'une méthode générique est une étape assez facile. Elle nécessite de développer des capacités d'exécution qui mettent en œuvre des mécanismes de déduction pour réaliser le passage de propositions générales à un cas particulier.

Cette étape permet ainsi de développer des capacités d'exécution en respectant rigoureusement des consignes imposées. Elle met ainsi en évidence des capacités techniques qui seront très utiles aux futurs ingénieurs dans leur mission d'encadrement d'équipes d'ouvriers et de techniciens.

IV. MISE EN OEUVRE

IV.1 Contexte

Les « Questionnements de cours » [Tisseau, 2012] qui accompagnent le cours d'« Initiation à l'algorithmique » du semestre S1 à l'ENIB sont conçus de façon plutôt ascendante (de l'exemple au concept) [Astolfi, 2008] et se veulent

complémentaires des notes de cours qui, elles, sont conçues plutôt classiquement de façon descendante (du concept à l'exemple). Chaque questionnement concerne un point particulier du cours. Il est structuré en 5 parties de la manière suivante :

Exemple : dans cette partie, des questions « simples » sont posées sur un problème « connu » de la « vie courante » afin d'introduire le concept informatique sous-jacent. On y trouve des exemples tels que ranger un meuble à tiroirs, déterminer sa mention au Bac, planter un clou ou encore trier un jeu de cartes. Cette partie est principalement traitée de manière informelle par les étudiants eux-mêmes, individuellement ou en groupe.

1. Généralisation : dans cette partie, les concepts informatiques sous-jacents dans les exemples précédents sont présentés et introduits à l'aide de questions plus informatiques. On y aborde les concepts d'affectation, de tests et d'alternatives, de boucles, de spécification de fonction, de récursivité ou encore de manipulation de séquences. En général, cette partie est traitée par l'enseignant.
2. Applications : des exemples « simples » d'application sont ensuite proposés. Le premier exemple est en général traité in extenso par l'enseignant en suivant la démarche MVR, les autres par les étudiants, en groupe ou individuellement.
3. Entraînement : cette partie est une préparation à l'évaluation qui a lieu en début de séance suivante. Les étudiants y travaillent chez eux entre les deux séances, individuellement ou en groupe. Cet entraînement est lui-même structuré en 3 parties :
4. Énoncé : on présente ici le problème que l'on souhaite traiter.
5. Exemple : un exemple est traité en détail dans cette partie en suivant la démarche MVR.
6. Questions : des questions de même difficulté sont proposées ici pour permettre à chaque étudiant de s'entraîner sur le problème à traiter. La résolution de 2 ou 3 de ces exemples l'aide ainsi à induire (à faire émerger) la méthode générique qui est attendue ainsi qu'à mener explicitement les vérifications souhaitées.
7. Révisions : cette partie fait le lien entre les questionnements de cours [Tisseau, 2012] et les notes de cours [Tisseau, 2009].

IV.2 Evaluations

Chaque contrôle donne lieu à une triple évaluation de la part de l'enseignant : une évaluation concerne la qualité de l'explicitation de la méthode générique (M), une autre la pertinence de la vérification du résultat (V) et la troisième la qualité du résultat obtenu (R). Ainsi, le résultat à la question posée, dont se contentent le plus souvent les étudiants, n'est plus le seul élément de réponse attendu : il est également demandé aux étudiants d'explicitier la méthode utilisée ainsi que les vérifications menées. CNISF

La grille de notation adoptée doit permettre de « soulager » l'enseignant dans sa tâche de correction et d'aider les étudiants à mener leurs propres évaluations. Un

exercice cherche à évaluer un objectif particulier : la notation exprime alors simplement la « distance » qui reste à parcourir pour atteindre cet objectif. Quatre distances sont ainsi pré-définies selon une métaphore de la cible :

- 0 : « en plein dans le mille ! » (l'objectif est atteint)
- 1 : « pas mal ! » (on est proche de l'objectif)
- 2 : « juste au bord de la cible ! » (on est encore loin de l'objectif)
- 3 : « la cible n'est pas touché ! » (l'objectif n'est pas atteint)

Ayant choisi de ne garder qu'un petit nombre de niveaux pour « faciliter » l'évaluation, le choix de 4 niveaux a finalement été préféré à 2, 3 ou 5 niveaux. Une notation sur 2 niveaux (tout ou rien) est un peu trop caricaturale. Avec un (petit) nombre impair de niveaux (3 ou 5), l'expérience montre que, dans le doute, le correcteur a tendance à choisir plus facilement le niveau intermédiaire (1 ou 3) alors qu'avec un nombre pair de niveau (ici 4), il doit « choisir son camp » : objectif plutôt atteint (0 ou 1) ou plutôt raté (2 ou 3). En fait, il existe un cinquième niveau qui correspond à une absence au contrôle, sanctionnée par la note 4 (l'objectif n'a pas été visé), dite note « minimale ».

IV.3 Contrôle continu

Chaque séance donne lieu a priori à une évaluation, à savoir : un QCM de 5' en fin de séance ou un contrôle « MVR » de 30' en début de séance pour les cours-td, et un contrôle sur machine de 30' en début de séance de laboratoire. A la fin de chaque contrôle, il est demandé à chaque étudiant de s'auto-évaluer pour chacune des étapes de la méthode MVR selon la grille de notation à 4 niveaux de la section précédente. Enfin, une correction est proposée par l'enseignant juste après le contrôle, « à chaud ».

L'accumulation et la fréquence des contrôles, notés d'une séance à l'autre, permettent un suivi plus régulier et plus fin des apprentissages des étudiants. Ceux-ci travaillent plus et plus régulièrement en développant au fur et à mesure leurs capacités d'abstraction et leur esprit critique. Et de leur avis même, ils ont l'impression au bout du compte de mieux maîtriser leurs apprentissages.

V. CONCLUSION

La démarche MVR (Méthode-Vérification-Résultat) mise en place dans le cadre du cours d'« Initiation à l'algorithmique » du semestre S1 à l'ENIB, cherche à développer, à travers l'acquisition de compétences thématiques en informatique, des compétences plus transversales, nécessaires aux futurs ingénieurs : la capacité d'abstraction, l'esprit critique et la rigueur applicative.

C'est pourquoi la démarche MVR repose sur trois étapes bien distinctes :

- l'explicitation d'une méthode générique de résolution d'une famille de problèmes équivalents pour développer la capacité d'abstraction de l'étudiant,

- la vérification explicite du résultat pour développer son esprit critique,
- l'application de la méthode proposée à un cas particulier pour développer sa rigueur applicative.

Sa mise en œuvre à travers un contrôle continu systématique, quoique récente, permet d'entrevoir quelques évolutions encourageantes. Les étudiants ne se contentent plus d'un simple résultat répondant strictement à la question posée mais s'engagent avec plus d'intérêt dans la généralisation de leur méthode et dans la remise en cause de leur propre résultat. Ils travaillent plus et plus régulièrement et enfin, ils ont l'impression de mieux maîtriser leurs apprentissages.

Cette démarche MVR s'inscrit finalement dans la famille des approches PDCA (Plan, Do, Check, Act) reprises dans les systèmes de management de la qualité des normes ISO 9000 [Deming, 1950] [Moen et Norman, 2009]. « Plan » serait ici l'étape « M », « Check » l'étape « V » et « Do » l'étape « R » ; « Act » qui correspond à un retour critique d'amélioration continue est réalisée en présentiel entre l'enseignant et l'étudiant.

Il reste que cette démarche est lourde à mettre en place pour un enseignant isolé et seules des équipes pédagogiques constituées pourront s'engager sereinement dans cette voie exigeante.

REFERENCES

- Astolfi, J.P. (2008). "Le questionnement pédagogique". *Economie et management*, n°128, pp. 68-73.
- Deming, W.E. (1950). *Elementary Principles of the Statistical Control of Quality*, JUSE (Union of Japanese Scientists and Engineers).
- Dowek, G. et al (2011). *Une introduction à la science informatique*. Paris : CNDP-CRDP.
- Moen, R. et Norman, C. (2009). *Evolution of the PDCA cycle*. Associates in Process Improvement, Detroit, (en ligne) <http://pkpinc.com/files/NA01MoenNormanFullpaper.pdf> (page visitée en décembre 2014).
- Tisseau, J. (2009). *Initiation à l'algorithmique : notes de cours*. Brest : ENIB.
- Tisseau, J. (2012). *Initiation à l'algorithmique : questionnements de cours*. Brest : ENIB.

"APPRENTISSAGE PAR PROBLEME" EN GENIE ELECTRIQUE

Philippe Le Moigne et équipe pédagogique Génie Electrique
E.C. Lille

Ecole Centrale de Lille, L2EP, Villeneuve d'Ascq, France

philippe.lemoigne@ec-lille.fr

Résumé

Cet article présente l'introduction d'une APP en Génie Electrique dans le tronc commun d'une école d'ingénieur généraliste et fait le bilan des modifications pédagogiques apportées au niveau du tronc commun d'enseignement, en parallèle à l'introduction de l'APP ces dernières années.

Mots-clés

Apprentissage par problème, travail non encadré, évaluation formative.

I. INTRODUCTION

Cet article est rédigé dans le cadre d'une "analyse d'expérience". Il traite de la mise en place de nouveaux types d'enseignements dans le domaine du Génie Electrique au sein de l'Ecole Centrale de Lille, formation d'ingénieur généraliste, dans le cadre de la réforme pédagogique de 2009. L'article vise à décrire l'origine et la mise en place de cet enseignement, les difficultés et intérêts ressenties tant du côté enseignants-chercheurs que du côté étudiant. Il vise aussi à montrer l'évolution de cet enseignement au cours des années et les retombées actuelles tant du côté étudiant qu'enseignant.

II. PRESENTATION DU CONTEXTE ET DE LA PROBLEMATIQUE

Le contexte de mise en place de cet enseignement de type "Apprentissage Par Problème" (APP) s'est fait dans le cadre d'une réforme pédagogique du tronc commun de l'Ecole Centrale de Lille. Cette réforme visait à alléger le tronc commun (1ère et 2ème année) en heure-étudiant et à privilégier l'aspect enseignement à la carte (modules d'enseignement choisis par les élèves). Cette réforme avait pour but de rendre les élèves plus autonomes et plus maitres de leurs choix de formation. Il a

donc vu une réduction significative du nombre d'heure étudiant de ce tronc commun, au profit d'enseignements optionnels (électifs). Le 4ème semestre de la formation ingénieur ne comprend désormais plus que des électifs, sans aucun module de tronc commun. Parallèlement à cela, une consigne "forte" a été de mettre en place dans tous les enseignements des heures de Travail Non Encadré (TNE) dans une proportion de l'ordre de 25% des "heures-élèves". C'est dans cette optique que s'est mise en place l'APP de Génie Electrique que je détaillerai dans la suite de l'article.

III. ORIGINES DU DISPOSITIF PEDAGOGIQUE ET CARACTERISTIQUES PRINCIPALES

Dans le but d'introduire des TNE dans les enseignements de l'Ecole Centrale de Lille, la direction des études a proposé aux enseignants de l'établissement des séminaires de formation sur l'APP. Une première remarque édifiante à ce sujet concerne le fait qu'il s'agissait pour la plupart d'entre nous (enseignants-chercheurs) de notre première formation pédagogique, alors que l'enseignement constitue normalement pour moitié de notre activité professionnelle. A l'époque, j'avais pour ma part 18 ans d'expérience pédagogique avec des pratiques issues de mon vécu en tant qu'étudiant (cours magistral-TD-TP), sans aucune formation sur des méthodes moins traditionnelles. Cette formation APP a été faite par un enseignant de l'Université Catholique de Louvain et avait pour principal objet de présenter le concept, l'expliquer et le mettre en pratique dans le cadre d'une APP entre enseignants pour "vivre le concept". Mission a alors été donnée aux départements d'enseignement de tester ce type d'enseignement dans son secteur. Un certain nombre de départements ont accepté et ont donc mis en place une APP dans le tronc commun d'enseignement. Chaque secteur d'enseignement a été libre de doser et adapter ce type de pratique en fonction de sa perception de celui-ci et des souhaits du corps enseignant. Je ne parlerai donc par la suite que de celle mise en place en Génie Electrique. Cette APP a été introduite en début de première année du cycle ingénieur (L3) et se déroule quelques semaines après le début des enseignements. Elle a pour public principal des étudiants ayant suivi les classes préparatoires aux grandes écoles, avec des promotions de l'ordre de 250 étudiants. Ils sont donc habitués à être cadrés et suivis. Ils attendent a priori beaucoup de l'enseignant en termes de contenu et d'apport personnel.

La réforme de 2009 a conduit à une réduction par deux des heures-élèves pour le module concerné du tronc commun (32h élève), nommé Réseau et Conversion d'Energie (RCE). Cela nous a conduit à redéfinir les programmes d'enseignement et à les réduire significativement, ainsi qu'à revoir globalement la forme pédagogique. Ce module RCE a été décomposé en deux sous parties, une axée sur l'électricité générale (Réseau) et l'autre sur les bases de l'Electronique de Puissance (EP). Ces deux parties ont été profondément remaniées sur leur forme pédagogique. La formule commune initiale, basée sur le classique "cours magistral/TD/TP" avec évaluation par des notes de TP et une évaluation écrite, a été remplacée par deux

blocs d'enseignement où les cours magistraux ont complètement disparu. Le tableau 1 résume la forme actuelle du module RCE de tronc commun.

APP Réseau		EP	
Séance 1	2h conférence Génie Electrique		
Séance 2	1h Démarrage APP+ 3h TNE	Séance 8	2h Séminaire
Séance 3	1h Point APP + 3h TNE	Séance 9	2h Séminaire
Séance 4	30min TNE + 1h30 Bilan APP	Séance 10	2h Séminaire
Séance 5	4h TP évaluation formative	Séance 11	3h Séminaire
Séance 6	1h réponse aux questions	Séance 12	4h TP évaluation formative
Séance 7	1h évaluation écrite	Séance 13	1h évaluation écrite
Ss total	18h		14h
Total RCE	32h avec 26% sans enseignant en vis à vis		

Tableau 1: Séquencement et organisation du module RCE

La "Séance 1" est une conférence de 2h réalisée par les différents enseignants du département pour introduire le Génie Electrique et son intérêt au sens large. Il introduit donc les deux sous modules RCE, mais aussi d'autres modules et électifs du domaine Génie Electrique.

Le point commun entre les deux sous module RCE concerne la forme pédagogique du TP mis en place en 2009 au moment de cette réforme: le "TP à évaluation formative".

Auparavant, les TP que l'on proposait aux étudiants étaient évalués par une note (souvent bonne) basée principalement sur le compte rendu des binômes de TP. Cette forme d'évaluation n'était pas adaptée car:

- il en résultait une course à la réponse aux questions, sans recherche de compréhension des étudiants.
- un nombre de copies à corriger important avec des réponses souvent recopiées, donc un travail lourd et inefficace pour l'enseignant.

Ce type d'apprentissage n'avait que peu d'efficacité et servait uniquement à faire remonter la moyenne de l'évaluation globale des étudiants.

Afin d'être plus efficace, les TP ont été revus tant sur la forme que sur l'évaluation. Ainsi, le premier point a été de ne plus noter les étudiants pour leur travail fourni lors du TP. Mais comme nous considérons que les TP étaient le seul vrai moment où l'étudiant met en pratique les connaissances qu'il est en train d'acquérir, nous l'avons rendu "obligatoire": si un étudiant est absent (sans justification officielle), alors il n'a pas le droit de passer l'évaluation écrite. De ce fait, tous les étudiants viennent! Mais comme ils n'ont plus de compte rendu à remettre, leur seul objectif est en principe d'apprendre et comprendre, afin d'utiliser intelligemment le temps du TP, avant l'évaluation écrite qui finalise la séquence d'enseignement. Au cours du TP, ils peuvent utiliser tous leurs documents. Ils

répondent donc aux questions du TP, font les expérimentations et mesures associées. Les enseignants sont là pour valider leurs réponses, vérifier les montages et échanger avec eux pour qu'ils arrivent à assimiler le maximum de notions (selon leur niveau, rapidité, motivation) revisitées au travers du TP.

La différence entre les deux sous module concerne donc la phase découverte et acquisition des "objectifs d'apprentissage". L'une (partie EP) se fait sous forme de séminaire en groupe de 30/35 étudiants, où l'enseignant "apporte" les notions de base qu'on utilise dans des exercices qui illustrent et appliquent les principes expliqués. Je ne m'étendrai pas sur cette partie, car elle reste relativement classique, si ce n'est que les cours magistraux ont disparus par rapport à l'ancien programme.

L'autre (partie Réseau) est proposée sous forme d'APP et s'étale sur 4 séances (2,3,4,6) du Tableau 1. Les séances (2,3,4) concernent l'APP "Réseau" proprement dite et est structurée en 3 séances avec un demi-groupe (15 à 18 étudiants) par tuteur. La séance 6 étant une séance de réponse aux questions, après avoir suivi l'ensemble du sous module (APP+TP Réseau), sachant que le TP n'apporte pas de nouvelles notions, si ce n'est la partie "mesure", qui n'est pas notée dans l'évaluation écrite. En effet, celle-ci n'est pas une priorité, mais un outil pour l'apprentissage par l'expérimentation.

Séance 1 (4h): la première heure se fait en présence du tuteur qui donne le sujet de l'APP et les documents de cours associés. Les étudiants (en groupe de 5 à 9) se répartissent les rôles et découvrent le sujet, pour aboutir à la fin de l'heure à un "plan d'action" ciblé sur le travail personnel à fournir pour la prochaine séance. Les 3h suivantes se font en TNE.

Séance 2 (4h): la première heure se fait en présence du tuteur, avec pour objectif de faire le point sur le travail fait et redéfinir les objectifs pour la troisième et dernière séance. Les 3h suivantes se font en TNE.

Séance 3 (2h): la première demi-heure sert aux étudiants à commencer leur synthèse. Le reste de la séance se fait en présence du tuteur pour aboutir à la présentation par chacun des groupes de la synthèse de leur travail sur le sujet de l'APP.

Ce qu'il faut retenir de cette partie c'est que le module RCE a été complètement remanié avec pour objectif initial l'efficacité pédagogique. Deux formes d'enseignements sont employées avec les mêmes étudiants et les mêmes enseignants: l'une sous une forme assez conventionnelle, mais en groupe restreint (séminaire), l'autre sous la forme d'une APP, enseignement beaucoup plus original, tant pour l'étudiant que pour l'enseignant.

IV. ANALYSE DU FONCTIONNEMENT

Depuis 2009, ce module RCE fonctionne et a subi quelques évolutions pour améliorer son fonctionnement, sans changer sa forme globale. Je parlerai donc du fonctionnement et du bilan actuel.

Le point très intéressant concerne les TP évaluatifs qui satisfont tout le monde (étudiants et enseignants). En effet, les étudiants jouent le jeu en très grande majorité par leur présence et leur autonomie. De ce fait les enseignants se trouvent face à des étudiants motivés qui leurs posent des questions cohérentes. Tout le monde y trouve donc son compte en termes d'intérêts. L'enseignant enseigne, l'étudiant apprend et est actif.

Au niveau de l'APP, les évolutions ont porté principalement sur le livret du tuteur associé à l'APP, pour que les tuteurs puissent mieux guider l'étudiant, en profitant de l'expérience et des avis de chacun. De fait, la difficulté majeure de ce type d'enseignement est la posture de "tuteur" que doit prendre "l'enseignant" pour faire travailler intelligemment les élèves et les motiver. La formation que nous avons suivis sur l'APP nous avait en effet présenté le rôle du tuteur comme une personne qui peut être quelqu'un extérieur au domaine de la matière enseignée et est là de façon à poser des questions aux étudiants pour les guider vers les connaissances. Or ma propre expérience me montre que je ne pense être "opérationnel" dans ce rôle que seulement au bout de 5 ans. En effet, durant plusieurs APP, je me suis senti un peu perdu. Il y a une certaine forme d'improvisation à avoir et comme le temps est compté, on a vite fait de se perdre et se décourager dans ce rôle de tuteur qui n'est pas celui d'un enseignant. Ce côté "opérationnel" est lié d'une part à l'expérience acquise sur ce sujet d'APP qui permet d'anticiper plus facilement les erreurs et le temps perdu inutilement, et d'autre part aux compétences dans le domaine qui permettent de réagir assez spontanément et intelligemment face à des options plus ou moins bonnes des étudiants, tout en restant dans son rôle de "tuteur". C'est une gymnastique intellectuelle qui n'est pas évidente à acquérir, car elle demande de prendre du recul sur cette forme d'enseignement et sur le sujet d'APP proposé aux étudiants.

Du côté des étudiants, l'APP est diversement appréciée, même si elle est bien mieux acceptée actuellement qu'en 2009. L'amélioration des tuteurs et le meilleur cadrage de l'APP doit y être pour beaucoup. Même si beaucoup d'étudiants sont récalcitrants au départ sur ce mode d'apprentissage, un bon nombre d'entre eux apprécient après coup le fait de partager le savoir et d'apprendre à plusieurs, ce qui les change du travail individuel des classes préparatoires. Mais quelques-uns restent sur leur position et n'acceptent pas vraiment que l'enseignant prenne cette position de tuteur et ne leur donne pas la solution toute faite, surtout si dans un autre groupe un tuteur se transforme en enseignant...

V. BILAN CRITIQUE ET PERSPECTIVES

Si on veut dresser un bilan critique sur l'introduction de l'APP, on peut dire qu'elle a finalement été introduite à dose homéopathique au sein de l'établissement et qu'elle n'a fait l'unanimité ni en Génie Electrique, ni dans les autres départements d'enseignement où elle a été testée. Pour appuyer ce constat, il suffit d'observer les faits. Aucune APP n'a été remise en place dans le tronc commun depuis la réforme de 2009. En Génie Electrique, le second module du tronc commun a été modifié

pour améliorer l'efficacité de la pédagogie. Le choix fait par l'équipe enseignante s'est porté sur un passage à la formule séminaire associé à un "TP évaluation formative". Enfin je pense que si on proposait aux enseignants de remplacer l'APP par une formule de type séminaire, cela serait agréablement accueilli au premier abord, même si cela alourdirait la charge d'enseignement. C'est assez paradoxal, car une APP bien calibrée est peu chronophage pour un enseignant qui a peu de préparation à prévoir, une fois que l'APP est bien rodée. De plus l'APP ne se recopie pas, elle est donc quasi inusable sur des sujets assez généraux qui évoluent peu avec les technologies. Mais l'enseignant a perdu son "rôle d'enseignant", donc de transmetteur du savoir. Il doit "seulement" apprendre à l'étudiant à s'auto-former. C'est là le paradoxe: l'enseignant enseigne "autrement" et cherche donc de nouveaux repères.

En termes de perspectives, les établissements tels que les écoles d'ingénieur doivent faire des efforts pour attirer des étudiants de plus en plus exigeants vis à vis de l'attractivité de l'établissement dans un environnement compétitif et concurrentiel. La pédagogie est un des leviers d'action. De façon pragmatique, force est de constater que l'étudiant "change" tous les ans, et s'adapte facilement aux évolutions, alors que le corps enseignant change au rythme lent des promotions, recrutement au sein de ces établissements et évolue peu au final. La clé de réussite passe donc par la reconnaissance effective de l'investissement des enseignants pour faire évoluer la pédagogie de l'établissement. Or, dans le contexte actuel de l'enseignement supérieur français, l'enseignement est porté par des "enseignants-chercheurs" évalués et promus principalement pour leurs activités "recherche et administration", sachant que leur "rôle" d'enseignant est d'assurer 192hTD, avec des contraintes "recherche" de plus en plus prenantes. Comment motiver et aider ces personnels à s'investir sur des tâches mal reconnues et chronophages, car nécessitant l'apprentissage de concepts pédagogique complexes à maîtriser? Pour répondre à ce point bloquant, les établissements vont devoir imaginer des leviers de motivation pour un investissement massif du corps enseignant, sans lequel la mise en place d'une pédagogie innovante ne pourra être effective.

VI. CONCLUSION

L'Ecole Centrale de Lille se prépare à une nouvelle réforme pédagogique pour la rentrée 2017 avec une volonté d'introduire de façon encore plus importante les "TNE" au sens large au niveau du cursus étudiant. Il apparaît important de réfléchir aux différentes formes innovantes de pédagogie adaptées à l'enseignement généraliste de la formation pour que les étudiants puissent devenir véritablement et concrètement acteurs de leur formation. Dès lors, il est primordial de faire un bilan des différents types de TNE déjà testées au sein de l'établissement pour déceler les voies d'amélioration et les écueils à éviter absolument. Cette nouvelle réforme ne pourra en effet aboutir sans avoir fait un bilan de l'expérience passée, sans formation effective des enseignants à de nouvelles méthodes pédagogiques et sans prise en compte de leurs motivations et contraintes. En effet, cette réforme nécessitera un

investissement massif du corps enseignant, avec certainement une valorisation nécessaire de l'investissement pédagogique et donc une réflexion approfondie sur la notion de charge d'enseignement et d'heure élève présentiel/non présentiel qui a de moins en moins de signification en terme de charge réelle de travail.

REFERENCES

FA2 Louvain, <http://fa2l.weebly.com/>

DONNER DU SENS AUX EXPERIENCES REALISEES EN TRAVAUX PRATIQUES : ECRITURE D'UN PROTOCOLE EXPERIMENTAL D'ENZYMOLOGIE.

Et si les étudiants construisaient leurs TP ?

Caroline Chauvet^{1,2}, Etienne Blanc^{1,2}

¹ *Université Paris Descartes, INSERM UMR-S 1124, Paris, France*

² *Institut Villebon - Georges Charpak, Orsay, France*

etienne.blanc@parisdescartes.fr

Résumé

Cet article présente un retour d'expérience d'une activité autour de l'écriture d'un protocole expérimental. Cette activité avait pour but principal que les étudiants deviennent acteur de leur séance de travaux pratiques et que cela permette un meilleur apprentissage des notions théoriques enseignées par ailleurs.

Mots clés

Travaux pratiques, protocole expérimental, lien théorie / pratique.

I. CONTEXTE

Cette expérience a été réalisée dans le cadre de la première année de licence Sciences et Technologie de l'institut Villebon – Georges Charpak. Cet institut est un laboratoire d'innovation pédagogique créé à l'initiative de l'établissement public de coopération scientifique ParisTech, de l'Université Paris Descartes, de l'Université Paris-Sud, de l'Université Paris-Saclay et de la Fondation ParisTech. Labellisé "Initiative d'Excellence en Formations Innovantes (IDEFI)" en 2012, l'institut a pour mission de mettre en place, dans le cadre de sa licence mention « Sciences et Technologies », des apprentissages permettant de former les scientifiques de demain. La licence portée par l'institut est généraliste et s'étend sur trois années universitaires, soit six semestres en tout (S1 à S6). Les enseignements couvrent un vaste éventail de disciplines (mathématiques, physique, biologie, chimie, informatique, ingénierie, sciences humaines et sociales et anglais).

L'effectif des étudiants est très hétérogène, 70% d'entre eux sont boursiers, 30% sont titulaires de bacs technologiques et 7% sont en situation de handicap (détail dans le résumé n°120). Par ailleurs, les étudiants de l'Institut Villebon -

Georges Charpak ne sont pas recrutés en fonction de leurs résultats scolaires mais parce qu'ils présentent un potentiel et montrent un réel intérêt pour les sciences malgré un profil souvent mal adapté aux méthodes de formation traditionnelles. De ce fait, l'équipe enseignante de l'Institut cherche en priorité à actionner le levier de la motivation pour que ces étudiants, qui ont en général rencontré des difficultés dans leur cursus, s'engagent activement dans leur apprentissage à l'Institut. L'utilisation de méthodes pédagogiques non conventionnelles et l'expérimentation d'idées nouvelles y sont donc encouragées.

II. PROBLEMATIQUE

Nous avons souhaité nous pencher sur un problème rencontré couramment lors des séances de Travaux Pratiques (TP) : le sens des expériences réalisées échappe généralement aux étudiants. En effet, bien que les TP soient, la plupart du temps, l'occasion de la mise en pratique de notions théoriques abordées en cours, les étudiants ont tendance à appliquer, plus ou moins consciencieusement, le protocole proposé par l'enseignant sans en comprendre l'utilité ou les subtilités. Dans le meilleur des cas, la compréhension se fait lors de la rédaction du compte-rendu. Il en découle que si l'on questionne les étudiants en pleine séance, ils sont rarement capables de nous expliquer pourquoi ils réalisent une expérience particulière : rôle de chacune des solutions, choix des conditions spécifiques de la manipulation, traitements des résultats obtenus ...

Afin d'améliorer la compréhension a priori des TP, nous avons souhaité impliquer plus fortement les étudiants en leur proposant la rédaction de leur propre protocole. En effet, le protocole expérimental donné par l'enseignant étant une suite d'actions facile à suivre par l'étudiant pour arriver à l'objectif de la séance de TP, l'étudiant se laisse guider sans besoin de réflexion supplémentaire sur le pourquoi de chaque action.

Pour construire un protocole il faut s'appuyer sur la connaissance (1) du problème scientifique à résoudre, (2) des hypothèses formulées en réponse à ce problème à partir de la mise en œuvre de modèles scientifiques pertinents, (3) des conditions matérielles dans lesquelles s'inscrit la manipulation expérimentale et (4) du niveau de détail requis pour l'écriture du protocole. Cette activité est donc centrale dans la démarche expérimentale (D'Ham 2009).

III. DEROULEMENT DE L'EXPERIENCE

Cette séquence pédagogique a concerné les TP d'enzymologie de licence 1. Le cours d'enzymologie, ayant été fait assez rapidement (2h équivalentes à un cours magistral), les TP devaient servir de mise en pratique et d'illustration des différentes problématiques abordées succinctement dans le cours. Nous présentons le résultat de 2 années d'expérimentation. Les conclusions de la première année nous ont amené à faire des modifications que nous détaillons.

III.1 1ère année

Les étudiants, regroupés en trinômes, ont eu à rédiger un protocole expérimental concernant un point spécifique du cours. Six protocoles, tirés au sort, devaient ainsi être rédigés dans chaque demi-groupe de 18. La réaction enzymatique était la même pour tous et les différents protocoles étaient les suivants :

- Détermination de V_{max} , K_M et k_{cat}
- Effet de la température sur l'activité enzymatique
- Effet du pH sur l'activité enzymatique
- Détermination d'une concentration inconnue d'enzyme par dosage d'activité
- Effet d'un inhibiteur compétitif
- Effet d'un inhibiteur non-compétitif

Les trinômes avaient une semaine pour comprendre la manipulation et développer un protocole cohérent, plausible et réalisable. Lors de cette semaine, au moins 1 aller-retour par mail avec l'enseignant a eu lieu pour orienter et corriger les productions des étudiants. En fonction de la réactivité des étudiants, des trinômes ont pu voir leur protocole corrigé 3 fois. Lors de la séance pratique, si les protocoles n'étaient pas assez finalisés pour répondre correctement à l'objectif du TP, l'enseignant a donné au trinôme un protocole classique afin que l'expérience fonctionne. En effet, la séquence pédagogique prévoyait également un compte-rendu à faire devant le demi-groupe entier afin d'illustrer le point du cours particulier traité par le groupe (mise en parallèle de la théorie et de la pratique). Il était donc nécessaire que les étudiants aient des expériences qui fonctionnent correctement pour pouvoir en faire une restitution utilisable comme illustration des notions théoriques du cours.

Quinze jours après la séance pratique, les étudiants ont fait la restitution de leur expérience devant le groupe. Il devait présenter le point théorique du cours correspondant à la problématique tirée au sort, le protocole réalisé ainsi que les résultats obtenus. La mise en perspective de leurs résultats avec la théorie était un des points importants de la présentation.

III.2 2ème année

Contrairement à la première année, le protocole a été demandé après que les étudiants ont pu tester une fois l'expérience dans des conditions de TP habituelles (avec protocole à suivre). Ils ont ainsi pu appréhender à la fois la réaction enzymatique à étudier mais aussi le matériel et l'environnement de la salle de travaux pratiques. En fin de séance, 4 sujets différents ont été tirés au sort par groupe de 4 étudiants librement constitués. Ils disposaient de 15 jours pour rédiger leur protocole avec un premier envoi à l'enseignant après 5 jours. Comme pour la première année, d'autres envois étaient possibles pour une correction optimale. Le

cas échéant un protocole adapté à la question posée a été donné en début de la deuxième séance. Le jour du TP, chaque groupe de travail de 4 étudiants a tout d'abord fait une présentation rapide de la question posée et du protocole choisi pour y répondre, en relation avec la théorie vue en cours. Cette présentation s'est faite devant les autres groupes, avec une reprise de l'enseignant si nécessaire. Chacun pouvait ainsi avoir un rappel théorique, même sur un point du cours non abordé dans sa manipulation. Ensuite le groupe de 4 a été séparé en 2 binômes pour que chacun puisse manipuler correctement. Le compte-rendu final, rédigé à nouveau à 4, a donné lieu à la comparaison entre les résultats des 2 binômes, avec une analyse critique des différences entre les 2 expériences le cas échéant.

IV. RETOUR D'EXPERIENCE

IV.1 Point de vue des étudiants

Une évaluation de cette séquence a été faite 6 mois après pour la première année (avec 18 réponses / 36 étudiants) et 1 mois après pour la deuxième année (avec 13 réponses / 33 étudiants) par un sondage avec des questions dirigées et des questions à réponse libre. Il en ressort que la plupart des étudiants ont trouvé que l'écriture d'un protocole était une activité (très) intéressante (15/18 et 11/13) mais difficile (12/18 et 10/13). Néanmoins, les étudiants ayant eu des cursus différents, l'exercice était relativement connu pour les bacs STL et nouveau pour les S. Un étudiant suggère d'ailleurs la constitution de groupes mixtes incluant au moins un étudiant issu de la filière STL. La plupart des étudiants estime que cette étape d'écriture leur a permis de mieux comprendre l'expérience et de se sentir plus impliqués lors de la séance. Ils apprécient le fait de travailler avec un protocole issu de leur propre réflexion qui leur donne le sentiment de faire une expérience unique (un étudiant parle même de « fierté »). Ils ont également l'impression d'avoir une plus grande autonomie lors de la séance pratique sachant que leur protocole peut toujours être amélioré ou modifié en cas de problème au cours de la séance. L'apprentissage des notions de cours leur a par ailleurs paru plus aisé. Sachant qu'ils avaient ce travail de réflexion et d'écriture à réaliser, ils ont peut-être été également plus attentifs et intéressés pendant le cours. Ils sont quasi unanimes à demander la reconduction de l'exercice.

IV.2 Point de vue des enseignants

Sur les deux années, quatre enseignants différents ont participé à cette séquence et ont pu donner leur avis. Il apparaît que l'objectif pédagogique a été compris par les étudiants. La prise de conscience de la difficulté d'écrire un protocole clair, cohérent et répondant correctement à la question posée, a été bien réelle. Les allers-retours entre étudiants et enseignants ont été bénéfiques pour augmenter la compréhension de chaque étape, leur nécessité et pourquoi on les réalise à ce

moment là de l'expérience. On constate néanmoins que l'importance de témoins négatifs dans une expérience est une notion que les étudiants ont beaucoup de mal à comprendre. Ce point sera à approfondir les années suivantes. Les présentations orales finales montrent que les étudiants ont bien fait le lien entre la partie théorique du cours et le point précis qu'ils devaient traiter.

La première année, les évaluations finales réalisées via un examen sur table classique suggèrent que les étudiants ont correctement assimilé les notions théoriques du cours. Cependant, le temps entre la distribution des sujets et le rendu des protocoles finaux était trop court pour un suivi complet et efficace de l'avancée de l'écriture. En effet, les enseignants ont eu moins de 3 jours pour traiter les 12 protocoles (2x6 trinômes avec des sujets différents), au moins un par trinôme. Par ailleurs, les étudiants découvraient, en même temps que le sujet à traiter, la réaction et le matériel. Cette quantité d'information à intégrer sur un temps court était probablement un biais méthodologique : il faut connaître et bien comprendre la réaction à réaliser pour pouvoir écrire un protocole cohérent. Pour éviter ce problème, la deuxième année le déroulé a été modifié avec une séance pour comprendre la réaction en amont de l'écriture du protocole. Ainsi, cette modification a conduit au fait que la moitié des groupes a travaillé avec son propre protocole, contre 1/3 la première année. Cependant, les protocoles mettant en jeu des manipulations et raisonnements les plus éloignés de l'expérience présentée en première séance restent les plus difficiles à réaliser. Ce point doit encore être amélioré pour les années à venir afin de tendre vers 100% de protocole utilisable le jour du TP. L'évaluation des comptes-rendus est encore en cours et les examens auront lieu en fin de semestre.

La réussite du déroulement de la séance expérimentale (lors de laquelle les étudiants mettent en œuvre leur protocole) repose en grande partie sur la présence de deux enseignants connaissant tous les protocoles pour chaque demi-groupe (soit 18 étudiants).

V. CONCLUSION

Le principe de l'écriture d'un protocole doit être conservé dans notre enseignement pour les années à venir. Cela incite les étudiants à comprendre le cours mais aussi à prendre conscience de la construction et de l'analyse d'une expérience pour parvenir à l'objectif fixé. Les évaluations finales (de la première année) montrent que les étudiants ont acquis les connaissances a priori aussi bien que s'ils avaient eu les 6h de cours magistraux habituelles dispensées en licence de Sciences de la vie. Des mises au point dans la séquence pédagogique sont cependant encore nécessaires, principalement en amont et pendant la phase d'écriture pour que le dialogue étudiant/enseignant sur le protocole soit efficace, et que l'objectif d'apprentissage soit plus facilement atteint. Le temps supplémentaire donné pour l'écriture du protocole la seconde année a été profitable, puisque plus de groupes ont utilisé leur propre protocole par rapport à la première année. Cependant,

l'organisation de la séquence doit encore évoluer pour augmenter le nombre de protocole pertinent au jour du TP.

REFERENCES

D'Ham C. (2009). La construction d'un protocole expérimental : objet et moyen d'apprentissage. Cahier Pédagogique n°469. <http://www.cahiers-pedagogiques.com> (page visitée en janvier 2015).

UN EXEMPLE DE DISPOSITIF CONSTRUCTIVISTE EN LICENCE 2 INFORMATIQUE

Arthur Blanleuil, Amandine Grosjean, Pierre Laot, Jean-
Baptiste Lauté, Jimmy Tournemaine, Vincent Ribaud

Univ. Bretagne Occidentale, Licence Informatique, Brest, France

Résumé

L'apprentissage par projet est souvent utilisé en informatique. L'apprentissage du SQL présenté ici s'appuie sur le paradigme d'apprentissage de Dwyer. Les objectifs d'apprentissage, les pratiques pédagogiques et le rôle des élèves sont présentés ainsi que le practicum où le projet prend place. Cet article présente aussi le point de vue des constructeurs - les élèves, grâce à un questionnaire et la participation de cinq élèves à l'analyse des données recueillies et à la rédaction de cet article.

Mots-clés

Constructivisme, practicum, évaluation continue.

I. INTRODUCTION

L'informatique est une discipline technologique et de nombreux cours se caractérisent par des méthodes pédagogiques inductives et un apprentissage par projet. L'apprentissage du SQL en 2^{ème} année de licence d'informatique en est un exemple. La conception et la mise en œuvre de ce cours s'appuient sur le paradigme d'apprentissage ([Dwyer, 1994]) tel que décrit par [Tardif, 1998]. Tous les enseignements sont dirigés par des objectifs déclinés sous forme d'acquis d'apprentissage. Les travaux pratiques sont réalisés dans un practicum en cohérence avec le paradigme d'apprentissage. L'évaluation est continue et formative.

Ce cours bénéficie de nombreuses années de pratique et de réflexion sur l'apprentissage par problème et par projet des systèmes d'information. Du côté du concepteur de ce cours, la plupart des recommandations des dispositifs constructivistes sont prises en compte et mises en œuvre. Mais quand est-il du côté des constructeurs - les élèves : ces principes constructivistes sont-ils perçus et effectifs ? La question ayant été posée à l'ensemble de la promotion sous la forme d'un questionnaire, cinq élèves ont accepté de participer à l'analyse des réponses et sont donc co-auteurs de cet article qui est structuré comme suit : la section II présente le dispositif, la section III le practicum, la section IV le rôle des élèves. Les réponses au questionnaire sont intercalées dans chaque section et commentées.

II. LE DISPOSITIF ET SES OBJECTIFS

II.1 Structure du cours SQL

L'apprentissage du SQL se fait en 2^{ème} année de licence d'informatique, sur 30 heures (3 crédits ECTS). L'effectif moyen d'une promotion est de 35 élèves. Cet effectif permet d'une part d'enseigner sous une forme mixte cours/TD/projet ; d'autre part de pouvoir accueillir toute la promotion en salle de travaux pratiques.

Les attendus du cours de SQL sont formulés en termes d'objectifs pédagogiques présentés en table I, section II.3. Un objectif énonce l'intention pédagogique (purpose) et les résultats attendus d'apprentissage (outcomes).

II.2 Pratiques pédagogiques

Classe normale puis inversée. Une séance de 2h en salle de classe se déroule en une demi-heure "magistrale" avec un bref rappel de la séance précédente suivi d'une présentation des notions et des ressources pédagogiques fournies pour la séance, suivie d'une heure et demie d'exercices par petits groupes avec quelques spots de 5 mn de cours, introduits à la demande pendant la séance d'exercices.

Toutes les activités pratiques concourent au projet. Le projet est le fil rouge des apprentissages. A l'exception de la première semaine qui permet un apprentissage de base du langage SQL, le reste des travaux pratiques (16 h environ) sert pour le projet ; la difficulté étant de restreindre le temps d'apprentissage de nouvelles connaissances afin de garder la plus grande partie du temps pour la mobilisation de ces connaissances dans le projet. Cependant, cette contrainte a deux effets positifs: elle nécessite de fournir un kit de démarrage aux élèves, et de favoriser l'étayage et le désétayage des apprentissages selon les besoins de l'élève.

Cycle de vie. Le cycle en cascade est le cycle de vie utilisé pour le projet, qu'on peut résumer en 4 phases (si on exclut l'installation et la maintenance) : analyse des exigences, conception, implémentation, tests. La mise en pratique d'un cycle de vie favorise plusieurs caractéristiques du paradigme d'apprentissage : authenticité des situations d'apprentissage, déséquilibre cognitif, interaction entre théorie et pratique.

Evaluation continue. Dès qu'une étape du projet est suffisamment avancée, les élèves peuvent demander une évaluation diagnostique qui leur quantifie leur niveau d'atteinte des objectifs pédagogiques de l'étape et leur indique les points défectueux ou à améliorer, assortis d'indications de correction. L'échelle d'évaluation utilisée est une échelle d'acquisition de compétence : N Non-acquis, P Partiellement acquis, L Largement acquis, F Totalement acquis. Avec N : 0, P : 1, L : 2, F : 3, l'échelle ne permet pas d'obtenir une note "moyenne" ce qui favorise l'investissement des élèves.

Questionnaire et analyse par les élèves-auteurs. Il a été proposé aux élèves de répondre à un questionnaire composé de 4 parties, dont une auto-évaluation des objectifs. Nous souhaitons corrélérer cette auto-évaluation avec l'évaluation effectuée

par l'enseignant ; aussi afin de garantir l'anonymat des réponses, les questionnaires ont été remis librement par les élèves à un/e des cinq élèves volontaires, charge à cet/te élève volontaire de reporter l'évaluation "officielle" sur le questionnaire avant de l'anonymiser. 28 élèves sur 35 ont accepté de remplir le questionnaire. A partir du questionnaire, les élèves-auteurs ont élaboré des commentaires qui ont été exposés par les élèves-auteurs à l'enseignant, discutés et sont présentés dans cet article.

II.3 Evaluation des objectifs

La table I présente la partie du questionnaire relative à l'évaluation des objectifs. La colonne séparée indique le nombre de fois où l'auto-évaluation était conforme à l'évaluation de l'enseignant.

Table I - Evaluation de l'atteinte des objectifs pédagogiques.

Acquis du cours de SQL	N	P	L	F	!
Connaître le SQL-LDD : création et suppression des tables et implémenter en SQL une base de données relationnelles.	-	2	12	14	15
Connaître les primitives de recherche de SQL : jointure, restriction, fonctions, groupage, tri et programmer du SQL	-	4	15	9	12
Connaître les primitives de m.à.j. de SQL: insertion, suppression, modification et programmer du SQL.	-	8	10	10	17
Connaître la syntaxe des constructions procédurales, savoir les programmer et gérer les exceptions.	4	15	7	2	6
Elaborer les jeux d'essais nécessaires aux tests, les utiliser pour tester les programmes de recherche et de mise à jour.	3	10	11	4	6

Commentaires des élèves-auteurs.

Les séances de cours/exercices laissent une impression de flou ne facilitant pas l'apprentissage : il est difficile d'organiser les connaissances acquises. Un cours plus structuré aurait été préféré. Mais tout s'est éclairci et mis en place durant le projet. Il a été difficile d'évaluer son effort de travail et de savoir si on avait accompli le travail demandé ou s'il fallait aller plus loin. Par contre, dès la première évaluation diagnostique, le niveau demandé a été plus clair.

A cause du manque de temps, la partie Tests n'a pas été bien comprise. Plusieurs élèves-auteurs (ainsi que d'autres élèves) ont été frustrés lors de l'apprentissage du SQL procédural (4ème objectif de la table 1) à la fois par manque de temps, par manque de travaux pratiques classiques et par l'ampleur de l'objectif. Le support de cours est à améliorer, les élèves ayant du mal à faire le tri des éléments importants. Concernant le travail par petits groupes, une grosse moitié des élèves préfèrent travailler seul/e, une petite moitié préfère cette organisation car elle permet d'aider et d'être aidé par les autres élèves.

L'auto-évaluation a été jugée difficile : faut-il s'évaluer par rapport aux objectifs du cours ou par rapport aux connaissances du domaine ? La plupart des élèves n'ont pas besoin de s'évaluer par rapport aux autres élèves sauf lorsque la tâche leur paraît difficile, auquel cas se situer par rapport au groupe leur permet d'être rassuré ou non.

Commentaires de l'enseignant. Le mécanisme des pré-corrrections a bien fonctionné pour les 3 premiers objectifs ; le 4ème étant beaucoup plus difficile, peu d'élèves ont réalisé la tâche et donc pu utiliser la pré-corrrection ; les consignes du 5ème objectif - les tests - ont été mal comprises et les élèves ont manqué de temps pour le réaliser correctement. Les résultats de l'évaluation des objectifs sur le projet sont présentés en table II - pour 35 élèves. Pour chaque objectif (colonne 1 à 5), on donne le nombre d'élèves ayant atteint l'objectif (Largement ou Totalement). La 6ème colonne donne le nombre d'élèves assidus aux séances, et la 7ème le nombre d'élèves ayant eu des échanges réguliers de vive voix ou par mail avec l'enseignant.

Table II - Evaluation sommative des objectifs.

	SQL/LDD	SQL/LMD	SQL/mj	PL/SQL	Tests	Assidu	Echang
Nombre	34	29	33	10	14	32	22

Les 4ème et 5ème objectifs ont été atteints par trop peu d'élèves et sont sans doute trop ambitieux pour un cours de 30 heures. Cependant, la réussite de ces deux objectifs est corrélée avec les interactions avec l'enseignant : parmi les 22 élèves ayant eu des interactions régulières, 13 élèves ont atteint l'un ou l'autre de ces deux objectifs ; seulement 2 élèves parmi les 13 élèves ayant eu peu d'interactions en ont atteint un des deux. Le 3ème objectif est le plus facile à réaliser et aussi celui où l'auto-évaluation et l'évaluation sont assez bien corrélées.

III. LE PRACTICUM

III.1 Un environnement pédagogique

[Tardif, 1998] définit les caractéristiques d'un environnement pédagogique cohérent avec le paradigme d'apprentissage comme suit: la constance de l'apprentissage et la variation du temps ; le déséquilibre cognitif ; l'authenticité des situations d'apprentissage ; la transdisciplinarité ; les interactions entre la théorie et la pratique ; l'intégration des évaluations aux situations d'apprentissage. Notre approche pédagogique tire du projet sa finalité "l'acte de penser est réglé par sa fin [Dewey, 1935]" où apprendre est la réalisation d'un travail qui mène à un but : un petit système d'information. Notre approche tire aussi du cycle de vie d'un projet sa dimension organisationnelle pour l'enseignant-e, "forme de régie d'ensemble de l'activité qu'il (elle) conduit [Morandi, 2002]". Les ressources fournies pour le projet sont des versions simplifiées mais réalistes des environnements professionnels. Le projet a été conçu pour répondre aux cinq premiers critères énoncés en début de

section, et cela semble perçu comme tel par les élèves d'après les réponses au questionnaire présentées en table III. L'évaluation est enchâssée dans l'apprentissage grâce aux pré-corrections et un soutien continu de l'enseignant par mail. La transdisciplinarité n'est pas envisageable dans le format disciplinaire de 2ème année.

III.2 Evaluation des caractéristiques de l'environnement pédagogique

La table III est la partie relative à l'évaluation de l'environnement pédagogique, avec 5 réponses : tout à fait d'accord (d'ac), plutôt d'accord (+d'ac), ni d'accord ni pas d'accord (ni-ni), plutôt pas d'accord (-d'ac), pas du tout d'accord (pas d'ac).

Table III - Evaluation des caractéristiques de l'environnement pédagogique.

Le projet Bibliothèque	d'ac	+d'ac	ni-ni	-d'ac	pas d'ac
J'ai eu le temps nécessaire pour apprendre et réaliser le projet.	14	9	2	3	-
J'ai trouvé le projet Bibliothèque complexe.	2	9	11	6	
Je me suis investi pour réaliser le projet Bibliothèque.	9	10	5	3	1
J'ai trouvé le projet Bibliothèque réaliste.	12	13	3	-	-
A l'issue du projet, je comprends mieux les liens entre les phases du cycle de vie.	12	15	-	1	-
J'ai du approfondir mes connaissances pour réaliser le projet.	6	16	3	3	-
Mon travail pour le projet m'a aidé à comprendre les cours de SQL.	8	13	6	1	-
J'ai utilisé les possibilités de pré-corrections.	15	7	3	2	1
J'ai progressé grâce aux pré-corrections.	16	7	1	2	2
J'ai pu améliorer mes méthodes de travail grâce aux pré-corrections.	7	7	12	-	2

Commentaires des élèves-auteurs. Chacun/e a pu aller à son rythme et le projet aide à comprendre le cours. Le timing en début de semestre est idéal car le projet est ambitieux et nécessite un investissement personnel. Certain/es ont pensé ne pas y arriver mais ont finalement réussi. La partie interface homme-machine est un peu frustrante car les élèves estiment avoir manqué de temps pour cette partie. Le point noir est l'environnement des salles de TP et libre-service, souvent en panne.

Commentaires de l'enseignant. Le projet pourrait être plus complexe et accentuer le déséquilibre. Il faudrait ajouter un 6ème objectif, du temps et des ressources pour traiter les interfaces homme-machine et les aspects d'ergonomie.

IV. PARTICIPATION DES ELEVES

[Tardif, 1998] définit 4 rôles pour les élèves qui sont présentés dans la table IV, ainsi que leur auto-évaluation par les élèves ayant répondu au questionnaire.

Commentaires des élèves-auteurs. Parmi les élèves-auteurs, 3 préfèrent travailler seuls, à l'aide des cours, de livres et d'internet ; 2 préfèrent échanger, apprendre ou aider avec les autres et co-organiser leur travail et leurs connaissances.

Commentaires de l'enseignant. La coopération entre élèves peut être difficile à développer. Il est fondamental de répondre rapidement aux questions et aux demandes d'aide, sinon c'est perçu comme décourageant.

Table IV - Evaluation du rôle des élèves

Rôles des élèves	d'ac	+d'ac	ni-ni	-d'ac	pas d'ac
investigateur : j'ai discuté avec les autres élèves de mes questions sur le projet et/ou j'ai débattu de mes solutions.	6	15	6	-	1
coopérateur parfois expert : j'ai expliqué certains points du projet à d'autres élèves et/ou je me suis fait expliquer certains points.	4	12	6	5	1
clarificateur : j'ai questionné l'enseignant ou d'autres élèves pour vérifier ma compréhension du projet et l'adéquation de mes propositions.	8	14	3	3	-
utilisateur stratégique des ressources : j'ai utilisé les ressources fournies et/ou des ressources supplémentaires et j'en ai vérifié la pertinence.	6	11	9	1	1

V. CONCLUSION

Le questionnaire et la contribution des élèves-auteurs indiquent que le dispositif favorise la construction des connaissances et des savoir-faire, incite les élèves à être actifs/ves, développe l'autonomie et le sentiment de réussite, améliore l'évaluation et peut développer l'entraide. Les points à améliorer sont la structuration du cours, le manque de temps et la plate-forme de travaux pratiques jugée décourageante.

A la rentrée prochaine, le cours va basculer sur un format de 60 h incluant la modélisation des données et la programmation impérative d'une base de données. L'accent va être mis sur la finalité du projet et les objectifs à atteindre : initialement les étapes du travail et une démonstration du logiciel à réaliser vont être présentés et les objectifs régulièrement rappelés au cours du semestre. Les critères d'évaluation seront expliqués par rapport à cette finalité opérationnelle. La principale difficulté

restant à résoudre est la plate-forme de travail : un effort sera à fournir pour mettre à disposition des élèves une suite logicielle gratuite pour leur ordinateur personnel.

REFERENCES

Dwyer, D. (1994). "Apple Classrooms of Tomorrow : What We've Learned".
Educational Leadership, vol. 51, n°7, pp. 4-11.

Dewey, J. (1935-1968). *Expérience et éducation*. Paris : Armand Colin.

Morandi, F. (2002). *Pratiques et logiques en pédagogie*. Paris : Nathan Université.

Tardif, J. (1998). *Intégrer les nouvelles technologies de l'information*. Paris : ESF.

ATELIER DE FORMATION A LA PEDAGOGIE
« COMMENT MIEUX MOTIVER MES ETUDIANTS ? »

Catherine Couturier^{1, 2}, Johanne Masclét^{1, 2}, Viviane
Boutin^{1, 3}

¹ *Univ Lille Nord de France, F-59000 Lille, France*

² *UArtois, RECIFES, EA 4520, F-62000 Arras, France*

³ *UArtois, Faculté des Sports, F-62800 Liévin, France*

Résumé

Cette communication rend compte de la conception d'un atelier de formation à la pédagogie « Comment mieux motiver mes étudiants ? ». L'évaluation de la formation fait apparaître que les collègues apprécient la possibilité d'échanger entre pairs. La mise en pratique des outils abordés est perçue comme restant difficile, ce qui met en évidence la nécessité d'un accompagnement et la mise à disposition d'exemples ancrés sur les disciplines enseignées.

Mots-clés

Formation, motivation, pédagogie active, pratiques d'enseignement, apports.

I. INTRODUCTION

Ce projet de recherche rend compte d'un atelier de formation à la pédagogie sur le thème « Comment mieux motiver mes étudiants ? » conçu et animé en pédagogie active par le service universitaire de pédagogie de l'université d'Artois (SUPArtois). Cet article propose d'expliquer dans quel contexte cet atelier a vu le jour, de quelle façon il a été conçu, la méthodologie mise en œuvre pour l'évaluer, et enfin l'analyse de cette évaluation pour dresser un bilan critique ainsi que des perspectives d'évolution.

II. LE CONTEXTE

Le SUPArtois, créé en juin 2013, veut former et accompagner les enseignants, les enseignants-chercheurs et tous les membres du personnel impliqués dans l'expérience d'apprentissage des étudiants [Couturier, 2013]. Il propose donc, entre autres, des ateliers de formation portant sur les thématiques liées à l'enseignement et à l'apprentissage. En 2013-14, le SUPArtois a conçu et animé en pédagogie active un atelier intitulé « Comment mieux motiver mes étudiants ? », thème choisi suite à

une réflexion commune avec l'équipe du SUP de l'université de Lille 11. Nous présentons maintenant les caractéristiques de cet atelier de formation tel qu'il a été conçu.

III. CARACTERISTIQUES DE L'ATELIER DE FORMATION

Notre objectif est double : permettre aux collègues de s'approprier des leviers motivationnels mais aussi d'expérimenter des modalités de pédagogie active, les uns et les autres étant transférables dans leurs enseignements quelle que soit la discipline. Nous explicitons ici les objectifs d'apprentissage, les leviers motivationnels mis en œuvre et le déroulement de l'atelier.

Objectifs d'apprentissage

Selon Prégent, commencer la conception d'un enseignement par la formulation des objectifs d'apprentissage visés pour ses étudiants a de nombreux avantages : plus que de décliner une simple liste de contenus, cette méthode permet de décrire les performances, d'identifier la nature des capacités exigées ainsi que les actions que les étudiants devraient être capables de réaliser à l'issue du cours [Prégent, 1990]. Pour Viau et Bouchard, s'approprier les objectifs d'apprentissage constitue un puissant levier de motivation sur lequel nous reviendrons [Viau & Bouchard, 2000]. La taxonomie des processus cognitifs de Bloom [Bloom & Krathwohl, 1956] nous permet de définir 5 objectifs formulés de la façon suivante : « à l'issue de cet atelier, vous devriez être capables d'identifier les principaux leviers motivationnels, de prendre conscience de l'importance de penser les objectifs d'apprentissage et de s'assurer qu'ils sont compris, de prendre conscience de l'importance de varier ses stratégies d'enseignement pour s'adapter à son public, de mettre en œuvre l'alignement constructif de Biggs, et d'identifier ce que vous avez envie de réinvestir dans vos enseignements ». Considérant qu'enseignement, apprentissages et évaluations forment un continuum [Rey, 2014], l'identification des objectifs d'apprentissage permet un choix éclairé quant aux méthodes d'enseignement aptes à faire atteindre les objectifs visés, et aux évaluations des apprentissages à mettre en œuvre, cet ensemble devant être cohérent. C'est le principe de « l'alignement constructif » de Biggs [Biggs, 1999] également visé par cet atelier de formation. Nous présentons maintenant les activités pédagogiques conçues en cohérence avec les objectifs d'apprentissage évoqués.

Leviers motivationnels

Il existe de nombreuses théories de la motivation selon Fenouillet [Fenouillet, 2012]. Pour notre part, nous choisissons de travailler avec la théorie de la dynamique motivationnelle de Viau qui pose que « la motivation est un concept dynamique qui a ses origines dans la perception qu'un élève a de lui-même et de son

1 CAPE de Lille 1, dirigé par Frédéric Chirat, <http://sup.univ-lille1.fr/CAPE>, accédé le 17/11/2014

environnement et qui l'incite à choisir une activité, à s'y engager et à persévérer dans son accomplissement afin d'atteindre un but » [Viau, 2009]. Viau identifie ainsi trois leviers motivationnels : la perception de la valeur de l'activité, la perception de compétence et enfin la perception de contrôlabilité. En ce qui concerne la perception de la valeur de l'atelier proposé dans son ensemble, il nous semble pertinent de communiquer les objectifs d'apprentissage et faire en sorte que les collègues se les approprient. Nous décidons ainsi d'utiliser une « courbe de progression personnelle », telle qu'elle est décrite dans un précédent article [Couturier & Tittlein, 2013], et qui permet de visualiser le niveau à atteindre pour chacun de ces objectifs. Cette courbe permet également à chacun de mesurer ses progrès. En ce qui concerne la perception de la contrôlabilité et de la compétence, nous choisissons de proposer en début d'atelier une activité de groupe basée sur la méthode 1-2-Tous [Prégent, 2009] basée sur la lecture d'un texte inspiré du récit « Promo 2000 » de Lebrun, dans lequel un étudiant raconte les différentes phases d'un projet qu'il a vécu [Lebrun, 2007]. Chaque collègue prend le temps de la lecture seul, puis confronte ses perceptions avec un autre collègue, et enfin nous confrontons ensemble les différents avis. Parce que nous pratiquons les « amphis actifs »² tels qu'ils sont préconisés par Prégent, nous avons rajouté au texte initial de Lebrun une partie qui en explique le fonctionnement. Nous présentons maintenant le déroulement de l'atelier.

Déroulement de l'atelier

L'atelier d'une durée de 3h30 se décompose en 5 temps principaux.

Courbe de progression personnelle : chaque collègue prend le temps de s'approprier les objectifs d'apprentissage et de se positionner entre « pas du tout » et « complètement ».

Tour de table : nous nous sommes inspirés de la technique Photolangage© qui articule une pratique de travail en groupe, une concentration sur la prise de conscience par chacun de ses images personnelles et une prise de parole devant l'ensemble des participants [Baptiste & Belisle, 1980]. Il s'agit de faire le choix personnel d'une photographie parmi un lot pour exprimer visuellement et verbalement ce que représente la motivation. D'après les concepteurs de la méthode, les photographies « ...choisies pour leur forte puissance suggestive³, leur capacité projective, leur qualité esthétique et leur valeur symbolique, viennent stimuler, réveiller les images que chacun porte en soi et à travers lesquelles il perçoit la réalité et se la représente ». Cette activité permet ainsi à chaque collègue d'exprimer ses représentations et de mesurer la variabilité de ces représentations dans le groupe.

Activité « 1-2-Tous » : Il s'agit, seul, puis en binôme puis en groupe, de définir ce qui dans ce récit de Lebrun cité plus haut, peut être motivant ou déstabilisant du

² Méthode mise en œuvre lors de la rencontre « Au plus près des usagers » par les bibliothèques de l'université d'Artois, 17 avril 2014, <http://podcast.univ-artois.fr/colloques-et-seminaires/bu-au-plus-pres-des-usagers.html>

³ Nous les choisissons dans des magazines de voyage et tourisme

point de vue de l'étudiant. Cette activité permet de faire émerger les connaissances antérieures de chacun, ce qui facilite les apprentissages ultérieurs [Tardif, 1997], et suscite un débat toujours très riche.

Apports théoriques : nous avons prévu une présentation courte de 15 diapositives seulement, mais nous appuyons sur tout ce qui a été dit par l'ensemble du groupe.

Recontextualisation : chaque collègue revient sur sa Courbe de Progression Personnelle et, s'il le souhaite, explique ce qu'il pense pouvoir réinvestir dans ses enseignements.

Nous explicitons maintenant la méthodologie mise en œuvre pour évaluer cet atelier de formation, dresser un bilan critique et dégager des perspectives d'amélioration.

IV. BILAN CRITIQUE ET PERSPECTIVES

Nous avons distribué un questionnaire d'évaluation écrit aux 43 participants en 2013-14, remis à chaque participant au début de l'atelier, et recueilli en fin d'atelier. Il propose d'abord de noter de 0 à 10 la qualité de 8 paramètres : contenu, vie de groupe, animation, supports, pertinence par rapport au questionnement, répartition du temps et enfin accueil et salle. Il propose ensuite 3 questions ouvertes : « Ce que j'ai trouvé intéressant », « Ce qui reste difficile » et enfin « Mes remarques et suggestions ». Il demande enfin une appréciation globale entre A (excellente) et D (très mauvaise). Le taux de retour est de 100%.

Pour les 8 paramètres, les notes moyennes sont comprises entre 8 (pour la salle et les activités) et 9,2 (pour l'animation) avec des écarts-types compris entre 1 et 1,9. La perception globale est majoritairement A (25 fois) puis B (17 fois). Un collègue a une perception globale de C, et jamais D n'a été choisi. En ce qui concerne chacune des 3 questions ouvertes, nous avons réalisé une analyse sémantique avec Tropes⁴. Pour la première question (« Ce qui m'a intéressé ») la catégorie de mot, désignée par référence dans ce logiciel, apparaissant le plus souvent est échange, suivie de la référence coéquipier. De plus, 3 relations apparaissent majoritairement. La première concerne relation-apprentissage, que l'on trouve par exemple dans « mettre en relation tous les aspects de l'apprentissage et la relation enseignant/apprentissage » ; les deux relations qui apparaissent ensuite sont échange-expérience ainsi que expérience-coéquipier que l'on trouve dans des réponses telles que « les échanges et retours d'expérience » ou « le partage d'expérience avec les collègues ». Il s'avère ainsi que, au-delà de la découverte d'une théorie de la motivation, l'échange avec les pairs est un point important de cet atelier de formation.

⁴ Tropes© est un logiciel réalisant l'analyse du contenu d'un texte pour « tenter de savoir quels sont les principaux acteurs à l'œuvre dans le texte, la structure des relations qui les lient et la hiérarchie de ces relations » - d'après www.tropes.fr, accédé le 12/9/2014

Pour la seconde question ouverte (« Ce qui reste difficile ») 2 références dominent : pratique et application, tandis que trois relations sont mises en évidence : mise-pratique, temps-maquette et enfin pratique-enseignant, que nous trouvons dans des réponses telles que « la mise en pratique, ne pas retomber dans des automatismes normatifs anciens, ne pas baisser les bras quand les fruits ne sont pas tels qu'on les aurait espérés » ou « la mise en pratique, construire des situations d'enseignement permettant de gérer au mieux l'hétérogénéité, avec peu de temps maquette ». Il apparaît que cet atelier permet également aux enseignants de se remotiver eux-mêmes et que la mise en pratique de la théorie reste une difficulté. Enfin, en ce qui concerne les remarques et suggestions, 9 demandent des exemples et des cas concrets, 7 demandent une suite et des retours d'expérience et 3 demandent d'autres ateliers de formation (sur l'auto-évaluation et les évaluations des apprentissages par exemple).

Les résultats du questionnaire d'évaluation montrent que globalement les collègues sont satisfaits ou très satisfaits. L'analyse thématique montre que les collègues expriment un besoin important d'échanger avec leurs pairs, ce qui met en évidence la nécessité pour le SUPArtois de proposer aux collègues des temps où ils peuvent échanger, et être écoutés sans jugement. L'analyse thématique montre également que les collègues sont en attente d'exemples concrets à mettre en œuvre, ce qui confirme la nécessité d'un accompagnement par le SUPArtois après la formation, d'autant que l'atelier aborde, au-delà d'une théorie de la motivation, plusieurs fondements des pédagogies actives. La conception d'un catalogue d'exemples ancrés dans les disciplines, dont la forme reste à définir, semble nécessaire. D'autre part, pour améliorer l'appropriation des leviers motivationnels de Viau proprement dits, il pourrait être intéressant de consacrer le dernier temps de l'atelier à une réflexion sur ses propres perceptions des 3 leviers motivationnels : j'ai perçu la valeur de l'activité, j'ai perçu ma compétence et j'ai perçu ma contrôlabilité. Enfin, il nous semble que cette étude doit être approfondie pour comprendre ce que les collègues apprennent de cet atelier, et quels sont les apports de celui-ci. Un entretien semi-directif a été mené avec 21 participants volontaires, dont l'analyse fera l'objet d'une autre recherche pour tenter en particulier de comprendre en quoi cet atelier de formation permet de transformer, ou non, les pratiques d'enseignement.

REFERENCES

- Baptiste, A., & Belisle, C. (1980). Photolangage et formation d'adultes. *Education Permanente*, (52).
- Bédard, D., & Béchar, J.-P. (2009). *Innover dans l'enseignement supérieur*. Presses Universitaires de France.
- Biggs, J. (1999). What the Student Does : teaching for enhanced learning. *Higher Education Research & Development*, 18(1), 57-75.

- Bloom, B. S., & Krathwohl, D. R. (1956). *Taxonomy of Educational Objectives. The classification of educational goals*. New York, McKay.
- Couturier, C. (2013). Service Universitaire de Pédagogie du SUPArtois - Document fondateur. Consulté à l'adresse <http://www.univ-artois.fr/Formations/Innovation-pedagogique>
- Couturier, C., & Tittlein, P. (2013). Apprentissage Par Problème : Méthodologie en Licence de Sciences pour l'Ingénieur (p. 269-278). Présenté à Questions de Pédagogie dans l'Enseignement Supérieur, Sherbrooke, Québec. Consulté à l'adresse <http://colloque-pedagogie.org/?q=node/433>
- Fenouillet, F. (2012). *Les théories de la motivation*. Paris: Dunod.
- Lebrun, M. (2007). *Théories et méthodes pédagogiques pour enseigner et apprendre*. Bruxelles: De Boeck.
- Prégent, R. (1990). *La préparation d'un cours - Connaissances de base utiles aux professeurs et aux chargés de cours*. Editions de l'Ecole Polytechnique de Montréal.
- Prégent, R. (2009). *Enseigner à l'université dans une approche-programme*. Ecole Polytechnique de Montréal.
- Rey, O. (2014). Entre laboratoire et terrain, comment la recherche fait ses preuves en éducation. Dossier de veille de l'Institut Français de l'Education, (89).
- Tardiff, J. (1997). *Pour un enseignement stratégique, l'apport de la psychologie cognitive*. Editions Logiques, Montréal.
- Viau, R. (2009). *La motivation en contexte scolaire*. Bruxelles: De Boeck.
- Viau, R., & Bouchard, J. (2000). Validation d'un modèle de dynamique motivationnelle auprès d'élèves du secondaire. *Revue Canadienne de l'Education*, 25(1), 16-26.

DEVELOPPER L'INNOVATION TECHNOLOGIQUE DANS LES ECOLES DE COMMERCE

Un retour d'expérience sur le "Laboratoire des sciences"

Khalil Assala, Suela Bylykbashi¹

¹ *Brest Business School*

assala@gmail.com, sbylykbashi@yahoo.com

Résumé

Une modalité pédagogique innovante est mise en place dans un semestre d'ouverture aux disciplines non gestionnaires pour des étudiants en management. Il s'agit de l'introduction d'un séminaire scientifique suivi d'un projet afin d'améliorer la culture scientifique, source de développement d'innovations technologiques. Nous analysons les résultats de ce nouveau dispositif en termes de satisfaction et d'évolution du profil scientifique des étudiants.

Mots-clés

Pédagogie active, innovation technologique, culture scientifique, profil scientifique.

I. INTRODUCTION

Un nouveau programme commun est mis en place en 2013-2014 au sein de 5 écoles de commerce (Amiens, Brest, Clermont-Ferrand, Tours et Poitier) dans le cadre de la fusion de celles-ci pour former France Business School.

Ce programme débute par un semestre d'ouverture organisé sur une durée de 13 semaines (ensemble nommé *Escale1*). Une pédagogie active est développée durant ce semestre à travers la mise en situation des étudiants en mode projet à travers des missions à réaliser en groupe. Les étudiants explorent des univers différents et éloignés du management. Organisé sous forme modulaire, le semestre d'ouverture entraîne les nouveaux étudiants qui ne se connaissent pas dans un parcours composé de 6 terrains différents. L'action pédagogique classique et disciplinaire est suspendue pendant un semestre au profit de nouvelles expériences inattendues.

Les jeunes étudiants de niveau bac+2 et bac+3 explorent pas à pas les grandes questions et défis de l'humanité à travers le "Forum des nouveaux mondes" (4 semaines), les enjeux de la science dans le "Laboratoire des sciences" (2 semaines).

Ils découvrent la "Face cachée d'internet" (1 semaine). Ils se familiarisent ensuite avec la méthodologie de la "Cartographie des controverses" (1 semaine). Ils développent enfin leur créativité dans la "Pensée design" (1 semaine) et créent de la valeur nouvelle dans "La fabrique de l'innovation" (4 semaines).

Les modules diffèrent dans leur organisation, mais proposent tous des projets de groupe volontairement "sans outils" de gestion. Les étudiants se débrouillent en groupe avec leurs savoirs déjà acquis. L'objectif de ce parcours en Escale 1 et de la succession de projets durant tout le semestre est de permettre aux étudiants d'améliorer leurs compétences inter et intra personnelles tout en s'immergeant dans des champs disciplinaires qui leur sont étrangers.

Nous faisons dans ce qui suit une analyse d'expérience en ce qui concerne le module particulier qu'est le "Laboratoire des sciences".

II. PRESENTATION DU CONTEXTE ET DE LA PROBLEMATIQUE

La science permet la compréhension du monde physique et de ses phénomènes. De plus, les progrès scientifiques modifient la vie quotidienne et économique. Enfin, la maîtrise des champs scientifiques clés impacte nombre d'enjeux géopolitiques. Et pourtant, force est de constater que la culture scientifique en France souffre d'importantes lacunes, que les avancées scientifiques suscitent craintes et préjugés. Nous l'observons particulièrement chez les étudiants en gestion qui s'aventurent rarement dans les (classiques) projets d'innovation à imaginer des produits ou services à dimension technologique. Les projets d'innovation qu'ils proposent habituellement dans des modules de marketing ou de stratégie concernent presque exclusivement des innovations de marché, à travers des services ou des concepts proposant peu de rupture (innovation incrémentale, de packaging, managériale, etc.). Les innovations technologiques et leur valorisation marchande, pourtant à fort potentiel, sont trop souvent écartées. La complexité perçue des sciences de l'ingénieur rebute ou décourage les étudiants en management qui ne se sentent pas capables ou légitimes d'aborder la technique. C'est à partir de ce constat, mais aussi parce que la compréhension des enjeux et potentiels de la science est indispensable à la formation des managers et entrepreneurs de demain, que le module "Laboratoire des sciences" a été co-construit avec des équipes mixtes composées d'ingénieurs et de gestionnaires.

III. PRESENTATION DES CARACTERISTIQUES PRINCIPALES DU DISPOSITIF

Le caractère innovant du dispositif réside dans le fait que nous avons intégré des enseignements en sciences de l'ingénieur au sein des écoles de commerce en y invitant des experts scientifiques. Dans ce module de deux semaines, il ne s'agit pas

d'enseigner les concepts scientifiques fondamentaux ou de faire des étudiants des experts scientifiques. L'objectif est d'avoir une vue d'ensemble sur les modèles de base et sur l'écosystème scientifique de thèmes sélectionnés: les mondes virtuels, la mécatronique et les nanotechnologies (1). Ces thèmes sont sélectionnés car ils suscitent des débats éthiques, sociaux, sociétaux et économiques. Ils sont également porteurs de progrès et d'applications industrielles, servicielles et marchandes. La pédagogie du laboratoire des sciences, proche de celle des scénarios d'innovation, implique les étudiants dans une démarche active pour qu'ils en identifient les différents enjeux et les conditions de développement.

Le dispositif du module est axé sur une pédagogie active et par compétences. Les étudiants des 5 campus suivent en direct et en simultané des conférences de vulgarisation sur les thèmes sélectionnés et interagissent avec le conférencier et les autres campus à travers l'outil Twitter et un Hashtag dédié au module (mot-cliquable utilisé sur internet pour suivre les échanges d'un réseau). Les étudiants découvrent en 2 jours des thèmes nouveaux et ne sont pas encore informés de la nature de leur livrable.

Ce n'est qu'à la fin des conférences qu'ils sont engagés en sous-groupe de six (des équipes scientifiques) à travailler sur un thème imposé (un champ d'application) parmi ceux évoqués en séminaire.

Ils ont pour mission de concevoir un poster scientifique (support classique des communications scientifiques) et de le présenter oralement en format digital devant un public de profanes.

Le poster est composé de 4 parties: une vidéo de vulgarisation explicative du "comment fonctionne la technologie?" dans champ d'application, son écosystème et les relations d'acteurs, les enjeux soulevés et enfin les conditions de développement adéquates (développement d'une vision prospective). Le poster est accompagné d'un dossier structuré d'approfondissement de l'oral.

A la suite du séminaire et préalablement au lancement du projet, l'équipe enseignante met en place une formation sur la méthodologie de recherche d'information et met à disposition des étudiants un ensemble de ressources électroniques agrégées thématiquement via un outil de curation (2) (journaux spécialisés, revues académiques, rapports de recherche, etc.).

1 Les thèmes sont présentés dans un format de conférences de vulgarisation scientifique. Les 3 conférences sont les suivantes :

- "Mondes virtuels : réalité augmentée & objets connectés" par Jacques Tisseau, Professeur des Universités en Informatique.

- "Nanosciences et nanotechnologies : vers un renouveau industriel" par Claire Dupas, Professeur des Universités en Sciences Physiques.

- "Mécatronique – l'exemple du secteur automobile" par Mohamed Ichchou, Professeur des Universités, Centrale Lyon.

En plus de la documentation mise à disposition, les étudiants visitent des laboratoires de recherche scientifique pour y rencontrer des chercheurs, assister à des présentations de travaux et des démonstrations.

Les étudiants travaillent leur thème et les transforment en sujets dans un espace modulable et transparent dédié (co-working space). Ils sont coachés par des enseignants en gestion qui jouent le rôle de consultants non-expert. Les enseignants profanes ne jouent plus un rôle magistral de transmission de savoirs, mais simplement le rôle d'accompagnateur pour le développement de compétences collectives dans la réalisation du projet [Bachelet, 2010]. Ils veillent à ce que le groupe avance correctement et que chaque membre joue un rôle. Ils jouent éventuellement un rôle dans la résolution de conflits sociocognitifs.

IV. ANALYSE DU FONCTIONNEMENT

Une particularité du dispositif est que les étudiants se retrouvent individuellement et collectivement en autonomie face à une mission comportant une dimension de savoir (le thème à traiter) et de savoir-faire (le poster à concevoir) sans outils. Les groupes et les thèmes sont imposés par leurs enseignants.

IV.1 Rôle du coaching

La première réaction des équipes étudiantes est la recherche de cadre structurant (consignes et outils). A l'exception de maigres exemples fournis volontairement mais de façon fragmentaire, les étudiants sont déroutés face à un objectif clair mais sans outils pratiques de travail.

L'absence d'experts au-delà des conférences dans le domaine est moins gênante pour les apprenants que l'absence de boîte à outils.

Le rôle des coaches positionnés volontairement en consultants n'est pas d'apporter de réponses techniques mais de rassurer doublement les étudiants ; d'une part sur la faisabilité du projet en fixant des objectifs intermédiaires structurés (des points d'étape) ; d'autre part, la posture profane des enseignants-coachs modifiait la perception et le jugement des étudiants quant à leur propre ignorance du domaine. Les coaches servaient de public test pour percevoir la solidité et viabilité relative de leur travail.

IV.2 Enclenchement du mode projet

Les nouveaux groupes formés se retrouvent à répondre d'emblée aux questions volontairement naïves des coaches. (En quel sujet avez-vous transformé votre thème ? Quel support choisissez-vous pour le poster ? Comment allez-vous faire la vidéo ? Quel est le rôle de chacun ?). Les enseignants ne s'ingèrent pas dans le choix des étudiants en termes de sujet et d'outils. Une liberté de création totale est accordée pour réussir la mission. La posture purement interrogative des coaches provoque le

brainstorming. Les questions pratiques d'organisation émergent naturellement et la répartition des tâches se fait en fonction du savoir-faire de chacun.

IV.3 Recours aux savoirs profondément ancrés

Une particularité du semestre d'ouverture est l'absence totale de cours structurants relevant des champs disciplinaires de gestion. C'est l'expérience, le savoir-faire personnel et la collaboration au service du collectif qui sont mis en avant. Les étudiants déroutés dans un premier temps par l'absence d'outils ont trouvé les ressources nécessaires et appropriées dans les savoirs ancrés de par leurs formations antérieures (BTS, IUT, etc.). Sur la partie "enjeux de la technologie", des outils sortis de leur contexte d'origine (marketing et stratégie) sont transposés à leurs problématiques. Ainsi l'analyse PESTEL est utilisée par une majorité de groupes.

On observe la même référence aux outils déjà connus dans l'analyse prospective du développement de la technologie. On retrouve dans une majorité de travaux une analyse binaire avec les notions d'opportunités et menaces qui rappelle la classique matrice SWOT utilisée en stratégie/marketing.

Nous observons également une préoccupation importante des étudiants quant aux questions liées à l'avenir. Loin d'être optimistes, les visions prospectives pointent souvent des menaces pour la planète et les hommes (monde pollué, robotisé et déshumanisé, atteintes à la vie privée avec les objets connectés, etc.) et une vision inquiète voire pessimiste (?).

IV.4 Créativité et design

Les écosystèmes scientifiques mettent en relation de nombreux acteurs de nature différente. Les étudiants qui, pour beaucoup, n'ont que quelques mois d'expérience en entreprise (souvent résumée à des petites missions de vente) ont eu du mal à identifier les acteurs clé d'une technologie, et encore plus à les mettre en relation. Les liens qui existent entre la formation, le monde du travail et la recherche leur sont invisibles. L'expérience et le recul par rapport à leur trajectoire courte ne favorisent pas une vision d'ensemble de l'écosystème scientifique. Des relations complexes entre les acteurs ont souvent été présentées avec les termes génériques (souvent utilisés en comptabilité) de "fournisseur" et "client" de la technologie.

A l'inverse, nous avons observé une créativité débordante dans l'élaboration des vidéos. Des outils et des techniques différentes les uns des autres ont été utilisés pour un résultat très satisfaisant. Cette créativité se retrouve dans les trois dimensions de la vidéo: le texte, l'image et le fond sonore.

En y affectant les membres du groupe les plus compétents, les vidéos de vulgarisation ont fait l'objet d'une attention particulière au niveau de la construction des scénarios, des effets spéciaux et de l'esthétisme. L'humour, les références télévisuelles et cinématographiques détournées, les mots d'esprit et parfois des

ouvertures sur la science-fiction prospective ont marqué par leur originalité. La vidéo a été une opportunité d'expression et de création ludique particulièrement exploitée.

Le poster scientifique, habituellement sérieux et austère dans les colloques a également fait l'objet d'une attention esthétique particulière. L'orientation commerciale des étudiants est peut-être un facteur explicatif de cette importance du "packaging". Le choix du support étant laissé libre, les étudiants ont fait le choix des logiciels qu'ils maîtrisent et qui se prêtaient le mieux à "la déco" de leur poster.

Certains groupes, pris au jeu, interprètent leur rôle de scientifiques jusqu'au bout et se mettent en scène le jour de la présentation orale. Du déguisement à la mise en scène et la théâtralisation, les équipes scientifiques ont clôturé le module dans une ambiance décontractée et amusante malgré deux semaines intenses de travail. Avec un taux de réussite de 89% ils prouvent que "c'est pas sorcier".

V. PERFORMANCES DES SYSTEMES EDUCATIFS : BILAN CRITIQUE ET PERSPECTIVES

L'évaluation de la formation dans l'enseignement est primordiale. Le dispositif mis en place dans le cadre du "Laboratoire des sciences" a pour objectif l'ouverture d'esprit sur les enjeux des sciences tout en faisant évoluer les étudiants en compétences comportementales (soft skills). Afin de déterminer comment le module est perçu par les étudiants et dans l'objectif d'apporter des améliorations, un feedback en face-à-face et un questionnaire d'évaluation de l'enseignement sont réalisées à la fin du module.

Le premier constat lors du feedback est que le module plait. La "satisfaction globale" des étudiants mesurée à travers le questionnaire se monte à 84%. Ils sont également 84% à apprécier "l'approche pédagogique" et 85% estiment qu'elle "facilite l'apprentissage". Le dispositif mis en place, les conférences inter-campus et la possibilité d'interagir avec les conférenciers par un réseau social ont été particulièrement pratiques et ludiques pour les étudiants. Concernant l'implication des étudiants dans le module, 96% déclarent l'être suffisamment. La participation sur le réseau Twitter a montré un engagement fort, avec un résultat inattendu. Sur la deuxième journée de conférences scientifiques le Hashtag du module (#LabsciencesfBS) a été classé 2ème tendance en France le 8 octobre 2013 (Trending topic après #Valls et devant #Emploi, #PSG et #Balkany).

Les visites de laboratoires scientifiques, la rencontre avec des chercheurs et les démonstrations sont très appréciés. De plus elles se sont révélées particulièrement utiles. En effet, des groupes d'étudiants ont utilisé ces ressources externes en reprenant contact avec des experts pour nourrir leur travail à travers des interviews. Certains groupes ont même fait preuve de proactivité en allant rencontrer de nouveaux contacts (médecins et infirmières dans un CHU, chercheurs dans des laboratoires ou à l'université).

Bien qu'engagés de façon forte dans le module, les étudiants ont exprimé une envie de relier ce projet avec les dimensions économiques et financières comme l'expriment ces retours d'étudiants:

"Le module permet d'aborder des questions techniques relativement facilement. Ces évolutions technologiques ne sont cependant pas assez étudiées du point de vue de la faisabilité commerciale, ce qui est dommage pour une école de commerce."

"Proposer plus de sujets de livrables qui concernent l'aspect économique de l'innovation, le potentiel économique de ces dernières. Il est regrettable de ne pas aborder ces sujets là en école de commerce ! Il n'est pas question de limiter les sujets à de la faisabilité commerciale, mais que les étudiants qui souhaitent travailler sur cet axe de travail puisse le faire me semble être un minimum".

Même si ces propos dénotent d'un cloisonnement perçu entre les modules, la suite du parcours apportera une réponse structurée à ces observations puisque les étudiants se retrouveront par la suite dans un module dédié à un "projet entrepreneurial". Un des objectifs du "Laboratoire des sciences" est précisément d'améliorer la culture scientifique dans le but de développer l'innovation à caractère technologique.

Afin de mesurer l'impact du module sur le profil de compétences en culture scientifique un questionnaire d'auto-évaluation (inspiré de l'étude PISA 2006)(3) a été utilisé. Il consiste à poser 20 questions avant et après le module, pour déterminer le périmètre des connaissances à propos des sciences, notamment sur les trois thèmes explorés dans le module.

Les résultats par question montrent clairement une évolution des profils. A l'exemple de la question ci-dessous, nous observons une évolution progressive vers une acculturation scientifique plus forte:

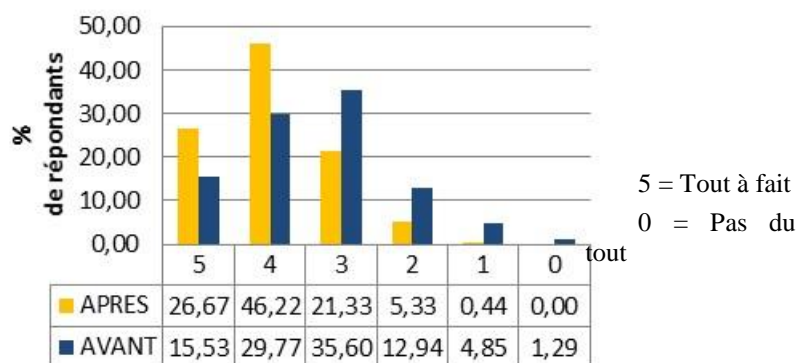
Etes-vous capable de réfléchir aux changements à venir et aux implications que peuvent avoir pour la société des progrès scientifiques ou technologiques de manière générale?

Cette évolution progressive des étudiants est confirmée par la majorité des questions. Les étudiants sont davantage capables de citer des situations de la vie courante impactées par les nanotechnologies, la robotique et les mondes virtuels.

En termes de compétences, les résultats de l'auto-évaluation montrent une évolution positive de la "capacité de compréhension" et de "communication" de concepts, d'hypothèses et de résultats scientifiques de manière claire et logique.

L'expérience du laboratoire a permis également de susciter la "curiosité" et la "réflexion" sur les "implications sociales du progrès scientifique".

3 Enquête menée auprès de 218 étudiants sur un total de 415 (soit 52% répondants avant et après le module) par Sabine Bruaux enseignante-chercheuse à France Business School, et responsable du module sur le campus d'Amiens.



Evolution +11,13 +16,45 -14,27 -7,61 -4,41 -1,29

Figure 1 : Evolution de réponses avant et après le module

Cette évolution des étudiants nous conforte dans l'idée de l'utilité de ce module comme l'atteste ces retours:

"J'ai appris plein de choses sur la science mine de rien."

"Apports importants bénéfiques pour notre culture générale"

"Oui j'ai pu ressortir de ce module avec des connaissances dans ces 3 grands domaines, et une volonté d'en apprendre plus."

Au-delà de l'engagement des étudiants et de l'utilité du module, en tant qu'enseignants nous nous interrogeons sur les avantages les limites des dispositifs pédagogiques.

Si une dimension ludique et la mise en situation collective peut être un véritable révélateur de compétences, de talents ou de personnalités trop réservées en d'autres circonstances, qu'en est-il des modules fondamentaux à forte technicité et considérés, nous le savons, comme ennuyeux et difficiles ? Les expériences de "classe inversée" montrent une amélioration des performances par ce dispositif [Lebrun 2012, Poitrat et Stoltz, 2013], mais peut-on y développer une créativité ?

REFERENCES

Bachelet R. (2010), Le coaching pédagogique,

http://rb.eclille.fr/perso/CV_Remi_BACHELET.html, page visitée en décembre 2014.

Lebrun, M. (2012). Classes inversées, Flipped Classrooms... ça flippe quoi au juste?

<http://lebrunremy.be/WordPress/?p=612> (page visitée en décembre 2014).

Poitrat J-Y, Stoltz G. (2013). Classe inversée en formation d'ingénieurs, actes du VIIe colloque question de pédagogies dans l'enseignement supérieur, Université de Sherbrooke.

POURQUOI LES ARCHITECTES ONT-ILS ENCORE BESOIN DE JOUER AVEC DES MAQUETTES ?

Christelle Gress¹, Karine Dupré²

¹ *INSA de Strasbourg, AMUP, Strasbourg, France*

² *Griffith University, URP, Gold Coast, Australie*

Résumé

Il existe une question récurrente dans l'enseignement de l'architecture que ce soit en France ou ailleurs : comment apporter aux étudiants de meilleures connaissances et compétences techniques et structurelles? L'utilisation de l'outil maquette semble tout indiqué, cependant de quelles maquettes s'agit-il et sous quelle approche? Cet article présente les résultats d'une recherche pédagogique comparative menée en France et en Australie.

Mots-clés

Méthodes pédagogiques, maquette, évaluation, compétences.

I. INTRODUCTION

L'utilisation des maquettes physiques est une tradition de longue date dans l'enseignement de l'architecture. De manière générale, on différencie deux types de maquettes : les maquettes d'étude, qui servent à tester les intentions conceptuelles des projets des étudiants à une plus petite échelle ; les maquettes de représentation ou de communication, destinées à exprimer et « vendre » un concept ou une certaine image du projet. Selon les pays et leur approche pédagogique en architecture, les maquettes physiques ont également été utilisées pour les enseignements portant sur les sciences de la construction avec une longévité plus ou moins longue. Ce développement est intrinsèquement lié à la place accordée aux connaissances techniques dans le cursus d'architecture. En France, par exemple, en raison de la césure entre les formations d'ingénieur et d'architecte ancrée de longue date, l'accent sur les connaissances techniques ne se développe vraiment que depuis les années 1960 [Frapier, 2009]; tandis qu'en Allemagne l'intégration des enseignements techniques est éprouvée depuis la fin du 19ème siècle [Dupré, 2007].

Par ailleurs, l'objectif pédagogique de l'utilisation des maquettes physiques dans les enseignements techniques pour les étudiants en architecture est tout à fait différent de celui exprimé dans l'enseignement du projet d'architecture. Bien que les deux visent à tester et à corriger les différentes étapes de conceptualisation, les

maquettes physiques utilisées dans les cours d'ingénierie se concentrent notamment sur le développement de l'aspect technique du projet ; par exemple, expérimenter sa structure, le contrôle de ses détails et l'évaluation de sa faisabilité. La réponse de la structure aux forces appliquées, "percevoir l'interaction de la matière, la forme et la structure" [Lonman, 2000], est observée et influe sur le développement du projet. La maquette physique est également très pertinente dans le monde professionnel car elle est régulièrement utilisée dans la conception de projets réels [Weber, 2011]. Cet aspect est sans aucun doute à relier aux maquettes à l'échelle 1/1 qui font partie des pratiques pédagogiques mises en place pour les étudiants ingénieurs.

Pour cette recherche, nous nous sommes particulièrement intéressés aux maquettes dites « structurelles », visant des qualités de représentation du comportement structurel et mécanique de l'objet sous des forces appliquées, plutôt que des qualités de représentation. Pour les maquettes structurelles, on différencie aussi l'approche qualitative d'une seconde plus quantitative. Dans la première catégorie, on classe les maquettes qui sont utilisées pour expliquer un concept en se basant sur l'analogie entre deux phénomènes. D'où la nomination de « maquette analogique » dans la littérature [Lonmann, 2000]. Dans la deuxième catégorie, quantitative, les maquettes, à une échelle réduite, doivent se comporter comme la structure réelle qu'elles représentent dans la limite des lois de similitude, autorisant même la prédiction de contraintes ou des déformations de la structure sans autre calcul. Pour cette raison, on les appelle également les « maquettes directes ». Cette seconde catégorie de maquettes fut particulièrement répandue entre 1930 et 1970, lorsque les méthodes de calcul numériques n'étaient pas encore assez développées pour vérifier certaines structures très audacieuses pour l'époque, comme par exemple les ponts de grande portée en Allemagne de Karl Schaechterle en 1934 ou le pavillon allemand, Expo '67 par Frei Otto [Weber, 2011].

Aujourd'hui, la création de maquettes à l'aide d'outils informatiques et la simulation 3D ont radicalement changé les pratiques professionnelles et définitivement ouvert de nouvelles portes au processus de conception architecturale ([Fairweather et Weaver, 1997], [Estevez, 2001], etc). Sans même entrer dans le détail du changement sémantique (le passage de « maquette » à « modèle » ou « simulation »), ce nouveau type de maquette, numérique cette fois, a réduit la frontière entre les maquettes analogiques et directes. Cependant, plusieurs questions perdurent: est-ce que l'utilisation des maquettes renforce la compréhension des étudiants sur le comportement de la structure analysée ; comment participent-elles à l'acquisition de meilleures compétences techniques ; comment participent-elles au développement d'une meilleure conception?

Notre article examine précisément ces questions autour du rôle des maquettes physiques et précise les questions sur les maquettes numériques sur la base d'une étude comparative menée sur deux institutions, l'une en France, l'autre en Australie. Notre recherche vise à évaluer l'efficacité de cette approche pédagogique spécifique non seulement pour innover en matière d'acquisition des compétences mais aussi afin de répondre aux nouvelles demandes de l'industrie, tels qu'une conception

intégrée et plus collaborative et le développement d'un environnement construit plus durable.

II. METHODOLOGIE

Dans le contexte actuel de changement climatique et de la demande croissante en terme de développement durable, le partage des connaissances devient de plus en plus pertinent [Hubers, 2011], particulièrement dans le secteur de la construction. Dans le secteur de l'éducation, la même logique est adoptée. On relève par exemple des dispositifs pédagogiques dans lesquels des enseignants architectes et ingénieurs encadrent des enseignements dans les cursus d'architecture afin de développer l'aspect technique durant le processus de conception [Dupré, 2007]; d'autres ont mis en présence des étudiants ingénieurs et architectes pour un cours commun [Dupré, 2007] [Gress et al, 2008]; tandis qu'on trouve également des aménagements de programmes pédagogiques pour proposer des cours intégrés sur plusieurs années du cursus [Hyde et Dux, 1998], etc.

Afin d'évaluer les compétences et l'efficacité pédagogique de l'utilisation des maquettes, nous avons décidé de les tester dans le dispositif pédagogique intégrant une mixité d'enseignants (architectes et ingénieurs), dans deux cursus différents mais avec les mêmes exigences pédagogiques et d'évaluation. Les étudiants de troisième année en architecture de l'Institut National des Sciences Appliquées de Strasbourg (INSAS) en France et ceux de l'Université Griffith de Gold Coast en Australie (GU), soit au total près de 100 étudiants, ont été mis au défi de concevoir une passerelle piétonne sur une période de trois mois et sur un même terrain.

Pour ce projet, trois sites réels ont été proposés par la ville de Gold Coast et il était demandé aux étudiants:

- de concevoir une passerelle piétonne, satisfaisant à toutes les conditions du programme, de sécurité, de confort et d'accessibilité requises par les réglementations en vigueur,
- de démontrer leur capacité analytique et contextuelle, permettant de proposer des intentions architecturales appropriées concernant l'intégration du projet au réseau viaire,
- de développer une présentation aboutie démontrant des idées de conception claires, la résolution et l'intégration structurelle avec le contexte existant.

Spécifiquement, le rendu des étudiants devait comporter une analyse de site; une maquette du site de la passerelle (1: 500); des schémas/ diagrammes conceptuels montrant les idées, l'inspiration, le processus et l'intention; des dessins architecturaux; une maquette physique de la passerelle à l'échelle de la maquette du site (1: 500) pour montrer son intégration et/ou une maquette à une autre échelle pour transmettre un aperçu de la structure (1: 100, 1: 50, etc.); une coupe du pont à grande échelle montrant les détails de structure; la forme et l'intention (1: 20) sous forme de maquette ou de dessins architecturaux.

En sus de l'analyse des évaluations du cours, les critères retenus pour évaluer l'augmentation potentielle des compétences des étudiants sont les suivants: (1) leur niveau scientifique avant les études architecturales, (2) l'évaluation notée de ce projet, (3) l'observation sur leur engagement au cours du projet et notamment sur les résultats produits (types de maquettes construites, les calculs, les références, les essais). Les critères (1) et (2) sont comparés pour déterminer si une formation scientifique préalable joue un rôle fondamental dans l'acquisition de connaissances en ingénierie. Enfin (2) et (3) sont comparés pour déterminer notamment si l'utilisation de maquettes a une influence quant aux résultats finaux.

Cependant, les limites de notre enquête sont de plusieurs types. Tout d'abord, le choix des deux institutions a été fait par commodité, puisque les deux protagonistes de cette recherche sont d'anciens collègues, qui font maintenant partie des deux institutions différentes en France et en Australie. Par conséquent a priori il n'y avait pas de similitudes dans le recrutement des étudiants ou sur le pourcentage de cours d'ingénierie dans les deux programmes d'architecture. Le « problème » de la distance a été réglé grâce à l'approche pédagogique commune des deux auteurs qui repose sur l'échange des matériaux d'enseignement, l'investissement similaire dans l'enseignement en face-à-face, la tradition de stimuler la coformation au sein des étudiants et l'enseignement collaboratif.

La deuxième limite de cette recherche concerne les critères définis pour évaluer une augmentation potentielle des compétences en ingénierie. Si les critères (1) et (3) sont simples à évaluer car quantitatifs, le critère (2) concerne beaucoup plus que les compétences en ingénierie. Par exemple, il concerne aussi la relation qualitative que propose le projet avec son contexte local. Le critère (2) prend également en considération l'esthétique du projet ainsi que le potentiel qu'il peut offrir à la communauté. En ce sens, les compétences d'ingénierie représentent une sous-classe de ce critère. Cependant, pour équilibrer cela, nous avons mis en place le postulat selon lequel tout projet de passerelle qui « ne fonctionne pas » structurellement ne saurait atteindre une bonne note. Par ailleurs, sachant que les étudiants australiens et français n'ont pas la même formation préalable en sciences au niveau des études secondaires, il est difficile de comparer leur niveau scientifique pré-universitaire, et, en ce sens, le critère (1) présente aussi des limites.

Enfin, le fait que l'équipe pédagogique soit différente dans chaque pays a évidemment une incidence sur les résultats. À l'INSAS, l'équipe pédagogique est composée de manière équilibrée d'ingénieurs et d'architectes (50%-50%), alors qu'à GU un tiers des enseignants étaient des ingénieurs professionnels et les deux autres tiers des architectes. En dépit de toutes ces limites, cette première étape de notre recherche offre des résultats intéressants comme nous le verrons ci-après.

Le contexte des études d'architecture

Les étudiants en architecture rencontrent traditionnellement des difficultés avec le dimensionnement des structures qui implique le calcul des forces et des outils mathématiques [Hubers, 2011]. Dans le comportement des structures, ils intègrent en général facilement le concept de fibres qui se dilatent ou se rétractent au sein d'un matériau et arrivent à lier ce phénomène aux contraintes de traction ou de

compression. Mais il n'en est pas de même pour les phénomènes plus complexes, qui sont combinés ou internes. En particulier, la représentation du cisaillement interne et des diagrammes des moments de flexion est un exercice particulièrement abstrait pour les étudiants non-ingénieurs. Selon les cursus et les philosophies d'enseignement propre à chaque institution, on poussera –ou pas– les étudiants à comprendre ces phénomènes et bien d'autres encore.

À l'INSAS, les sciences de la construction représentent 22% du programme d'architecture, contre 10% à GU. Cependant, dans les deux institutions concernées, il est attendu que les étudiants sont censés acquérir au moins trois types de compétences à l'aide de l'outil maquette :

1. des compétences qualitatives avec des maquettes analogiques

Avec ce type de maquettes, les étudiants se construisent une bibliothèque avec le système identifié comme point d'entrée, ainsi qu' « un ensemble d'expériences à travers la perception du monde physique et l'accumulation de connaissances procédurales et de savoir-faire » [Silvestri, 2009]. Cet « ensemble » contribue donc à renforcer les compétences et les performances grâce à « l'utilisation de ces connaissances dans des situations concrètes » [Hertzberger, 1991]. En tant que tel, cette étape concerne essentiellement l'activation de la mémoire, mais d'une manière active.

2. des compétences quantitatives

Ces compétences sont essentiellement acquises avec des maquettes directes et numériques, mais les maquettes analogiques sont également très utiles puisque chaque concept originel est lié à une réalité matérielle et technologique.

3. des compétences d'analyse et de réflexivité lors du processus de conception

Via une approche similaire à la stratégie de résolution de problèmes qui est en usage dans l'aviation: elle recommande l'utilisation de la maquette physique par opposition aux stratégies verbales [Leopold et al, 2001].

Par ailleurs, la même approche pédagogique est utilisée pour développer ces compétences à l'INSAS et GU. Pour le premier aspect, par exemple pour mettre l'accent sur certains comportements comme la déformée d'une poutre soumise à une sollicitation de type flexion, le choix est souvent fait d'expérimenter ce phénomène avec des éléments de taille proportionnellement réduite. Cette démarche est en général pédagogiquement positive car le concept paraît clair et évident à l'étudiant, tout en restant dans le concret. La plupart du temps, cette expérience est faite avec des modèles en acier (par exemple plaques fines de section transversale 18mm x 0,5 mm et une longueur de 1 mètre règle en métal). Habituellement, le ratio de la flèche de la déformée par rapport à la longueur de l'élément est approximativement 1:55, à comparer au ratio typique de 1 :20 après calculs. Cela prouve que le comportement observé ne peut être que qualitatif. Cela révèle également le type de déformée sous différents types de charges ou avec différentes sections transversales, ou encore avec un matériau différent (comme le plastique ou le bois). D'autres aspects de la déformation, tels que l'influence des liaisons sur une structure permettent de

visualiser les points d'inflexion où la courbure s'inverse. Cette approche est identique au processus de conception architecturale où essais et erreurs forment une grande partie de « l'apprendre en faisant » [Gress et al, 2009].

De plus, dans les deux institutions, il a aussi été observé qu'une fois que les étudiants ont eu des expériences avec des maquettes analogiques, ils développent instinctivement des maquettes structurelles. L'accent mis sur cette évolution est propre à chaque programme architectural, mais les étudiants de l'INSAS et GU sont fortement encouragés à le faire. Plus précisément à l'INSAS, il a été observé que l'utilisation des maquettes structurelles en atelier de projet joue un rôle conséquent dans les points suivants :

- identifier les attributs de formes qui pourraient exprimer les intentions architecturales,
- comme un moyen de visualiser la manière dont les forces sont appliquées sur la structure, et d'évaluer leurs effets sur la structure,
- aider le processus de prise de décisions concernant les dimensions des éléments de la structure; le choix de liaisons et types de condition d'appui, ou même s'il est souhaitable d'utiliser des éléments souples ou rigides.

Aujourd'hui les maquettes numériques vont souvent de pair avec des maquettes analogiques ou structurelles car l'introduction de l'analyse informatique a simplifié le processus calculatoire pour les étudiants en architecture. Les maquettes structurelles numériques qui peuvent être « testées » sont faciles à créer en utilisant des logiciels actuels. Dès lors que les paramètres de base d'une maquette structurelle (type de liaison, type d'efforts, section des éléments et configuration globale géométrique) sont connus, la modélisation est un processus simple et l'on peut tester une structure en utilisant n'importe quelle application graphique. En utilisant un programme tel que RDM6 par exemple, un treillis de base peut être modélisé en quelques minutes et, avec des charges identifiées et placées, une analyse produira instantanément des mesures de performance sous la forme d'efforts / contraintes, de réactions, et les déformées précises des éléments avec une exagération qui permet ainsi d'améliorer la visualisation des phénomènes mis en jeu.

De même, les diagrammes de cisaillement et de moment peuvent être affichés pour n'importe quel élément de la structure. La variation d'un seul paramètre (par exemple l'ajout ou la suppression de charges) va produire de nouveaux résultats qui peuvent être comparés à la première modélisation, et ainsi de suite, menant à un aperçu sur le comportement de la structure et le potentiel d'amélioration. Le modèle est interactif et le concepteur peut tester rapidement les hypothèses sur la géométrie d'un treillis par exemple, l'effet de l'encastrement par rapport à l'articulation, l'efficacité des sections des éléments, ou l'effet de matériaux alternatifs. L'aspect interactif du logiciel d'analyse structurelle offre ainsi de nombreuses applications pédagogiques intéressantes. Black et Duff [Black et Duff, 1994] ont mis en place une série d'exercices sur le comportement structurel qui rappelle l'ingénierie pédagogique inverse. Dans une classe de laboratoire, Black offre à ses étudiants une analyse partielle d'une structure simple sous forme d'efforts résultants. Les étudiants

sont invités à travailler en méthode inverse pour «découvrir» la configuration et les conditions de liaison de la structure originale (et inconnue). C'est un puzzle captivant qui conduit les étudiants à considérer les relations entre les charges, les sollicitations et les types de connexion ou liaison impliqués. Le modèle informatique permet de tester rapidement des hypothèses dans un processus d'essais et d'erreurs éclairé. Cette méthode a montré d'excellents résultats à l'INSAS [Sallé, 2007].

III. RESULTATS

Institution	Niveau scientifique moyen entrée dans la formation (max. 100)	Note moyenne pour le projet passerelle (max. 100)	Nombre de modèles produits (3 catégories confondues)	Calculs (moyenne des notes de 0 à 5)	Références (moyenne des notes de 0 à 5)	Essais sur maquette (moyenne des notes de 0 à 5)	Moyenne (moyenne des notes de 0 à 5)
INSAS de Strasbourg	77,44	71,9	2,7	2,5	2,6	3,3	2,8
Griffith University	75,8	76,2	1,9	2,2	2,8	1,9	2,3

Tableau I. Résultats de l'étude de cas comparative

Le Tableau 1 résume les résultats de cette enquête. Tout d'abord, le niveau scientifique initial des étudiants semble jouer un rôle dans leurs progrès. Les étudiants de l'INSAS, qui ont dans l'ensemble un niveau scientifique plus solide à l'entrée de la formation en architecture, utilisent davantage les «outils d'ingénierie», tels que calculs, références et essais. Bien que la différence entre les valeurs en moyenne semble assez faible (0,5), l'analyse précise de chaque paramètre met en évidence un écart plus large. Ces écarts révèlent que les outils proposés (maquette physique, numérique, calculs), sont plus utilisés lorsque le niveau de départ est plus élevé (Figure 1), mettant ainsi en évidence qu'une bonne base scientifique donne les moyens à l'étudiant d'expérimenter davantage.

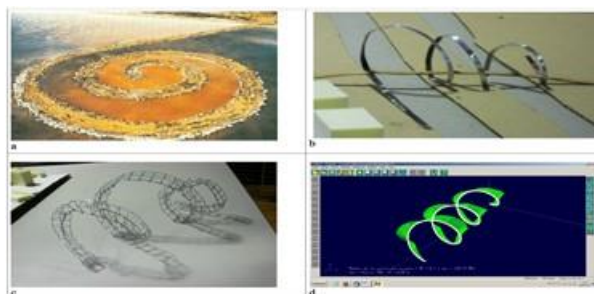


Figure 1. Exemple d'éléments produits par un étudiant de l'INSAS avec une bonne base scientifique : a) photographie du concept b) maquette concept c) maquette structurelle d) modèle numérique – diagramme des contraintes

Deuxièmement, même si le tableau 1 ne montre pas l'analyse fine des maquettes produites, l'étude prenait en compte leur catégorisation et démontre que, dans les deux institutions, les maquettes analogiques et numériques sont prédominantes, tandis que les maquettes structurelles font défaut pour les étudiants ayant un bagage scientifique moins important (étudiants de GU en général). En outre, même si tous les étudiants de GU ont produit une maquette physique à l'échelle 1: 500 à intégrer sur la maquette du site, un seul étudiant a testé sa maquette

à l'échelle 1: 50. La qualité de ces maquettes de site variait aussi du gradient uniquement conceptuel (maquette sans aucune conscience structurelle) à « orienté structurellement ». En France, tous les étudiants sans exception ont produit une maquette finale à l'échelle 1: 50 permettant d'une part d'analyser le comportement structurel des passerelles et d'autre part de l'expliquer au jury (Figure 1).

Troisièmement, et plus surprenant, un haut niveau de formation scientifique n'a pas garanti de meilleurs résultats en terme de conception globale du projet. Cette dimension apparaît lorsque l'on compare les connaissances des étudiants de l'INSAS et de GU mais aussi au sein de chaque classe. Des dynamiques différentes ont été observées. Pour les étudiants INSAS, plus de 64% ont eu une performance inférieure à leur niveau scientifique, alors que cela concerne moins de 44% pour les étudiants de GU. Environ 36% des étudiants de l'INSAS ont augmenté leurs notes (et donc leur niveau) contre près de 55% à GU. À ce stade, il peut être conclu que l'approche pédagogique profite aux étudiants « moyens » et que de nouvelles méthodes doivent être développées pour les meilleurs d'entre eux.

Toutefois, comme souligné préalablement, de nombreux critères peuvent limiter ces résultats et, comme cela fut démontré, si les résultats sont inférieurs, l'engagement est assurément plus élevé pour tous les étudiants. Pour les deux institutions, la note moyenne pour le projet de passerelle était bien supérieure à 70% (sur 100%), mettant ainsi en évidence la qualité globale des projets.

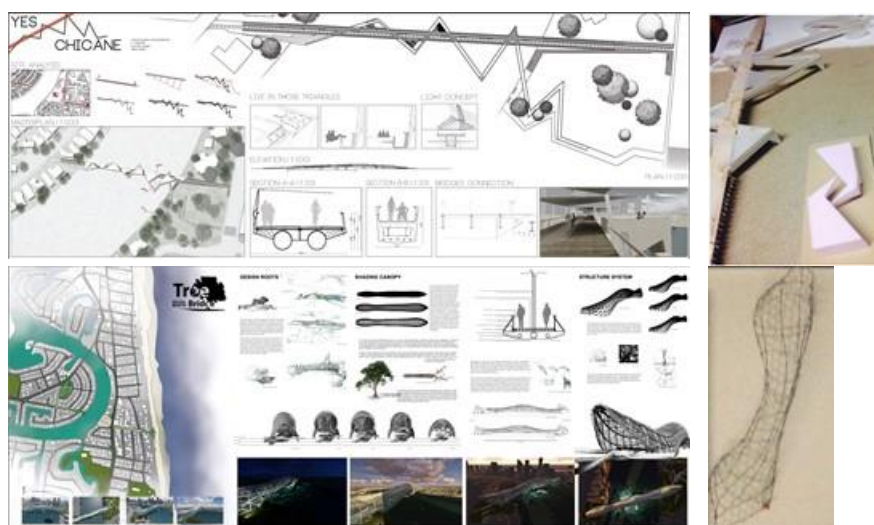


Figure 2. Exemple de rendu final. Haut : INSAS (A. Caron-Gingras; J. Li, I. Valentin, R. Verna); bas: GU (M. Booth)

Pour aller plus loin, l'analyse des trois meilleurs étudiants de chaque classe (qui ont obtenu les meilleures notes de projet) montre qu'ils ont tous les six un solide bagage scientifique et un niveau élevé d'engagement, mais se distinguent en ce qui concerne l'usage des maquettes. Les meilleurs étudiants de GU n'ont pas testé

physiquement leurs projets, se limitant à l'élaboration d'une maquette physique plutôt conceptuelle. Cependant, ils ont produit des maquettes numériques très développées, en utilisant des logiciels de représentation de pointe tels que Rhino et Grasshopper (Figure 2). Ces outils leur ont permis d'approcher l'échelle structurelle et les caractéristiques de la structure. Ce constat nous pousse à travailler davantage sur les différences de niveau au sein d'une même classe, ainsi que sur les avantages de l'utilisation des maquettes numériques.

Enfin, l'impact de notre approche est difficile à mesurer en terme de pourcentage de progrès dans la connaissance de la structure des étudiants en architecture. Cependant, les évaluations de l'enseignement ont montré, que ce soit en France ou en Australie, l'impact positif sur l'engagement des étudiants, leur motivation et leur sentiment d'avoir amélioré leurs compétences dans la compréhension du comportement structurel (par plus de 80% des étudiants de l'INSAS et 56% à GU).

IV. CONCLUSION

Notre recherche portait sur le rôle des maquettes et leur utilisation pour l'acquisition de meilleures compétences techniques. Grâce à l'étude de cas comparative, il peut être affirmé que cette approche pédagogique spécifique semble efficace puisque le niveau général des étudiants ayant un bagage scientifique moindre s'est élevé, tandis que cela a créé l'opportunité pour les meilleurs étudiants de développer davantage de compétences techniques. Les étudiants ont encore besoin de jouer avec des maquettes physiques, de les manipuler, de tester ainsi leurs idées puisque, globalement, il en résulte une meilleure compréhension du comportement des structures et des matériaux, mais surtout cette connaissance étant appliquée, elle reste profondément ancrée dans les esprits. La suite de notre recherche visera à estimer la durabilité de ces acquis.

La revue des maquettes structurelles des passerelles des étudiants souligne également de manière inattendue que, parfois, une maquette structurelle révèle davantage les intentions conceptuelles qu'une maquette de conception, surtout si le projet implique une performance structurelle ou une structure particulière comme aspect prédominant. Si les étudiants manquent parfois de maturité pour s'en rendre compte, c'est alors à l'équipe enseignante de le révéler, préfigurant de nouvelles habitudes collaboratives à développer dans le monde professionnel.

L'expérience présentée dans cet article a également montré que le processus de numérisation est simple et direct, mais que l'étape suivante, qui consiste en une modélisation 3D, était plus gênante. Afin de contribuer aux nouvelles demandes de l'industrie, il semble pertinent d'étudier davantage le développement de cette approche pédagogique pour développer ces compétences en ingénierie pour les étudiants d'aujourd'hui et les futures architectes de demain.

REFERENCES

- Black, G et Duff, S. (1994). "A Model for Teaching Structures: Finite Element Analysis in Architectural Education", *J. of Architectural Education*, Vol. 48, Issue1.
- Dupré, K. (dir.) (2007). *Actes du colloque Enseigner l'architecture dans une école d'ingénieurs*, Insa Strasbourg.
- Estevez, D. (2001). *Dessin d'architecture et infographie: l'évolution contemporaine des pratiques graphiques*, CNRS Editions, Paris.
- Fairweather, R. Weaver, M. (1997). "The Use of a Technical Model as a Design Control Aid" in *APT*, volume 9 Issue 1, Springfield, pp. 22-29.
- Frapier, C. (2009). *Les ingénieurs-conseils dans l'architecture en France, 1945-1975 : réseaux et internationalisation du savoir technique Volume I : texte*, PhD thesis, Université Paris I.
- Gress, C. Dupré, K. Flament, B. (2009). "Rénovation et développement durable, cas de l'INSA de Strasbourg", *Annales du bâtiment et des travaux publics* N°4, pp.16-23, ISSN 1270-9840, Août 2009.
- Hertzberger, H. (1991). "Lessons for students in architecture", 010 Publishers , Rotterdam.
- Hubers, H. (2011). "Collaborative design of parametric sustainable architecture", in *Management and Innovation for a sustainable Built Environment*, Amsterdam, 20-23 June 2011.
- Hyde, R.A. et Dux, P. (1998). "Design Teaching for Architecture and Engineering Students: Towards a Best Practice model for Inter-disciplinary (ID) Integration" in the proceedings of the 31st Conference of the Australian and New Zealand Architectural Science Association 1997, Brisbane, Australia, Pictorial Press and Impress Media, Brisbane, pp. 185-192.
- Leopold, C. Gorska, R. Sorby, S.A. (2001). "International experiences in developing spatial visualisation abilities of engineering students", *Journal for Geometry and Graphics*, 5: 81-91.
- Lonman, B. (2000). "Structural models in design education : visualising form and behaviour" in *Architectural Theory Review*, Vol. 5, Issue 2.
- Sallé, N. (2007). *Conception de la matérialisation en architecture : l'expérimentation comme facteur d'innovation industrielle*, PhD thesis, Inst. Nat. Pol. de Lorraine.
- Silvestri, C. (2009). "Perception et conception en architecture non-standard", Thèse, Montpellier II.
- Weber, C. (2011). "L'utilisation de maquettes simulant le comportement statique (Modellstatik) à l'École polytechnique de Stuttgart (TH Stuttgart), 1930-1970", *Int. Coll. La maquette un outil au service du projet architectural*, Cité de l'architecture et du patrimoine, Paris, 20-21 May 2011.

LA FORMATION A L'ENSEIGNEMENT DES NOUVEAUX ENSEIGNANTS FAIT-ELLE UNE DIFFERENCE ?

Louise Ménard¹, Geneviève Lameul², Christian Bégin³,
Diane Leduc⁴, Denis Bédard⁵, Laurent Cosnefroy⁶, France
Gravelle⁷, Christian Hoffmann⁸

¹⁻³⁻⁴ *Université du Québec à Montréal, Montréal, Canada*

² *Université de Rennes 2, CREAD – EA3875, Rennes, France*

⁵ *Université de Sherbrooke, Sherbrooke, Canada*

⁶ *Institut français de l'éducation, École normale sup., Lyon, France*

⁷ *Université d'Ottawa, Ottawa, Canada*

⁸ *Université Joseph Fourier, Grenoble, France*

menard.louise@uqam.ca

Résumé

La formation à l'enseignement fait partie des dispositifs mis en place par les universités pour amener les nouveaux enseignants chercheurs à se centrer davantage sur l'apprentissage étudiant que sur la transmission de contenu. Mais ce dispositif permet-il vraiment d'amorcer ce changement de paradigme ? Ce texte présente les résultats aux entrevues de neuf nouveaux enseignants, dont cinq seulement ont été formés, et il permet de réfléchir à ses effets.

Mots-clés

Formation à l'enseignement, nouveaux enseignants, pratiques d'enseignement, conceptions.

I. INTRODUCTION

L'obtention d'un doctorat et un parcours de publications dans des revues scientifiques reconnues représentent les critères essentiels pour l'embauche d'un enseignant universitaire [Conseil supérieur de l'éducation, 2003; Dejean, 2006]. À l'heure où le milieu universitaire connaît de profonds changements (massification des clientèles, développement de programmes centrés sur les besoins sociétaux, évolution accélérée des savoirs, usage généralisé des TIC et du numérique, obligation de résultat, etc.), l'enseignement devient une réelle préoccupation. En

effet, plusieurs universités considèrent que les enseignants ne sont pas préparés à faire face à ces nombreux changements, particulièrement en début de carrière [Roegiers, 2012], car ils tendent à être centrés sur la transmission de leur matière [Langevin, Ménard, Grandtner, 2008 ; Romainville et Michaud, 2012]. En réponse à cette préoccupation, elles offrent aux nouveaux venus, depuis déjà plusieurs années, une formation valorisant un enseignement centré sur l'apprentissage étudiant [Hénard, 2010; Langevin, Grandtner et Ménard, 2008; Frenay, Saroyan, Taylor, Bédard, Clément, Rege Colet, Paul et Kolmos, 2010; Taylor et Bédard, 2010]. Ainsi, la plupart des universités canadiennes et quelques universités françaises offrent une formation à l'enseignement d'une quinzaine d'heures aux nouveaux professeurs. La recherche concernant les effets de cette formation sur les enseignants et leurs étudiants demeure pourtant rare au Canada comme à l'international alors qu'elle est indispensable pour établir la pertinence du dispositif mis en place et en assurer le développement [Gibbs et Coffey, 2004; Frenay et al., 2010; Ménard, Legault, St-Pierre, Raiche, Nault et Bégin, 2012 ; Postareff, Lindblom-Ylänne et Nevgi, 2007 et 2008].

Les rares chercheurs qui se sont intéressés à la mesure des effets de la formation et de l'accompagnement ont le plus souvent réalisé des études sur les conceptions et les approches de l'enseignement [Gibbs et Coffey, 2004 ; Postareff et al., 2007 et 2008]; lesquelles établissent d'ailleurs un lien positif entre la formation et l'évolution des conceptions. Cependant, d'après Kane, Sandretto et Heath (2002), il n'est pas démontré dans l'enseignement supérieur que l'évolution des conceptions permette vraiment d'inférer les actions concrètes que mettent en application les enseignants. C'est pour cette raison que St-Pierre, Bédard et Lefebvre (2012) ont choisi d'observer en salle de classe les pratiques d'enseignants universitaires intervenant dans des programmes innovants. Ils concluent que malgré leur formation et implication initiales, les pratiques de ces enseignants n'avaient pas atteint le niveau d'innovation attendu et tendaient à régresser avec le temps. Si un tel constat est fait chez des enseignants formés ayant une expérience d'enseignement dans des programmes innovants, qu'en est-il des nouveaux enseignants qui reçoivent une formation à l'enseignement ¹? Leurs conceptions et leurs pratiques, à la suite d'une formation, se distinguent-elles de celles des nouveaux venus qui n'ont pas été formés ? La formation, en définitive, fait-elle une différence ?

Dans ce texte, sera d'abord présenté le cadre théorique précisant les concepts de formation, de conception et de pratique. Ensuite seront abordés la méthodologie et les résultats à l'entrevue effectuée auprès de nouveaux enseignants formés et d'autres sans formation.

1 Ce texte rend compte de la toute première phase exploratoire d'une recherche canado-française financée par le Conseil de recherche en sciences humaines du Canada : « Effets de la formation et de l'accompagnement pédagogiques sur les pratiques des nouveaux professeurs d'université et leurs étudiants ».

II. CADRE CONCEPTUEL

Les chercheurs et les intervenants des centres de développement pédagogique considèrent les programmes de formation pour les nouveaux enseignants particulièrement importants [Luzecy et Badger, 2008]. Devant la multiplicité des approches et des pratiques de développement pédagogique, une équipe de chercheurs a élaboré un cadre de référence permettant de conceptualiser la pratique et la recherche en développement pédagogique et ainsi d'analyser les effets de la formation à l'enseignement et de l'accompagnement [Taylor et Rege Colet, 2009]. La perspective retenue par cette équipe « se centre sur le développement des capacités d'enseignement et d'apprentissage des enseignants, vu comme un processus de développement pédagogique » [Frenay et al, 2010, p.66]. L'équipe fait appel, dans ce cadre de référence, à tout ce qui peut être fait pour aider les professeurs à enseigner de manière à soutenir l'apprentissage des étudiants. Ce cadre de référence implique que l'enseignant prenne le temps de réfléchir à son développement pédagogique et que l'université fournisse « des conditions qui leur permettent de reconnaître les besoins de leurs étudiants, d'acquérir des connaissances et des compétences en matière d'enseignement et d'apprentissage, de partager celles-ci avec leurs collègues, d'être reconnus et valorisés pour leur travail. » [Frenay et al. 2010, p. 66]. Selon Saroyan, Amundsen, et McAlpine (2006), cette démarche devrait prendre en considération les conceptions des professeurs sur l'enseignement et l'apprentissage et le contexte de leur pratique. C'est pour ces raisons que la formation offerte aux nouveaux venus dans le cadre de cette recherche vise le développement d'un enseignement réflexif centré sur l'apprentissage et que la collecte de données porte sur les conceptions et les pratiques.

Les conceptions sont définies ici comme la manière dont les enseignants comprennent et considèrent leur enseignement [Ramsden, 1992; Trigwell, 1995] ou encore comme étant des théories personnelles à propos de leur façon d'enseigner [Ramsden, 1992]. Les études réalisées par Gibbs et Coffey, (2004) et par Postareff et al. (2007 et 2008) ayant mesuré les effets de la formation et de l'accompagnement sur les enseignants chercheurs ont démontré que ceux qui ont bénéficié d'une formation à l'enseignement, quelque soit leur expérience d'enseignement, sont passés d'une approche centrée sur la transmission de contenu vers une approche plus centrée sur l'apprentissage étudiant.

Quant aux pratiques en éducation, on observe que les chercheurs s'y intéressent de plus en plus. Cette augmentation est, entre autres, liée à la nécessité d'améliorer la compréhension de ce qui affecte la qualité des processus d'enseignement et les résultats d'apprentissage [Lenoir, 2012]. Dans la présente recherche, les pratiques d'enseignement sont définies « ...comme la manière de faire singulière d'une personne, sa façon réelle, propre, d'exécuter une activité professionnelle : l'enseignement [Altet, 2002, p.86] ». Elles comportent la mise en œuvre, mais aussi l'adaptation des savoirs et la prise de décision et elles répondent à des fins, des buts

et des normes. Elles sont évidemment liées au contexte du cours et de l'institution [Bédard, 2006].

Il faut préciser que les conceptions et les pratiques centrées sur l'apprentissage sont associées au paradigme constructiviste et aux théories cognitives [Jonnaert et Vander Borgh, 2009; Huba et Freed, 2000; Tardif, 1997; Taylor, 1998]. Elles s'actualisent en classe à travers les « activités » qui amènent les étudiants à construire leurs connaissances. Pour ce faire, l'enseignant fait appel et agit sur les connaissances antérieures, rend les étudiants actifs intellectuellement, suscite le conflit cognitif, favorise l'organisation des connaissances, donne de la rétroaction, évalue des situations authentiques, favorise le transfert des apprentissages dans des situations concrètes et le jugement critique.

Étant donné que la recherche vise à identifier les effets de la formation sur les conceptions et les pratiques des nouveaux enseignants nous retenons les objectifs suivants : 1) comparer les conceptions et le discours sur leurs pratiques des enseignants formés et non formés en prenant en compte leur centration sur l'apprentissage et 2) identifier les effets possibles liés à la formation à l'enseignement.

III. METHODOLOGIE

Cette section décrit les sujets, l'outil de collecte qui a permis d'accéder au discours des enseignants, le déroulement de la collecte et les modalités d'analyse.

III.1 Sujets

Cette recherche exploratoire implique neuf nouveaux enseignants chercheurs (tableau 1) d'une même université canadienne appartenant à des disciplines diverses et ayant tous moins de trois ans d'expérience en tant qu'enseignants chercheurs². Parmi ces neuf enseignants, cinq se sont inscrits volontairement à une même formation à l'enseignement et quatre ne l'ont pas fait.

Tableau 1 : Caractéristique des sujets

Enseignants	Disciplines	Formation	Expérience marquée d'enseignement avant l'embauche
# 1	Économie	Non	
#2	Théâtre	Oui	
#3	Sciences politiques	Oui	

² L'ensemble des sujets canadiens et français totalise près de 90 enseignants chercheurs.

#4	Administration	Non	Expérience de chargé de cours
#5	Sciences politiques	Oui	
#6	Urbanisme	Non	Expérience de chargé de cours
#7	Linguistique	que	
#8	Fondement de l'éducation	Oui	Expérience de chargé de cours
#9	TIC en éducation	Non	

III.2 Formation reçue

La formation, qui a compté une quinzaine d'heures, a eu lieu avant le début du semestre d'Automne 2014 ou 2013. Elle avait pour but de développer des conceptions et des pratiques d'enseignement centrées sur l'apprentissage étudiant et de favoriser la réflexion sur la pratique. Elle a porté sur le contexte de formation actuel, la définition des objectifs d'apprentissage, la planification de l'enseignement, les activités d'enseignement et d'évaluation centrées sur l'apprentissage, le soutien des étudiants et les mesures favorisant la motivation scolaire. Elle a été ponctuée d'exercices, de mises en situation et de discussions.

III.3 Collecte de données

Les pratiques des enseignants chercheurs ont été observées vers la sixième ou septième semaine du semestre d'automne 2014 à l'occasion d'une séance de cours de trois ou quatre heures. Tous ces enseignants ont été interviewés dans les 10 jours suivant l'observation. Les intervieweurs qui avaient fait l'observation des enseignants référaient à cette dernière afin d'amener chacun à s'ancrer dans cette réalité pour décrire ses étudiants, ses conceptions de l'apprentissage et de l'enseignement, ainsi que ses pratiques d'enseignement. Les entrevues se terminaient par un bilan de l'expérience d'enseignement et un portrait de l'enseignant idéal. Le contenu de ces entrevues a été analysé selon la méthode de l'analyse de contenu [Huberman et Miles, 2002]. Le consentement des enseignants a été obtenu avant la collecte de données.

IV. RESULTATS

La section présentera une synthèse du discours des enseignants concernant, leurs conceptions, leurs pratiques, leurs étudiants et leurs perceptions de la

motivation. Elle se termine par le bilan de leur expérience et leur perception de l'enseignant idéal.

IV.1 Leurs conceptions de l'enseignement et de l'apprentissage

À la question « Qu'est-ce qu'enseigner pour vous ? », les enseignants qui veulent transmettre leur passion, leurs connaissances et faire une différence auprès des étudiants d'un point de vue disciplinaire sont les enseignants # 1 sans formation et # 5 avec formation. L'enseignant formé # 7 et sans formation # 9 évoquent également ce désir de transmettre leur passion, d'être écouté comme des maîtres penseurs. Ceux qui parlent de l'importance d'établir une bonne relation, de faire apprendre et de partager « des analyses et des connaissances » avec les étudiants, sont les enseignants # 2, 3 6 et 7 avec formation et # 4, 8 et 9 sans formation. Les enseignants # 2 et 6 avec formation et # 9 sans formation, qui donnent des cours ateliers, ajoutent qu'ils souhaitent aussi outiller les étudiants pour qu'ils puissent mettre en application leurs connaissances.

En ce qui concerne les apprentissages visés dans l'ensemble de leur cours, chacun souhaite le plus souvent les amener à comprendre, appliquer et analyser. Un seul enseignant sans formation (# 1) cible la compréhension. Toutefois, lorsqu'il est question des apprentissages visés dans la séance de cours, deux enseignants sans formation (# 1 et 4) et un enseignant formé (# 7) restent au niveau de la compréhension. Quatre enseignants formés (# 2, 5, 6 et 7) et deux enseignants sans formation (# 8 et 9) prétendent viser des niveaux plus élevés. Lorsqu'on leur demande ce qu'ils font pour que les étudiants atteignent les apprentissages visés, deux enseignants sans formation (# 1 et 4) ont uniquement évoqué des interventions comme « garder leur attention » et « leur dire de prendre des notes », pour favoriser l'apprentissage du contenu, alors que les enseignants formés # 2, 3, 5, 6, 7 et les enseignants sans formation # 8 et 9 ont aussi décrit des moyens pour que les étudiants atteignent les objectifs comme : faire expérimenter et faire réfléchir sur l'expérimentation, faire analyser des textes, poser des questions, organiser des débats. Les enseignants semblent donc agir en cohérence avec les apprentissages ciblés.

IV.2 Leur discours sur leurs pratiques

En réponse aux questions concernant la manière dont ils planifient leurs cours, il apparaît que cet exercice est souvent pensé en fonction du contenu à transmettre, que les enseignants soient formés ou pas. Ainsi les enseignants sans formation # 1 et 4 et avec formation # 3, 5 et 7 qui donnent des cours réguliers, répondent choisir la théorie puis les lectures en lien avec la théorie. Les enseignants # 2, 6 et 9 qui sont responsables de cours ateliers, planifient leur cours différemment, car ils souhaitent que les étudiants s'approprient aussi des « savoir-faire ». Il faut toutefois mentionner que pour l'enseignant # 9, la théorie occupe beaucoup plus de place que l'appropriation des outils. Pour un cours régulier, seul l'enseignant sans formation #

8 planifie tout autant ses activités d'application et de réflexion que la théorie à transmettre.

À savoir si la séance s'est déroulée comme prévu, tous vont répondre « oui, mais ». Ils mentionnent avoir manqué un peu de temps pour tout couvrir, avoir rencontré un imprévu ou avoir eu des étudiants passifs au moment des discussions. Tous les enseignants répètent généralement, à peu de chose près, la même planification à chaque séance.

En ce qui concerne les choix de stratégies et de méthodes, tous les enseignants, à l'exception du # 6, mentionnent donner une portion d'enseignement magistral avec des interactions plus ou moins fréquentes. Les enseignants sans formation # 1, 4, 8 et 9 et avec formation # 3, 5 et 7 expliquent que l'enseignement magistral est privilégié, car il est la meilleure manière de transmettre du contenu. Les enseignants # 3 et 4 diront que c'est également pour donner du contenu pour réfléchir et pour aller « chercher leur compréhension analytique » qu'ils utilisent le magistral. À cela s'ajoute, des discussions sur les textes pour les enseignants sans formation # 1, 4 et 8 et une présentation critique de textes par des étudiants pour les enseignants avec formation # 3 et # 5. Ces activités, dans le groupe des enseignants # 1 et 5, ne produisent toutefois pas les effets souhaités. Seuls les enseignants formés # 2 et 6 responsables de cours ateliers consacrent une plus grande partie à l'expérimentation, à l'application et à la réflexion critique qu'à la transmission de contenu dans leurs cours ateliers. L'enseignant sans formation # 9, qui donne aussi un cours atelier, utilise ces stratégies, mais, comme mentionné, le magistral domine.

Tous les enseignants se limitent à utiliser le diaporama comme outil technologique. Ils le font parce que c'est utile pour présenter le contenu et que ça sert de canevas pour la prise de notes des étudiants. L'utilisation de textes est l'autre matériau le plus exploité.

Cinq enseignants se disent satisfaits de leurs choix pédagogiques alors que quatre se disent plutôt insatisfaits. Les insatisfaits sont les enseignants sans formation # 1 et 3, et avec formation # 4 et 5, car les étudiants demeurent passifs durant le cours. L'enseignant # 9, qui se dit satisfait, ajoute toutefois qu'il parle trop et qu'il devrait varier davantage ses stratégies.

Tous les enseignants, à l'exception du # 1, répondent vouloir principalement évaluer la capacité de comprendre, d'appliquer et d'analyser des étudiants. Pour ce faire, ils utilisent tous plus d'une modalité d'évaluation et demandent au moins un travail écrit. L'enseignant sans formation # 9 spécifie utiliser une grille d'évaluation alors que les enseignants avec formation # 3 et sans formation # 8 signifient clairement qu'ils n'en utilisent pas. Ils ont, leur semble-t-il, suffisamment d'expérience comme correcteur. Les enseignants sans formation # 1 et avec formation # 5 donnent l'opportunité aux étudiants de faire des travaux supplémentaires pour augmenter leur note, mais personne ne les réalise. Tous les enseignants, sauf l'enseignant # 1, disent fournir une rétroaction individuelle, car ils commentent les travaux écrits. Seuls les enseignants # 4 et 9 sans formation et # 6 avec formation mentionnent donner également une rétroaction à l'ensemble des étudiants suite à une évaluation.

IV.3 Qui sont leurs étudiants ?

Les étudiants sont généralement décrits en fonction de leur programme et de leurs caractéristiques en tant qu'apprenants. En ce qui concerne le programme, les enseignants les situent selon leur niveau d'études et leur discipline (par exemple : en première année du programme d'économie). En tant qu'apprenants, les enseignants # 1 sans formation et # 5 avec formation les décrivent négativement comme étant à la recherche de la note, pas intéressés, pas débrouillards, qui ne s'investissent pas. Six enseignants perçoivent leurs étudiants positivement : trois avec formation (# 2, 3 et 6) et trois sans formation (# 4, 8 et 9). Ils les considèrent minutieux, appliqués, intéressés, ayant de « l'énergie et le goût de s'investir ». L'enseignant # 7 avec formation a un point de vue mitigé « certains intéressés par le contenu, d'autres par la note ». Seulement deux enseignants, un formé (# 2) et un sans formation (# 9), mentionnent l'âge de leurs étudiants. Ils reviennent à quelques reprises sur cette caractéristique pour justifier leurs choix pédagogiques.

IV.4 Leurs conceptions de la motivation

Les enseignants # 1 sans formation et # 5 avec formation pensent que leurs étudiants n'étaient pas motivés à suivre leurs cours. Ils expriment même du découragement : « oui découragé, ils dorment dans mon cours. » (# 5). L'enseignant # 7 avec formation reprend l'idée que certains sont motivés par le cours, d'autres par la note. Il ajoute qu'ils sont moins motivés à la fin du trimestre à cause du stress des examens. Les autres enseignants sont positifs. Quatre enseignants formés (# 2, 3, 4 et 6) et trois sans formation (# 1, 8 et 9) déclarent se sentir pleinement responsables de la motivation de leurs étudiants alors que les enseignants # 5 et 7 avec formation répondent qu'ils sont partiellement responsables de la motivation. L'enseignant # 5 ajoute que ce sont d'abord les étudiants qui sont responsables de leur motivation et qu'il n'a pas l'intention de faire le « clown ». Par ailleurs, ils disent tous intervenir pour motiver leurs étudiants en étant plus interactifs ou plus dynamiques, en mettant en relief l'importance des apprentissages, en proposant des lectures qui répondent plus à leur intérêt, en se montrant disponibles, en étant concrets et en démontrant une certaine « empathie ». L'intervention visant à donner des choix est nommée une seule fois par l'enseignant sans formation # 8.

IV.5 Leur bilan et leur vision de l'enseignant idéal

Les enseignants se réfèrent aux étudiants pour effectuer leur bilan en répondant qu'il est positif, car les étudiants participent, sont dynamiques et ouverts. L'enseignant # 7 qui a une vision mitigée des étudiants fait un bilan mitigé : les étudiants sont enthousiastes, mais il voit qu'il doit améliorer des choses. Les enseignants # 1 et # 5 font un bilan négatif de leur expérience depuis le début des cours en se référant au manque d'intérêt et de préparation des étudiants.

Quant à l'enseignant idéal, d'après les enseignants # 2, 3, 4, 6, 7 et 8, c'est quelqu'un qui veut évoluer dans sa pratique, qui manifeste de l'ouverture face aux étudiants et qui souhaite les aider à apprendre. Pour les enseignants # 1 et 5, c'est un expert qui fera sa marque dans l'esprit de ses étudiants. L'enseignant # 9 adopte ces deux points de vue.

IV.6 Les effets de la formation

Il semble que la formation n'a pas réussi à changer les conceptions de l'enseignant # 5. Ses conceptions rejoignent celles de l'enseignant # 1 qui n'a pas reçu de formation et qui croit qu'il doit enseigner de manière magistrale, car les étudiants s'attendent à cela. Leurs pratiques correspondent à leurs conceptions, c'est-à-dire plutôt centrées sur la transmission de contenu et le contrôle des étudiants. Les étudiants sont perçus négativement et non motivés, mais les enseignants continuent à enseigner de la même manière même s'ils sont déçus des résultats, car c'est ce qui correspond à leur représentation du rôle de l'enseignant.

L'enseignant formé # 7 et celui sans formation # 9 oscillent entre les paradigmes enseignement et apprentissage et font un bilan mitigé de leur expérience.

Quant aux conceptions et aux pratiques des enseignants # 2, 3, 4, 6 et 8, elles sont semblables, qu'ils soient formés ou pas. Des conceptions davantage centrées sur l'apprentissage étudiant mènent à des pratiques qui dépassent la transmission. Plusieurs prennent en compte les connaissances antérieures, suscitent l'activité intellectuelle et prévoient des activités d'application. Les activités de transfert sont absentes sauf pour les enseignants # 2 et 6. Toutefois, nous pouvons nous demander si ces conceptions et ces pratiques ne sont pas liées au type de cours et à la discipline (cours atelier en art) pour ces enseignants. Les enseignants plus centrés sur l'apprentissage disent finalement que les étudiants sont motivés et qu'ils interviennent pour soutenir leur motivation à apprendre.

Par ailleurs, au moment de la planification de cours et du choix des stratégies d'enseignement, nous observons que tous les enseignants interviewés peinent à expliquer leur démarche. La planification de cours et les stratégies sont d'ailleurs peu variées et se répètent d'une séance à l'autre. Aucune pédagogie innovante n'est mobilisée. On note une certaine cohérence entre ce qu'ils disent viser comme objectifs d'apprentissage et ce qu'ils font pour y arriver. Quant à leur vision de l'enseignant idéal, elle demeure peu élaborée.

V. CONCLUSION

Ce que nous révèlent les premiers résultats exploratoires de cette recherche doit-il nous amener à conclure que la formation à l'enseignement d'une durée de quinze heures ne fait pas de différence ? Il est vrai qu'il semble que ça soit davantage les conceptions et le type de cours donné plutôt que la formation qui influencent les pratiques. Une mise en perspective future avec les résultats de la

recherche en cours chez l'ensemble des partenaires du programme de recherche (Institut Français d'éducation-ENS Lyon et universités de Rennes2 en France ; universités du Québec à Montréal, d'Ottawa et de Sherbrooke au Canada) sera éclairante sur ce point. Dans tous les cas, il faut pourtant être prudent. Cette formation à l'enseignement a peut-être des effets, mais à plus long terme, lorsque les enseignants maîtrisent mieux leur contenu, qu'ils acquièrent un peu d'expérience et que leur posture d'enseignant est en voie d'affirmation [Lameul, 2008]. Ou alors, il faut peut-être un accompagnement pédagogique pour que les enseignants intègrent de manière efficace ce qu'ils ont appris lors de la formation. Notre recherche longitudinale d'une durée de trois ans nous permettra d'observer et d'interviewer les mêmes enseignants alors que certains seront accompagnés et d'autres pas et, par conséquent, pourra nous fournir des réponses plus précises à ces questions.

REFERENCES

- Altet, M. (2002). "Une démarche de recherche sur la pratique enseignante: l'analyse plurielle". *Revue française de pédagogie*, 138, pp.85-93.
- Bédard, D. (2006). "Enseigner autrement, oui mais pourquoi et comment? Le cas d'un cours universitaire du premier cycle". In N. Rege Collet et M. Romainville (dir.). *La pratique enseignante en mutation à l'université*. Bruxelles: De Boeck, pp. 83-101.
- Conseil supérieur de l'éducation. (2003). *Renouveler le corps professoral à l'université Des défis importants à mieux cerner*. Ste-Foy : Gouv. du Québec.
- Dejean, J. (2006). "Les réticences à l'évaluation de l'enseignement en France, signe de la culture professionnelle des enseignants-chercheurs ou trait de la culture française". In N. Rege Colet et M. Romainville (dir.). *La pratique enseignante en mutation à l'université*. Bruxelles : De Boeck, pp.61-80.
- Frenay, M., Saroyan, A., Taylor, L., Bédard, D., Clement, M., Rege Colet, N., Paul, J-J. et Kolmos, A. (2010). "Accompagner le développement pédagogique des professeurs universitaires à l'aide d'un cadre conceptuel original". *Revue française de pédagogie*, 3, n°172, pp.63-76.
- Gibbs, G., et Coffey, M. (2004). "The impact of training of university teachers on their teaching skills, their approach to teaching and the approach to learning of their students ". *Active Learning In Higher Education*, 5, n°1, 87-100.
- Hénard, F. (2010). *Learning our Lesson : Review of Quality Teaching in Higher Education*. Paris : OCDE
- Huba, M.E., et Freed, J.E. (2000). *Learner-Centered Assessment on College Campuses*. Needham Heights: Allyn and Bacon.
- Huberman, M. et Miles, M. B. (2002). *The Qualitative Researcher's Companion*. Thousand Oaks, CA : Sage.

- Jonnaert, P. et Vander Borgh, C. (2009). *Créer des conditions d'apprentissage : un cadre de référence socioconstructiviste pour une formation didactique des enseignants* (3^e Éd.). Bruxelles: De Boeck Université.
- Kane, R., Sandretto, S. et Heath, C. (2002). "Telling half the story: A critical review of research on the teaching beliefs and practices of university academics". *Review of Educational Research*, 72, n°2, pp.177-228. Page visitée en janvier 2011 de <http://dx.doi.org/10.3102/00346543072002177>
- Lameul, G. (2008). Les effets de l'usage des technologies d'information et de communication en formation d'enseignants sur la construction des postures professionnelles. *Savoirs*, n° 17, pp.73-94.
- Langevin, L., Grandtner, A-M., et Ménard, L. (2008). "La formation à l'enseignement des professeurs d'université". *Revue des sciences de l'éducation*, 34, n°3, pp.643-664.
- Langevin, L., Ménard, L., Raiche, G., Maufette, Y., Doré, S., Côté, R., et Coty, N. (2007). *Conceptions, besoins et pratiques de professeurs d'université de professeurs d'université : perspectives pour la formation. Rapport de recherche FQRSC, Université du Québec à Montréal.*
- Lenoir, Y. (2012). "Étudier la pratique d'enseignement dans sa complexité: une démarche multidimensionnelle". In J. Clénet, P. Maubant et D. Poisson (dir.). *Formations et professionnalisations: à l'épreuve de la complexité*. Paris: L'Harmattan, pp. 229-256.
- Luzecy, A. et Badger, L. (2008). *Literature review for preparing academics to teach in higher education (PATHE)*. Australian Learning et Teaching Council. Page visitée le 3 février 2011 <http://www.flinders.edu.au/pathe/Resources.pdf>
- Ménard, L., Legault, F., St-Pierre, L. Raiche, G., Nault, G. et Bégin, C. (2012). *Impact des activités formelles de formation et d'encadrement pédagogiques sur les nouveaux enseignants des cégeps et leurs étudiants. Rapport de recherche FQRSC, Université du Québec à Montréal.*
- Postareff, L., Lindblom-Ylänne, S., et Nevgi, A. (2007). "The effect of pedagogical training on teaching in higher education". *Teaching and Teacher Education*, 23, pp.557-571.
- Postareff, L., Lindblom-Ylänne, S., et Nevgi, A. (2008). "A follow-up study of the effect of pedagogical training on teaching in higher education". *Higher Education*, 56, pp.29-43.
- Ramsden, P. (1992). *Learning to Teach in Higher Education*. London et New York, NY: Routledge.
- Rogiers, X. (2012). *Quelles réformes pédagogiques pour l'enseignement supérieur ?* Bruxelles : De Boeck.
- Romainville, M., et Michaud, C. (2012). *Réussite, échec et abandon dans l'enseignement supérieur*. Bruxelles : De Boeck.

- St-Pierre, L., Bédard, L. et Lefebvre, N. (2012). "Enseigner dans un programme universitaire innovant : de nouveaux rôles à apprivoiser, des actes pédagogiques à diversifier". *The Canadian Journal for the Scholarship of Teaching and Learning*, 3, n° 1. Page visitée en janvier 2011 http://ir.lib.uwo.ca/cjsotl_rcacea/vol3/iss1/6
- Saroyan, A., Amundsen, C. et McAlpine, L. (2006). "Un modèle de développement pédagogique pour l'enseignement universitaire". In N. Rege Colet et M. Romainville (dir.). *La pratique enseignante en mutation à l'université*. Bruxelles : De Boeck, pp.171-184.
- Tardif, J. (1997). *Pour un enseignement stratégique* (2^e Éd.). Montréal: Les Éditions Logiques.
- Taylor, P. (1998). "Constructivism: value added". In B. Fraser et K. Tobin (Eds.). *The international handbook of science education*. Dordrecht: the Netherlands: Kluwer Academic, pp. 1111-1123.
- Taylor, N., et Bédard, D. (2010). "Faculty development in Canadian universities". In A. Saroyan, et M. Frenay (Eds.). *Building Teaching Capacities In Universities*. Sterling VA: Stylus, pp. 23-42.
- Taylor L. K., et Rege Colet, N. (2009). "Making the shift from faculty development to educational development : A conceptual framework grounded in practice ". In A. Saroyan et M. Frenay (Eds.). *Building Teaching Capacities in Higher Education*. Sterling (VA) : Stylus, pp.139-167.
- Trigwell, K. (1995). "Increasing faculty understanding of teaching". In W.A. Wright (Eds.). *Teaching improvement practices. Successful strategies for higher education*. Bolton, MA: Bolton University Press, pp.76-94.

LES ROLES DES ENSEIGNANTS DANS LE PROCESSUS DE DECISIONS DU PROJET D'ARCHITECTURE

Olivier Masson¹, Delphine Ducarme²

¹*Université catholique de Louvain, LOCI, Louvain-la-Neuve, Belgique*

²*Université catholique de Louvain, EPL, Louvain-la-Neuve, Belgique*

olivier.masson@uclouvain.be

Résumé

Le projet d'architecture relève d'une pratique singulière à l'université : l'étudiant y projette par le dessin un ensemble cohérent de décisions. Cette activité particulière et son apprentissage requièrent des compétences spécifiques de l'enseignant. La communication propose d'éclairer la singularité de l'activité et d'organiser les différents rôles de l'enseignant.

Mots-clés

Méthodes pédagogiques, formation des enseignants, accompagnement.

I. INTRODUCTION AU PROJET D'ARCHITECTURE

Le projet d'architecture relève séculairement de la pédagogie active [Raucent et al., 2010] : les étudiants d'un atelier répondent à une sollicitation par la production de dessins (termes ici utilisé de manière générique pour tous les modes d'investigation et de représentation donc aussi les maquettes) qu'ils exposent à leur enseignant dans l'attente de retours [Roegiers, 2010] et de nouvelles incitations à poursuivre leurs investigations. Les circonstances d'enseignement peuvent être très variées : travail individuel ou en groupe; projet court ou long; encadrement par un ou plusieurs enseignants; rythme des rencontres,... mais le cœur pédagogique bat toujours dans l'alternance de ces deux temps : préparation de documents - discussions sur les documents préparés (suivant les pays et les cultures d'école on parlera de commentaire, de lecture, de critique, ou de correction du projet). Ce battement rythme un processus itératif requis pour lever progressivement un nombre d'inconnues élevé et ... inconnu. Le projet d'architecture a cette autre particularité : ce qui va permettre de déterminer et de lever les inconnues se découvre, pour une part décisive, en avançant. Le prétexte et les exigences connus au départ ne suffisent pas à déterminer, de manière automatique, un projet. Un projet a des raisons que le projet seul peut révéler. La polysémie du terme projet indique cette réalité : le projet comme processus se confond avec le résultat auquel il tend. De plus la convergence

n'est assurée qu'après-coup : les inconnues restantes peuvent toujours faire chavirer le projet. Ce n'est qu'à la fin que l'on est pleinement convaincu du bien-fondé du commencement. "Tant que tout n'est pas juste, rien n'est juste."

A partir de ces premiers éléments, quelques conditions générales de l'enseignement du projet d'architecture peuvent être déduites :

- le travail suppose un engagement personnel de l'étudiant. La production nouvelle à chaque itération constitue la matière première d'une discussion.

- l'incertitude est partout autour de tous. L'étudiant ne sait pas ce qu'il va faire; l'enseignant ne peut anticiper ce que l'étudiant va déposer sous ses yeux même si son expérience des tentatives amortit sa surprise. L'un et l'autre ignorent ce que sera le projet au final. L'enseignant dispose d'une vue plus acérée des pistes ouvertes mais le chemin du projet reste incertain. Il faut apprendre à se mouvoir dans l'inconnu, à progresser au milieu d'inconnues, à trouver les chemins qui les lèvent petit à petit.

Deux dispositifs soutiennent ces efforts, l'un pédagogique, l'autre disciplinaire.

- le travail s'accomplit au sein d'un atelier collectif. L'exigeant chemin de l'avancée personnelle, dessinée, itérative vers un but à découvrir est emprunté en compagnie de condisciples qui aident à se tenir les uns les autres parmi toutes les inconnues. L'enseignant aiguise sa pensée en accompagnant plusieurs projets.

- le travail est dessiné. Les représentations en deux ou trois dimensions offrent des équivalences avec les réalités à construire et une distance avec la linéarité du langage qui y gagne un recul critique.

II. LE PROJET COMME FAISCEAU DE DECISIONS

Pour sérier les rôles de l'enseignant, on gagnera à ajouter une interprétation-métaphore - alimentée par des échanges entre enseignants de Louvain-la-Neuve - sur la façon dont le projet traverse et ressort du champ d'inconnues : le projet d'architecture est un faisceau de décisions tracé dans l'ensemble des possibilités. La proposition supplée les traits suivants aux conditions générales énoncées ci-dessus :

- l'étudiant prend des décisions. A chaque dessin, que ce soit en posant naïvement une première hypothèse ou en faisant un choix délibéré dans une simple alternative, il tranche dans l'ensemble des possibilités dont il aura plus ou moins mesuré l'étendue à travers ses autres dessins. Ainsi par exemple lorsqu'il trace une ligne, l'étudiant élit une orientation géométrique sur l'exclusion de toutes les autres. Avancer dans le projet c'est faire tomber l'infinité des possibilités pour en dessiner une. Le dessin est le lieu où l'on ose prendre des décisions.

- une décision n'est pas gratuite. Dans la résolution de son système d'un nombre inconnu d'équations à un nombre inconnu d'inconnues, plusieurs raisons président à un choix. Les raisons fixent une décision tant que des raisons plus fortes ou plus nombreuses ne lui en préfèrent une autre. La considération de décisions requiert de faire émerger à la conscience ses raisons ou à tout le moins de convenir de l'existence de telles raisons. Les décisions sont raisonnées, non-arbitraires.

- les décisions font faisceau. Le nombre de décisions à prendre est très important mais leur nombre importe moins que leur capacité à faire cause commune. Il existe de nombreux termes-métaphores pour signifier la cohérence propre du projet suivant les cultures d'école : le parti, le fil rouge, le principe générateur, ... Nous optons pour le terme faisceau qui suppose un assemblage établi sur une orientation commune qui reste souple pour s'infléchir dans le cours du projet - au contraire par exemple du parti qui semble fixé à un moment - et qui préserve la distinction des fibres. Un faisceau parle d'un souci de cohérence et accepte une hiérarchie dans les décisions. Dans un projet d'architecture le système cohérent et raisonné de décisions se mesure à trois registres de lois :

- les lois générales - phénomènes naturels ou normes légales - valables sur une juridiction qui peut s'étendre à la terre entière pour les lois naturelles: un édifice doit tenir debout, ses escaliers doivent être correctement dimensionnés, ...

- les lois de la demande particulière et de l'atelier. Celles-ci sont généralement associées à un site et un programme qui, s'ils sont sujets à des interprétations personnelles, ne sont pas pour autant interchangeables : les dessins devront intégrer une orientation solaire, une pente de sol, des usages, ...

- les lois du projet. Contrairement aux deux premiers registres, elles sont internes au projet et naissent dans son chemin. Elles tiennent à l'auteur du projet et sont donc subjectives, ce qui ne les dédouane pas d'être raisonnées.

Les trois registres de lois sont corequis pour susciter et valider les décisions sans quoi le projet pourrait être impossible, illégal, inadéquat ou incohérent. Pour autant ils ne sont pas appréciés au même titre. Les lois générales le sont trop pour être propices à la prise de décisions. Il s'agit plus souvent de les respecter que de s'en inspirer. Les lois de la demande sont plus spécifiques et dès lors intéressantes pour faire tomber des possibles qui ne s'accorderaient pas à elles ou pour inspirer quelque décision. Elles pourvoient au projet de multiples raisons explicites ou tacites (lire la liste des locaux d'un programme ce n'est pas encore connaître leurs relations nécessaires). Les lois du troisième registre sont inconnues a priori et elles le demeurent forcément invisibles tant que l'étudiant ne s'est pas risqué à quelques paris ou coups de dé sur leur compte. Dès le premier dessin, on teste des lois potentielles pour le projet et on s'engage dans le processus en quête d'un faisceau, d'une cohérence à laquelle ne peut conduire seule la diversité des lois générales et de la demande. Les exigences des lois propres ne peuvent être réduites à un jugement ou une plus-value esthétique auxquels on réduit parfois le projet d'architecture.

III. LECTURE DES ROLES DE L'ENSEIGNANT

Quels sont les rôles de l'enseignant si le projet d'architecture est considéré comme un processus spéculatif et itératif de prises de décision par le dessin ? Notons au préalable que ces rôles se jouent en différents moments qui ne sont pas étanches les uns aux autres et que chaque rôle peut être interprété de différentes manières.

1. Enseignant activateur. L'étudiant doit prendre des décisions. La prise de décisions demande courage et envie. A travers l'énoncé et au cours de l'atelier, l'enseignant encourage et stimule l'étudiant dans ses prises de décision.
2. Enseignant pilote d'analyse. A travers une analyse conduite en début d'activité, les étudiants énoncent et dégagent des particularités inspirantes et des raisons potentielles de décision. L'analyse porte sur les spécificités du site et les constituants du programme. Un fond de plan est établi qui est un tremplin plus fertile qu'une feuille blanche pour se lancer dans le travail créatif des paris. L'analyse est un échauffement à la prise de décision à laquelle elle ne se substitue pas. Le courage de l'engagement restera de mise.
3. Enseignant évaluateur de la production. L'étudiant ayant livré dessins et raisons, l'enseignant commente la production. Partie la plus conventionnelle du feedback, elle porte d'abord sur les décisions : l'enseignant dit ce qu'il en comprend - quelles sont leur origine et ambition sous-jacente -, si les décisions sont correctes - en fonction des lois universelles, de la demande, du faisceau présumé -, énonce d'autres possibilités, montre comment un type de décision est activé dans des projets de référence,... Le retour questionne également la méthode - ex : pertinence du cadre d'investigation - et l'exploitation du dessin comme moyen d'investigation, de représentation et de communication.
4. Enseignant évaluateur du potentiel à faire faisceau. Moment le plus délicat au cours duquel enseignant et étudiant établissent un contrat, reconsidéré à chaque rencontre, sur ce que seront les lois propres du projet, le faisceau spécifique. L'enseignant évalue comment les décisions énoncées peuvent décrire une orientation commune dans laquelle d'autres décisions pourront s'inscrire. Il dit comment les décisions s'articulent entre elles dans le faisceau - sont-elles concourantes, contradictoires ou indifférentes -, discute leur éventuelle hiérarchie, essaye de rendre le faisceau explicite. L'étudiant doit comprendre les enjeux de son propre projet en saisissant ce qui tient la cohérence du faisceau. En cette partie, l'enseignant engage sa responsabilité. Il prend un pari sur un potentiel qui pourrait être stoppé net plus loin par une impossibilité ou une partie de la demande non mesurée... L'enseignant inclut sa personnalité dans l'évaluation de la direction potentielle du projet. Il partage ses convictions sur ce qui peut faire faisceau, sur les lois du projet interdites pour lui. L'enseignant fait part à l'étudiant d'une éthique architecturale, il ouvre ses yeux sur des possibilités insoupçonnées au cœur même de son travail,... Immanquablement l'enseignant influence l'étudiant mais il doit lui laisser son libre arbitre et ne pas confondre former et endoctriner. En ce sens, il est bienvenu qu'au cours de sa formation, un étudiant rencontre différents enseignants pour qu'il puisse, entre plusieurs références-influences, tracer son propre chemin dans l'architecture.
5. Enseignant exemple en conception. Si pour une raison ou une autre - incapacité à émettre des propositions ou entremêlements des décisions - l'étudiant bloque, l'enseignant devient projeteur, il alimente l'insuffisance et/ou détricote les nœuds pour remettre le projet sur des rails. Pour ce faire il prend le crayon et

montre, dans une exposition intime, mais aussi démystifiante, de la fragilité du concepteur comment il se met en situation de recherche de décision. Il met alors en jeu sa compétence et se place à égalité avec l'étudiant au risque de voir ses propositions éconduites par le jury! L'étudiant peut, en temps réel, voir comment quelqu'un d'autre se met à sa place et essaye d'avancer dans le projet.

6. Enseignant éclairer du chemin à venir. Si le faisceau est établi avec quelque fermeté, conviction et conscience, l'enseignant peut annoncer quelques balises sur le chemin à venir du projet. Il prévoit et indique les champs de questionnements à intégrer : matériaux, usages, lumière, structure, proportions, écoulement des eaux,... Il invite aussi l'étudiant à prendre de nouveaux points de vue dans la représentation - changer d'échelle, d'étage, de technique,... - ou en imaginant le projet depuis un autre de ses utilisateurs futurs. Il convie à la fréquentation d'autres projets ou de textes théoriques. Dans ce rôle, l'enseignant rélargit ou déplace le questionnement, pousse à la rencontre de nouvelles questions-raisons pour susciter des décisions qui vont rejoindre le faisceau et enrichir le projet.
7. Enseignant garant de la trajectoire du projet. L'enseignant repère à chaque étape les origines, les états, les potentiels et les développements probables du projet pour assurer la continuité du processus itératif. Il veille à ce que le projet reste toujours en mouvement. Attentif à la trajectoire du projet, il a en mémoire les tentatives de l'étudiant, les chemins dans lesquels il s'est engagé, les culs-de-sac d'où il est revenu, les décisions les plus prometteuses, les moments de bifurcations. Il veille à ce que les étudiants ne se perdent pas quitte à lui faire faire un retour en arrière ou qu'il ne se dissipe par en proposant chaque semaine un nouveau début de projet sans jamais progresser dans la levée d'inconnues. En poussant à chercher toutes les alternatives ouvertes, il maintient le faisceau mobile et souple, disponible pour s'infléchir suivant de nouvelles trouvailles.
8. Enseignant guide de reculs critiques. Le cheminement du projet comprenant une part d'incertitude et les décisions relevant d'une implication personnelle, le projet d'architecture nécessite de pouvoir prendre des reculs critiques pour évaluer la validité des décisions, la justesse de la méthode de travail et la pertinence des dessins. Pour se doter de cette capacité de recul, l'étudiant doit construire sa propre théorie de l'architecture, il doit prendre conscience de sa mobilité dans l'inconnu, il doit interroger les rapports dessin-projet.
9. Enseignant animateur de groupe. Beaucoup de choses sont attendues de l'étudiant pas ou peu expérimenté. Il y a lieu de profiter au maximum de la multiplicité des apprentissages simultanés, de la dimension collective de l'atelier. Dans l'animation générale de l'atelier, l'enseignant invite les étudiants à aller voir les essais des autres, à écouter les commentaires faits pour l'un d'entre eux, à discuter entre eux sur ce que chacun essaye de faire, ... Il montre aux yeux de tous des avancées exemplaires - un projet d'architecture a besoin d'étudiants-moteurs qui montrent le chemin aux autres -, des moments décisifs dans un parcours,...

IV. CADRES ET OUVERTURES

La communication ambitionne de rendre explicite les rôles de l'enseignant du projet d'architecture, pratique encore méconnue dans le paysage universitaire. Les neuf rôles proposés sont disponibles à des travaux futurs. Ils gagneraient à être développés dans le détail de dispositifs réels et ils peuvent contribuer aux recherches sur le rôle des enseignants dans la catégorie plus générale de la pédagogie active. En ce sens, trois fonctions majeures rassemblent et réorganisent les neuf rôles :

- la fonction d'animation [Raucent et al., 2010] par laquelle l'enseignant communique de l'enthousiasme. Depuis le fruit de sa propre expérience, il diffuse de l'intérêt et de la curiosité pour la tâche.

- la fonction du retour, du feedback [Daele et al., 2009] qui se décline suivant les spécificités disciplinaires des savoirs et des savoir-faire. Pour l'enseignant, le moment le plus intense dans cette fonction est son exposition comme concepteur.

- la fonction de guide de recul critique [Raucent et Vander Borgh, 2006]. Lorsque l'enseignant guide les reculs critiques, il convie l'étudiant à prendre sa place d'enseignant-évaluateur [Roegiers, 2010] vis-à-vis de son travail d'étudiant. Un transfert s'opère en creux entre la position de concepteur et celle d'évaluateur.

Les rôles pourraient être adressés aux étudiants et aux enseignants. Vers les étudiants, la communication serait utilisée dans le lancement d'un projet. On tâchera de mesurer si l'annonce préalable des responsabilités de chacun et des interactions aide à construire un climat d'apprentissage plus conscient et plus concentré. Côté enseignant, chacun serait invité à considérer ses pratiques et à critiquer le modèle proposé. Le cœur de l'enseignement du projet serait manifesté et réfléchi en groupe.

L'articulation des rôles des enseignants avec les acquis d'apprentissage demandés aux étudiants demeure en question. Quelle que soit la réponse, la communication cherche, par son attention pour les enseignants, un équilibre dans une tendance qui se réfère surtout aux étudiants.

REFERENCES

- Daele, A., Lambert M., Rossier A., Lenzo G., (2009), "Le feedback aux étudiant-e-s", Université de Lausanne, https://pedagogieuniversitaire.files.wordpress.com/2009/09/memento-feedback_29juillet_vl.pdf (page visitée en janvier 2015)
- Raucent, B., Milgrom, E., Bourret B., Hernandez, A., Romano, C., (2010). Guide pratique pour une pédagogie active : les APP..., Apprentissages par Problèmes et par Projet. Toulouse et Louvain: INSA Toulouse et Ecole Polytechnique de Louvain, pp 7-10.
- Raucent, B., Vander Borgh C. (2006). Être enseignant, Magister ? Metteur en scène? Bruxelles : de Boeck, pp 166-175; pp 296-299
- Roegiers, X. (2010). L'école et l'évaluation. Bruxelles : de Boeck

CONDITIONS POUR DES INNOVATIONS PEDAGOGIQUES DURABLES DANS DIFFERENTES DISCIPLINES

Diane Leduc

Mots-clés

Création, innovation pédagogique, processus, université.

Sur un échiquier en pleine mutation et sous l'influence de nombreux facteurs tels que le financement des universités et une reddition de comptes plus sévère, les universités doivent dorénavant former de plus en plus d'étudiants sans négliger la qualité de la formation. Les politiques et les universités exercent certes des pressions sur les dirigeants, les responsables de programmes et les administrateurs, mais au final il revient aux enseignants de penser la formation autrement et d'innover pour de meilleurs apprentissages. Dans ce contexte de compétitivité grandissante, il apparaît stratégique de discuter d'expériences réalisées sous le sceau de l'innovation pédagogique pour porter un regard éclairé et réflexif sur nos pratiques enseignantes.

C'est pourquoi le symposium a pour objectif de témoigner du processus d'innovations pédagogiques réalisées par des enseignants dans des disciplines en Belgique, en France et au Québec. Il sera l'occasion de s'intéresser plus particulièrement à trois aspects dans différentes disciplines.

1. Les leviers de l'innovation pédagogique : au travers d'expériences variées mises en place dans nos établissements, quels sont les leviers qui ont mené à des régulations au cœur des pratiques enseignantes? Les contraintes administratives, les exigences politiques, les caractéristiques des étudiants, les conceptions des enseignants, la mise en cause des pratiques traditionnelles sont souvent les prémisses du changement, mais pour avoir un impact réel en salle de classe, elles doivent être combinées à d'autres mesures et à une volonté collective. La communication de Patricia Scheffers abordera cet aspect.
2. La mise en place de l'innovation : comment s'est déroulée l'intégration de l'innovation pédagogique au sein de nos programmes, de nos cours ou, plus largement, de nos établissements? La communication de Marie-Christine Raucant et de Damien Claeys s'attardera à décrire une innovation mettant de l'avant l'apprentissage coopératif et collaboratif dans un contexte de pédagogie par projet. L'innovation sera décrite en lien avec les bénéfices retirés, les difficultés rencontrées et les conditions de sa réussite.
3. Les impacts du changement : avons-nous mesuré les impacts de l'innovation pédagogique? Dans bien des cas, les effets des innovations sont peu étudiés. Pourtant, elles génèrent des retombées dont il faut tenir compte pour les ajuster à la complexité des situations. À travers la description des premiers constats

d'un projet de recherche dans lequel des professeurs d'université sont observés en classe, Diane Leduc, Louise Ménard, Amélie Giguère, Guillaume Cyr et Anne Nadeau tentent de voir si une formation courte peut générer des innovations pédagogiques, si modestes soient-elles, dans les pratiques d'enseignement.

OBSERVATIONS DES EFFETS D'UNE FORMATION SUR LES PRATIQUES D'ENSEIGNEMENT

Premiers constats

Diane Leduc, Louise Ménard, Amélie Giguère, Guillaume
Cyr, Anne Nadeau

Université du Québec à Montréal, Montréal, Québec, Canada

Résumé

Des études démontrent que les professeurs qui ont bénéficié d'une formation pédagogique sont passés d'une approche centrée sur la transmission à une approche plus centrée sur l'apprentissage. Peut-on observer ces changements dans les pratiques d'enseignement ? La communication fera état des premiers constats issus des données d'observations en classe de douze professeurs universitaires québécois et français¹.

Mots-clés

Enseignement, formation, pratiques, professeurs, université.

I. INTRODUCTION ET CONTEXTE

Depuis quelques décennies, le paysage de l'éducation universitaire, au Canada et dans le monde, s'est modifié considérablement sous l'influence de nombreux facteurs tels que l'évolution accélérée des savoirs, une éducation au plus grand nombre et le besoin grandissant de main-d'œuvre spécialisée. Ces changements apportent un lot de difficultés, dont celle d'amener les universités à former de plus en plus d'étudiants sans négliger la qualité de la formation. Ils s'inscrivent aussi dans une conjoncture de réformes éducatives de tous genres qui placent l'apprentissage étudiant au cœur. Certaines universités ont décidé d'agir pour mieux s'adapter à la diversité de leurs étudiants et pour mieux les former en vue du diplôme. Cette adaptation est pour beaucoup la responsabilité des professeurs, qui conçoivent et enseignent les offres de formation, mais qui, au dire de plusieurs, ne sont pas préparés à la réalité en salle de classe, particulièrement en début de carrière

¹ Cette recherche est dirigée par Louise Ménard et financée par le Conseil de recherches en sciences humaines du Canada (CRSH). L'équipe de recherche est composée de Denis Bédard, Christian Bégin, Laurent Cosnefroy, France Gravelle, Christian Hoffmann, Geneviève Lameul et Diane Leduc.

(Dyke, 2006; Frenay et coll., 2010; Romainville et Michaud, 2012). Ces constats ne sont pas surprenants si nous considérons qu'une majorité de professeurs universitaires ne sont pas formés en pédagogie et sont souvent embauchés sur la base de leur doctorat et de leurs publications dans des revues scientifiques. Cette problématique n'est pas nouvelle. En témoignent, les formations pédagogiques offertes sur une base volontaire aux nouveaux professeurs qui n'atteignent pas le plus grand nombre et des pratiques enseignantes apprises par essais et erreurs (Frenay et coll., 2010).

II. PROBLEMATIQUE

Les études portant sur la pratique enseignante à l'université l'abordent souvent sous l'angle des perceptions (St-Pierre et coll., 2012; Trigwell et coll., 2005). Les auteurs y démontrent qu'en agissant sur celles-ci il est possible de faire évoluer les pratiques d'enseignement. Or, Menges et Austin (2001) signalent que les perceptions sont des données autorapportées qui ne traduisent qu'une partie de la réalité. Certaines perceptions ont tendance à susciter des pratiques enseignantes qui se préoccupent peu de la réussite des étudiants, principalement chez les professeurs en début de carrière. Ceux-ci sont centrés sur eux-mêmes, sur la transmission de contenus et diversifient peu leurs pratiques d'enseignement. Les recherches qui ont tenté de mesurer les effets de la formation sur l'apprentissage des étudiants n'ont obtenu aucun résultat significatif, bien que plusieurs auteurs reconnaissent qu'un enseignement centré sur l'étudiant ait un impact sur son apprentissage (Gibbs et Coffey, 2004; Ménard et coll., 2012). De même, les études qui s'intéressent aux pratiques d'enseignement en lien avec la formation reçue sont peu nombreuses et ne donnent elles aussi que peu de résultats probants. Kane et coll. (2002) affirment aussi qu'en contexte universitaire le transfert des apprentissages issu de la formation en actions concrètes par les professeurs n'est pas démontré. Enfin, d'autres auteurs constatent que les pratiques enseignantes à l'université témoignent de méthodes traditionnelles, peu innovantes et apprises par essais et erreurs (Frenay et coll., 2010; Romainville et Michaud, 2012). Le manque de formation pédagogique est souvent mis en cause, mais la littérature n'est pas convaincante sur ce plan. En effet, des études portant sur l'observation des pratiques de professeurs en classe obtiennent des résultats mitigés qui peuvent s'expliquer par la présence d'une variété de biais non contrôlés (dont la nature et la durée de la formation des professeurs, le nombre de professeurs observés et le nombre d'années d'expérience des professeurs) ainsi qu'un temps d'observation trop court (Gibbs et Coffey, 2004; Ménard et coll., 2012; Postareff et coll., 2008; St-Pierre et coll., 2014). Notre question de recherche est donc la suivante : peut-on observer des effets d'une formation courte dans les pratiques d'enseignement ?

III. CADRE DE REFERENCES

III.1 Observations des pratiques d'enseignement

Il est maintenant assez bien établi que les pratiques enseignantes ont un effet sur l'apprentissage étudiant (Duguet et Morlaix, 2012). Les manières les plus courantes d'étudier les pratiques enseignantes à l'université consistent à recueillir des données au moyen d'entrevues ou de questionnaires. Toutefois, Duguet et Morlaix (2012) constatent que plusieurs chercheurs ajoutent l'observation à leurs collectes de données. L'observation des pratiques d'enseignement est une façon de documenter ce que font les professeurs en classe. C'est le cas aussi des travaux de Trigwell et coll. (2005) qui ont permis de dresser un *Inventaire des approches de l'enseignement* exposant les approches pédagogiques privilégiées par les professeurs. Celles-ci se présentent sous forme d'un continuum et vont d'un enseignement centré sur la transmission à un enseignement centré sur l'apprentissage (Kane, Sandretto et Heath, 2002). Ainsi, d'un côté, ce qui importe est ce que fait le professeur, comment il transmet la matière, dans un processus de type transmission-réception. De l'autre côté, l'important est ce que font les apprenants : la relation enseignement-apprentissage est inscrite dans un processus interactif visant la construction du savoir et favorisant des changements conceptuels par rapport à la matière. Ce sont ces différences entre les pratiques enseignantes que nous visons à identifier notamment en observant les professeurs en salle de classe, formés et non formés.

La plupart du temps, l'observation est réalisée à l'aide d'une grille préétablie qui constitue une liste des comportements plausibles du professeur, lesquels se rapportent au problème de recherche (Dupin de Saint-André et coll., 2010). Parmi ses avantages, l'observation permet d'accéder à ce qui se passe réellement en classe pour en faire une description riche et de prendre connaissance d'éléments de la pratique d'enseignement difficilement accessibles autrement. Pour observer les pratiques, nous nous appuyons sur les travaux de St-Pierre et coll. (2014). Au cours d'une recherche conduite en 2012, ils ont synthétisé les travaux de plusieurs auteurs liant l'enseignement avec la centration sur l'apprentissage pour en arriver à sept actes de l'intervention pédagogique. Ceux-ci sont agir sur les connaissances antérieures, rendre les étudiants actifs, susciter et exploiter les interactions, soutenir l'organisation de connaissances, intégrer l'évaluation des apprentissages, favoriser le transfert et développer la capacité réflexive. Un examen plus approfondi de ces actes les a conduits à dégager trois niveaux de centration : le **niveau 1** où le professeur fait lui-même les opérations cognitives et métacognitives, le **niveau 2** où il incite les étudiants à effectuer certaines opérations cognitives et métacognitives et le **niveau 3** où le professeur place les étudiants dans un contexte où ils doivent eux-mêmes décider des opérations cognitives et métacognitives à faire et les exécuter. Dans notre étude, nous utilisons les sept actes de St-Pierre et coll. (2014) ainsi que les trois niveaux de centration sur l'apprentissage pour observer les professeurs en salle de classe.

III.2 Formation pédagogique

La formation pédagogique des professeurs universitaire au Canada a beaucoup évolué depuis les premières initiatives en 1960. D'une formation où l'enseignement est vu comme une technique jusqu'à une formation visant à transformer les pratiques en fonction de l'apprentissage de l'étudiant, l'offre de développement pédagogique pour les professeurs s'est complexifiée et s'est assez bien adaptée aux courants éducatifs (Saroyan et coll., 2006; St-Pierre et coll., 2014). Les approches proposées sont multiples et très variées, allant de cours obligatoires lors de l'embauche à l'accompagnement continu par des pairs. Considérant cela, il est intéressant de se questionner sur les effets de la formation pédagogique des professeurs sur leurs pratiques. Pour les aborder, Taylor et Rege Colet (2009) proposent un cadre de référence dans lequel le professeur prend le temps de réfléchir à son développement pédagogique. Ils se basent notamment sur les travaux de Frenay et coll. (1998) qui suggèrent que la formation pédagogique permette l'explicitation, la confrontation et l'enrichissement des pratiques dans une visée de cohérence avec l'acte d'enseigner.

IV. METHODOLOGIE

IV.1 Sujets

Le présent texte traite des données d'observations de douze professeurs provenant de l'Université du Québec à Montréal et de l'Université de Rennes. Ces deux universités proposent une formation courte (15 heures) aux professeurs en début de carrière qui soutiennent un enseignement centré sur l'apprentissage et qui prennent en compte le contexte de pratique de chacun d'eux. Les professeurs proviennent de disciplines diverses, n'ont pas reçu de formation pédagogique et ont peu d'expériences en enseignement. Ils sont répartis dans deux sous-groupes : ceux qui ont reçu une formation courte de 15 heures (fin de l'été ou début de l'automne 2014) et ceux qui n'en ont pas reçu. Chaque professeur a été observé une fois vers le milieu du trimestre d'automne 2014 lors d'un cours régulier d'une à trois heures. Tous les professeurs observés font un exposé magistral, avec ou sans d'interactivité.

IV.2 Instrumentation

Pour observer les professeurs en classe, nous utilisons deux instruments de collecte de données : une formation de 15 heures et une grille d'observation. La formation offerte par les deux universités a fait l'objet de consensus de l'équipe de recherche quant aux contenus à enseigner. Des objectifs d'apprentissage communs ont été rédigés et les contenus ont été détaillés sous quatre grands thèmes : planification, enseignement, apprentissage et évaluation. Plus précisément, devaient être abordés au cours de la formation, le contexte de l'enseignement supérieur, les

modes et stratégies d'interventions, l'encadrement des étudiants, la motivation, l'intégration des TICE, les stratégies d'apprentissage, les particularités des grands groupes, l'évaluation des apprentissages avec ses modalités et la communication aux étudiants.

La création et le développement de la grille d'observation se sont déroulés en plusieurs étapes entre les mois d'avril à octobre 2014. La première a consisté en une appropriation des concepts théoriques liés aux actes centrés sur les étudiants et aux pratiques d'enseignement (voir cadre de références). Aux sept actes de St-Pierre et coll. (2014) se sont ajoutés deux autres actes : donner du sens à l'apprentissage et accompagner les étudiants dans la réalisation de leurs activités. Nous nous sommes aussi inspirés de recherches utilisant l'observation comme moyen d'obtenir des données en examinant en détail leurs outils, soit les grilles d'observation (la plupart sont disponibles avec les articles en totalité ou en partie). Nous avons aussi vérifié que les contenus des formations offertes aux professeurs dans le cadre de la recherche soient en cohérence avec la grille (notamment quant à la terminologie). Pour la deuxième étape, nous avons développé une grille d'observation sans censure, c'est-à-dire que nous y avons inséré tous les éléments que nous voulions observer, en lien avec les concepts théoriques, sans nous préoccuper outre mesure de l'ensemble de la grille. L'idée ici était de tester tous les énoncés possibles. Ensuite, les assistants chargés d'effectuer les observations ont été formés par l'équipe de coordination du projet sur l'utilisation de la grille. Tous ont également testé la grille en visionnant une séquence d'enseignement d'une heure afin de procéder à un accord interjuges. À la quatrième étape, suite à une relecture du cadre de références de la recherche, des rencontres de travail ont permis d'effectuer les opérations suivantes : retraits, regroupements, modifications de noms des catégories (actes) de la grille ; reformulation de certains énoncés pour mieux représenter les catégories ; simplification de certains énoncés pour être plus facilement observables ; élimination de certains énoncés problématiques. Les échelles selon les niveaux de St-Pierre et coll. (2014) ont été également revues en quatre colonnes (avec l'ajout du niveau 0) pour une meilleure lecture et quelques détails, comme l'ajout de couleurs pour illustrer les niveaux et une colonne pour insérer les occurrences, ont été ajoutés. La figure suivante montre un extrait de la grille utilisée pour observer les douze professeurs (le niveau 0 est en blanc, le niveau 1 en jaune, le 2 en vert et le 3 en bleu). Disons finalement que les observateurs devaient aussi noter le contexte, la disposition et le climat de classe, les comportements des étudiants et les événements particuliers à chaque séance.

<i>Soutenir l'organisation des connaissances</i>	1	2	3	occurrence
Réfère au plan de la séance si présenté en début de séance.				
Effectue des répétitions <u>ou</u> reformule une même idée.				
Explicite ou résume lui-même les idées, notions ou concepts essentiels.				
Amène les étudiants à résumer les idées, notions ou concepts essentiels.				
Réutilise une intervention d'un étudiant pour faire lui-même les liens avec le contenu.				
Réutilise une intervention d'un étudiant pour amener les étudiants à faire d'autres liens.				

Extrait de la grille d'observation

IV.3 Analyses

Dans un premier temps, pour compiler les données d'observations des douze professeurs observés, nous avons apposé sur les grilles d'observations complétées par les assistants, un outil permettant d'analyser les résultats pour chacun des neuf actes. L'outil comporte le nom des neuf actes et contient quatre colonnes représentant les niveaux de centration sur l'apprentissage. Pour chaque professeur, l'analyse a consisté à transposer dans cet outil, et ce pour chacun des actes, la combinaison des occurrences et la fréquence notée par l'assistant avec l'échelle suivante : 0 pour *jamais*, 1 pour *parfois* et 2 pour *souvent*. À titre d'exemple, lors de la séance d'observation, le professeur de la figure ci-dessous arrive parfois à donner du sens à l'apprentissage sans atteindre le niveau 3, il soutient souvent l'activité intellectuelle au niveau 1, suscite parfois les interactions, soutient l'organisation des connaissances jusqu'au niveau 1 et n'intègre pas l'évaluation des apprentissages ni ne développe la capacité réflexive des étudiants.

Code du professeur X_XX_XX	0	1	2	3
Donner du sens à l'apprentissage		2	1	0
Agir sur les connaissances antérieures		2	0	0
Soutenir l'activité intellectuelle	2	0	1	0
Accompagner les étudiants dans la réalisation de leurs activités		1	1	
Susciter et exploiter les interactions		0	1	1
Soutenir l'organisation des connaissances	2	2	0	0
Intégrer l'évaluation dans les situations d'apprentissage	0	0	0	0
Favoriser le transfert des nouveaux apprentissages	2	2	0	0
Développer la capacité réflexive		0		0

Exemple d'analyse préliminaire pour un professeur

Ainsi, pour chaque professeur, nous avons obtenu un bref portrait de chacun des actes qu'il effectue en classe. Dans un deuxième temps, chaque acte a été comparé d'un professeur à l'autre toujours en fonction des quatre niveaux. Comme le démontre la figure ci-dessus, l'échelle 0 pour *jamais*, 1 pour *parfois* et 2 pour *souvent* offre l'avantage d'une lecture visuelle globale des résultats. On y voit aisément que la fréquence *souvent* (2) apparaît aux niveaux 0 et 1 et que le niveau 3 est rarement atteint. Dans un troisième et dernier temps, chacun de ces portraits a été placé dans les sous-groupes, soit parmi les professeurs formés ou non formés, à des fins de comparaisons. Notons enfin que la présence des occurrences dans la grille d'observation contribue à une lecture plus détaillée et permet de faire une interprétation plus précise.

V. RESULTATS

Pour chacun des neuf actes, voici les premiers constats que nous dégagons des analyses préliminaires. 1) **Donner du sens à l'apprentissage** : seulement trois

professeurs sur les douze observés semblent donner souvent du sens à l'apprentissage. Trois n'en donnent pas du tout et les autres expliquent parfois l'utilité, l'importance ou l'intérêt des apprentissages ou en décrivent les contextes. Il n'y a pas de différence marquée entre les groupes formés et non formés. **2) Agir sur les connaissances antérieures** : peu de professeurs agissent sur les connaissances antérieures. Presque tous n'atteignent pas le niveau 2 (ceux qui l'atteignent ne le font qu'une seule fois) et seulement trois professeurs font parfois des liens entre les connaissances antérieures et les nouvelles ou le rappel de celles-ci. Que les professeurs soient formés ou non ne semble pas avoir d'effet pour cet acte. **3) Soutenir l'activité intellectuelle** : un seul professeur soutient l'activité intellectuelle de manière plus constante, soit *souvent* pour les niveaux 0, 1 et 3. La moitié pose souvent des questions du type *avez-vous compris?* ou *avez-vous des questions?* et laisse du temps aux étudiants pour réfléchir avant de répondre. Sept professeurs ne posent jamais de questions et ne proposent pas d'activités amenant les étudiants à réaliser des opérations complexes. Le groupe formé présente un peu plus de professeurs qui soutiennent l'activité intellectuelle. **4) Accompagner les étudiants dans la réalisation de leurs activités** : sept professeurs offrent parfois de l'accompagnement en classe. Quatre autres n'en offrent jamais et un seul en offre au niveau 2. **5) Susciter et exploiter les interactions** : six professeurs amènent les étudiants à interagir entre eux en animant une discussion ou en proposant des activités (niveau 3). Trois ne suscitent jamais une participation de l'ensemble de la classe en s'adressant à tous les étudiants (deux d'entre eux appartiennent au groupe non formé), mais sept le font parfois (niveau 2). Tous s'adressent à l'ensemble du groupe et deux le font souvent. **6) Soutenir l'organisation des connaissances** : cinq professeurs soutiennent un peu l'organisation des connaissances au niveau 3 (en moyenne une seule occurrence) et sept ne l'atteignent jamais. Dix interviennent parfois au niveau 2 et six le font souvent au niveau 1. Le groupe formé semble soutenir un peu plus l'organisation des connaissances, du moins avec une constante plus grande. **7) Intégrer l'évaluation dans les situations d'apprentissage** : sept professeurs n'intègrent pas l'évaluation des apprentissages dans les cours observés et cinq font une évaluation formative (niveau 0). Aucun n'atteint le niveau 3 et n'amène donc pas les étudiants à s'autoévaluer ou à évaluer le travail en équipe. Seulement quatre professeurs proposent des moyens précis pour que les étudiants puissent apporter des améliorations. Il n'y a aucune différence notable entre les deux groupes. **8) Favoriser le transfert des nouveaux apprentissages** : quatre ne font aucune action en classe pour favoriser le transfert, mais deux professeurs le font pour les niveaux 2 et 3. Six font une synthèse pour conclure la séance (niveau 0) et quatre font eux-mêmes des liens entre les nouvelles connaissances et un contexte simple d'application en recourant à des exemples, analogies, anecdotes. Ces résultats se répartissent dans les deux groupes. **9) Développer la capacité réflexive** : seulement deux professeurs (chacun appartient à un des deux groupes) expliquent de quelle manière il procède pour analyser ou résoudre un problème, un cas ou une situation. C'est donc dire que dix ne font aucune action en vue de développer la capacité réflexive des étudiants.

VI. DISCUSSION

Si nous portons un regard global sur les résultats des observations, nous constatons que les actes sont surtout effectués avec des fréquences allant de *jamais* à *parfois* (donc peu de présence de *souvent*) et que le niveau 3 est très peu atteint (la fréquence *jamais* y domine). Les niveaux 1 et 2 se partagent des actes parfois effectués et le niveau 0 obtient le plus de *souvent*. C'est donc dire que, compte tenu de nos données actuelles, les professeurs observés font des exposés magistraux qui atteignent peu des niveaux élevés de complexité de l'enseignement. Les étudiants semblent peu amenés à être intellectuellement actifs et le développement de leur capacité de réflexion ne passe pas par des questions ou des activités dans lesquelles ils pourraient expliquer leur façon d'appréhender les contenus. À cet égard, les professeurs observés sont peu centrés sur l'apprentissage étudiant.

L'intégration de l'évaluation des apprentissages, le transfert et le développement de la capacité réflexive apparaissent comme les actes les moins observés en classe. Il est vrai que deux de ces trois actes sont difficiles à observer et assujettis au contexte de la classe : les professeurs ne parlent d'évaluation et de transfert dans chaque cours. Néanmoins, cette lecture suppose une vision de l'évaluation, chez les professeurs observés, qui veut que l'enseignement et l'évaluation soient en rupture plutôt qu'en continuité et en harmonie. Même les professeurs formés (l'évaluation ayant été abordé au cours de la formation) ne semblent pas utiliser l'évaluation comme réel soutien à l'apprentissage. Quant au transfert, les professeurs que nous avons observés s'en tiennent surtout à faire une synthèse pour conclure la séance et ne demandent pas aux étudiants d'identifier de nouveaux contextes d'application. Le développement de la capacité réflexive chez les étudiants semble aussi être un aspect difficile à réaliser pour les professeurs.

Ce premier regard sur les résultats d'observations nous porte à croire que la formation courte a peu d'effets sur les pratiques d'enseignement. Hormis pour l'acte de soutenir l'activité intellectuelle, nos premières analyses n'indiquent pas de différence entre le groupe formé et celui non formé. Quelques autres études sont arrivées à des constats semblables (Ménard et coll., 2012). À l'inverse, les études de Gibbs et Coffey (2004) et par Postareff et coll. (2008) démontrent que les professeurs d'université qui ont bénéficié d'une formation à l'enseignement sont passés d'une approche centrée sur la transmission de contenu vers une approche plus centrée sur l'apprentissage étudiant. Nos résultats actuels ne sont pas significatifs à cet égard. Par ailleurs, nous ne posons pas la question de la période de rétention suite à la formation comme l'ont fait St-Pierre et coll. (2014) lors d'une étude sur les pratiques d'enseignement dans un contexte innovant. Ils concluent que, malgré la formation initiale, les pratiques n'avaient pas atteint le niveau d'innovation attendu et tendaient même à régresser avec le temps.

VII. CONCLUSION

Nous n'avons abordé ici qu'un aspect de l'étude longitudinale soit celui des effets d'une formation courte sur les pratiques d'enseignement. Qui plus est, pour des raisons de délais, nous nous en sommes tenus uniquement à la collecte de données issue des observations. En ce sens, notre objectif était de voir s'il existe des différences observables entre les professeurs formés et non formés quant à la centration sur l'apprentissage de leurs pratiques d'enseignement. Des analyses préliminaires portent à croire que la formation a très peu d'effets sur les pratiques observées en salle de classe et que l'intégration de l'évaluation, le transfert et le développement de la capacité réflexive sont les actes les moins observés.

Un tel regard centré uniquement sur des observations comporte évidemment des limites qu'il faut souligner ici. D'abord, les seules données d'observation considérées isolément des autres types de données n'offrent qu'une lecture sommaire de pratiques d'enseignement complexes. Une analyse plus fine sera effectuée à l'hiver 2015 en lien avec les données issues des entrevues et des questionnaires. Ensuite, bien que tous les assistants aient été formés, plusieurs fois plutôt qu'une, sur la manière de consigner leurs observations dans la grille, le procédé même d'observation comporte une part de subjectivité que nous tentons de réduire au minimum. Nous ne pouvons ignorer le fait que certains biais sont en jeu lors des observations. Toutefois, cette préoccupation constante a eu pour effet d'aboutir à une grille la plus précise possible sur les éléments observables. C'est l'une des raisons pour laquelle un accord interjuges sera effectué ultérieurement pour analyser les grilles d'observations de manière à trianguler l'interprétation. Enfin, les énoncés décrivant les neuf actes signifient peu de choses s'ils sont considérés isolément. Intimement liés lorsqu'il est question de pratiques d'enseignement, ils prennent leur sens dans la relation avec les autres énoncés et décrivent ensemble la complexité des actes que posent un professeur en classe.

REFERENCES

- Dupin de Saint-André, M., Montésinos-Gelet, I., Morin, M.-F. (2010). « Avantages et limites des approches méthodologiques utilisées pour étudier les pratiques enseignantes ». *Nouveaux cahiers de la recherche en éducation*, 13, 2, pp. 159-176.
- Duguet, A. et Morlaix, S. (2012). « Les pratiques pédagogiques des enseignants universitaires : quelle variété pour quelle efficacité ? » *Questions Vives*, 6, 18, mis en ligne le 15 septembre 2013, consulté le 23 décembre 2014, <http://questionsvives.revues.org/1178> ; DOI : 10.4000/questionsvives.1178.
- Dyke, N. (2006). *Le renouvellement du corps professoral dans les universités au Québec*. Montréal, Québec : Fédération québécoise des professeures et professeurs d'université.

- Gibbs, G., et Coffey, M. (2004). « The impact of training of university teachers on their teaching skills, their approach to teaching and the approach to learning of their students ». *Active Learning in Higher Education*, 5, 1, pp. 87-100.
- Frenay, M., Saroyan, A., Taylor, L., Bédard, D., Clement, M., Rege Collet, N., Paul, J-J. et Kolmos, A. (2010). « Accompagner le développement pédagogique des professeurs universitaires à l'aide d'un cadre conceptuel original ». *Revue française de pédagogie*, 3, 172, pp. 63-76.
- Kane, R. Sandretto, S. et Heath, C. (2002). « Telling half of the story : a critical review of research on the teaching. Beliefs and practices of university academics ». *Review of educational research*, 72, 2, pp. 177-228.
- Ménard, L., Legault, F., St-Pierre, L. Raiche, G., Nault, G. et Bégin, C. (2012). Impact des activités formelles de formation et d'encadrement pédagogiques sur les nouveaux enseignants des cégeps et leurs étudiants. Rapport de recherche FQRSC, Université du Québec à Montréal.
- Menges, R. J. et Austin, A. E. (2001). Teaching in higher education. In Richardson, V., *Handbook of research on teaching*. New York: MacMillanpp, pp. 1122-1156.
- Postareff, L., Lindblom-Ylänne, S. et Nevgi, A. (2008). « A follow-up study of the effect of pedagogical training on teaching in higher education ». *Higher Education*, 56, pp. 29-43.
- Romainville, M. et Michaud, C. (2012). Réussite, échec et abandon dans l'enseignement supérieur. Bruxelles : De Boeck.
- Saroyan, A., Amundsen, C., McAlpine, L., Weston, C., Winer, L. et Gandell, T. (2006). Un modèle de développement pédagogique pour l'enseignement universitaire. Dans Rege Collet, N. et Romainville, M. (dirs), *La pratique enseignante en mutation à l'université*. Bruxelles: De Boeck, pp. 171-184.
- St-Pierre, L., Bédard, D. et Lefebvre, N. (2014). « Une grille d'analyse de ses interventions en classe ». In Ménard, L. et St-Pierre, L. *Se former à la pédagogie de l'enseignement supérieur*. Montréal, Québec : Chenelière éducation, pp. 35-52.
- Taylor L.K. et Rege Colet, N. (2009). « Making the shift from faculty development to educational development : a conceptual framework grounded in practice ». In A. Saroyan, A. et Frenay, M. (dirs), *Building teaching capacities in higher education: a comprehensive international model*. Sterling, Virginie : Stylus.
- Trigwell, K., Prosser, M. et Ginns, P. (2005). « Phenomenographic pedagogy and a revised Approaches to teaching inventory ». *Higher Education Research and Development*, 24,4, pp. 349-360.

LES LEVIERS DE L'INNOVATION PEDAGOGIQUE : CONTRAINTES EXTERNES VS REGULATIONS INTERNES

De la résistance au changement à la motivation autodéterminée

Patricia Scheffers

Faculté d'Architecture, Liège, Belgique

patricia.scheffers@ulg.ac.be

Résumé

Depuis les années 60, la fréquence de mutations organisationnelles de l'enseignement supérieur et universitaire en Belgique s'amplifie et adopte même un rythme frénétique ces dix dernières années. Les causes sont tour à tour l'évolution des professions et la volonté politique et/ou économique de restructuration. Deux niveaux de régulations pédagogiques sont amenés à s'articuler. D'une part, celui de l'enseignant acteur-réflexif de son enseignement et d'autre part, des injonctions externes qui réorganise le cadre général. Retour d'expérience sur les innovations en Faculté d'Architecture à Liège.

Mots-clés

Innovations pédagogiques, conduites au changement, autodétermination.

I. INTRODUCTION

Pour aborder le sujet des mutations et des innovations pédagogiques au sein de l'enseignement supérieur et universitaire en Belgique en 2015, il est primordial de comprendre que celles-ci s'inscrivent dans une longue lignée de projets politiques ou de réflexions liées à la pratique de la profession. Les conséquences de ces injonctions aux changements sont en générales d'ordre organisationnel ou économique. Parfois, des ambitions de professionnalisation de la formation ou un souci de qualité de l'enseignement pointent en filigrane.

Néanmoins, que les conséquences espérées soient quantitatives ou qualitatives, rien ne garantit que ces projets trouvent une traduction positive au cœur même de la formation et des enseignements.

Date	Nature de l'évènement	Objectif
1985	Directive du Conseil de l'Europe visant la reconnaissance mutuelle des diplômes	Définition des domaines d'enseignements et de contenus communs
1986	Arrêté Royal imposant un nombre minimum d'étudiants pour être organisé	Ragroupement d'Institutions
1996	Décret fixant l'organisation générale de l'enseignement supérieur en Hautes Ecoles	Rationalisation et définition des compétences entre enseignement supérieur et universitaire
1998-2002	Accords de Bologne sur l'Enseignement Supérieur en Europe	Passage au système ECTS Instauration des fiches de contenus de cours
2009	Intégration des ISA au sein des Universités	Fusion intégration de 2 anciens Instituts pour former la Faculté
2013	Décret définissant le paysage de l'Enseignement Supérieur et de l'organisation académique des études en Fédération Wallonie-Bruxelles	Quadrimestrialisation Disparition des années d'études au profit de cycles Modification de l'échelle d'évaluation générale

Figure 1 : Dates-clés des modifications structurelles de l'enseignement supérieur

Afin de mieux comprendre les mécanismes qui sont à l'œuvre lors de ces périodes, nous allons nous pencher sur quelques contraintes à l'origine des diverses transformations. Nous allons proposer une catégorisation de ces contraintes afin de dégager a posteriori les impacts qu'elles ont provoqués ou non.

Pour ce faire, nous prendrons appui sur la méthodologie du changement [David Autissier & Moutot, 2003] ainsi que les modèles sociocognitifs ou interactionnistes de la motivation telle que la théorie de l'autodétermination [Deci & Ryan, 1985] et le modèle hiérarchique de la motivation intrinsèque et extrinsèque.

Nous illustrerons cette analyse par l'examen du cas de la Faculté d'Architecture de l'Université de Liège. Il s'agit de comprendre a posteriori la dynamique du changement qui s'y est mise en place ces dernières années Est-il possible d'identifier les facilitateurs et/ou les freins qui se sont développés ? L'ensemble du propos sera soutenu par des exemples concrets d'innovations pédagogiques, micro ou macro, qui ont vu le jour ou qui se mettront en place dans les années à venir.

II. ANALYSE DES LEVIERS DE L'INNOVATION

Dans le cadre du présent article, nous n'aborderons que les champs d'action possibles des enseignants en tant qu'individu ou groupe d'individus. Nous nous attarderons aux éléments sur lesquels ils disposent de prise pour être des acteurs du changement. Il s'agit de témoigner ici des innovations pédagogiques qui ont vu le jour depuis l'intégration de l'enseignement de l'architecture à l'Université de Liège.

II.1 Les facteurs du changement

Au cours de cette section, nous allons nous préoccuper de mieux cerner les facteurs et les acteurs des changements synonymes d'innovations pédagogiques. Pour ce faire, il nous faudra tout d'abord distinguer les différents facteurs susceptibles d'entraîner ces mutations des enseignements. Ensuite, nous positionnerons l'enseignant en tant qu'individu au cœur du dispositif. Il s'agira de discerner ses champs potentiels d'actions. Enfin, nous tenterons de comprendre les leviers psychologiques de l'engagement dans l'action et les processus d'innovations

pour l'individu enseignant. Le cadre de ces éléments d'analyses ne se veut en rien exhaustif ou complet. Il a pour ambition de donner a posteriori une grille de lecture des innovations apportées au cours des dernières années.

Nous n'avons évoqué jusqu'ici que des stimuli d'ordre politique, administratif, économique, professionnel. Pour faciliter la lecture, nous avons choisi de regrouper sous le terme « facteurs externes de changement » l'ensemble de ces éléments. En effet, il s'agit bien de contraintes indépendantes de la volonté des institutions, des enseignants et même des étudiants. Par ailleurs, elles influent ou non, de façon constructive ou non, sur l'enseignement de l'architecture en Belgique et plus particulièrement à Liège. D'un premier abord, elles sont très souvent perçues comme des mesures coercitives bridant la liberté académique. Ces facteurs externes de changement pourraient-ils se transformer de contraintes mal vécues en leviers de créativité pour une régulation des enseignements ?

Pour tenter de répondre à cette question, nous avons choisi de faire ici un parallèle entre les schémas motivationnels du comportement étudiant et les mécanismes de motivations à la régulation chez les enseignants.

La théorie de l'autodétermination (TAD) [Vallerand & Thill, 1993] peut nous donner une grille de lecture intéressante du phénomène d'inertie au changement parfois perçue auprès des enseignants. Pour rappel, pour tendre vers l'autodétermination, la perception de l'évènement perçu comme une contrainte doit évoluer vers une compréhension, une appropriation, voir une adhésion des raisons et des objectifs des changements proposés par l'« extérieur ». Selon cette théorie, la satisfaction de trois besoins psychologiques est nécessaire à l'élévation du degré de motivation intrinsèque vers une autodétermination synonyme de mobilisation, d'engagement et de persévérance. Premièrement, le sentiment d'autonomie répond au besoin de liberté d'entreprendre des actions en accord avec ses propres valeurs. Deuxièmement, la perception de la capacité à remplir des tâches rencontrées nourrit la sensation de compétence. Troisièmement, développer une appartenance à un groupe et entretenir des relations enrichissantes participe à l'idée que nous avons de l'affiliation sociale.

Considérons à présent deux échelles de changements. À l'échelle macro, celle de la formation, parmi les trois besoins à remplir, les difficultés peuvent être nombreuses : l'impression de perdre toute indépendance, un sentiment d'impuissance face à une mécanique qui nous dépasse, l'inadéquation possible entre les valeurs de l'enseignant et celle de la société en tout ou en partie.

À l'échelle micro, celle du cours, les besoins sont plus faciles à rencontrer lorsque le travail s'organise autour de plus petites entités : liberté acceptable, potentialités pressenties comme réelles d'action sur le concret, association à un sous-groupe de travail s'accordant pour un temps sur des valeurs. À cette échelle, les facteurs de changements sont dépendants de la volonté de l'enseignant. À de rares exceptions près, ce sont donc des « facteurs internes » qui amènent l'individu à réguler ses enseignements, à innover en matière de pédagogie. Cependant, même à ce niveau d'action, les facteurs externes peuvent entraîner des remaniements. Le

terme externe comprend alors de nombreux échelons intermédiaires : le domaine d'enseignement, la faculté, l'université, le régional, le national, l'Europe...

De l'infiniment petit où l'initiative semble possible à l'infiniment grand où tout paraît contraint, n'existe-t-il pas un terrain de réconciliation, de communication, de compréhension qui élargirait le rayon d'action positif de l'individu enseignant (voir figure 3).

II.2 Origine et mise en œuvre des innovations

Dans la présente section, nous allons illustrer le propos par un certain nombre d'innovations micro ou macro qui se sont développées depuis quelques années au sein de la Faculté. D'une part, nous repositionnerons ces processus au regard de l'accélération temporelle du nombre de facteurs externes auxquels les enseignants ont été soumis. D'autre part, nous enrichirons le propos par des exemples d'innovations survenues à l'initiative des enseignants. Ensuite, nous tenterons de déterminer si les deux processus trouvent des points de convergences.

Le tableau chronologique suivant a été construit pour mettre en évidence les processus de changement mis en place depuis l'intégration à l'Université. Jusqu'à cette époque, 2009-2010, on trouve peu de traces d'innovations pédagogiques à une autre échelle que celle de l'individu et de son cours. Cette obligation légale de fusion intégration a donc, malgré des formes résistantes, été un évènement décisif dans l'évolution des dispositifs pédagogiques. Dans un premier temps, ces obligations de remise en question ont été traitées que pour ce qu'elles paraissent être : des contraintes administratives, techniques et politiques... Mal perçues, mal comprises engendrant peurs et a priori, les objectifs ont été rencontrés du bout des lèvres par nombre d'enseignants et se sont soldées par des réponses a minima. Ces réponses administratives n'ont pas eu d'impact sur la qualité de l'enseignement. La rédaction des KLO (Keys Learning Outcomes) en est une preuve (2011), de même qu'un plan d'études résultant négocié au cas par cas (2010).

Dans la foulée, deux phénomènes ont participé progressivement à l'émergence des questions de fond. D'une part, le temps a permis aux enseignants de s'approprier naturellement leur nouveau cadre de travail. Ce processus encore inachevé s'est heurté à d'énormes résistances individuelles et collectives. Ces résistances ne se sont d'ailleurs pas encore toutes résorbées (2010 – 2014).

D'autre part, une cellule de réflexion pédagogique s'est formée. Ce groupe de volontaires a appris à s'approprier les concepts pédagogiques et à mieux se connaître tout au long des nombreuses réunions. Décharge d'une pression affective liée à leurs cours, soucieux de la qualité de leur enseignement, mais aussi de la formation, ils ont pu mettre à plat des sujets de fond, dont celui de la rédaction d'un projet pédagogique commun. À partir de ce moment, ce sont bien les facteurs positifs internes qui ont pris momentanément le pas sur les contraintes négatives extérieures. Le travail sur le référentiel de compétences a été très chronophage et long. Le groupe a mis en place une stratégie de consultation interne à la Faculté de plus en

plus large jusqu'à la concertation générale individuelle. Deux années ont été nécessaires avant validation du référentiel par le Conseil de Faculté, dont 6 mois dédiés à la communication sous toutes ses formes (débat de groupe, tête à tête individuels...). Cette validation n'a cependant pas été une appropriation ni une reconnaissance immédiate par l'ensemble du corps enseignant. Le résultat du travail semblait encore éloigné des préoccupations quotidiennes de certains enseignants. Leur perception demeurait celle d'une contrainte externe.

À ce stade, il est bon de noter que le positionnement de la frontière entre ce qui est interne ou externe peut connaître de fortes variations d'un enseignant à l'autre. Le positionnement de cette limite est lié au niveau de satisfaction des trois besoins psychologique et au degré d'autodétermination. Les 6 mois de communication autour du référentiel, la création des pauses pédagogiques, ont contribué à l'élargissement de cette frontière chez un certain nombre d'enseignants.

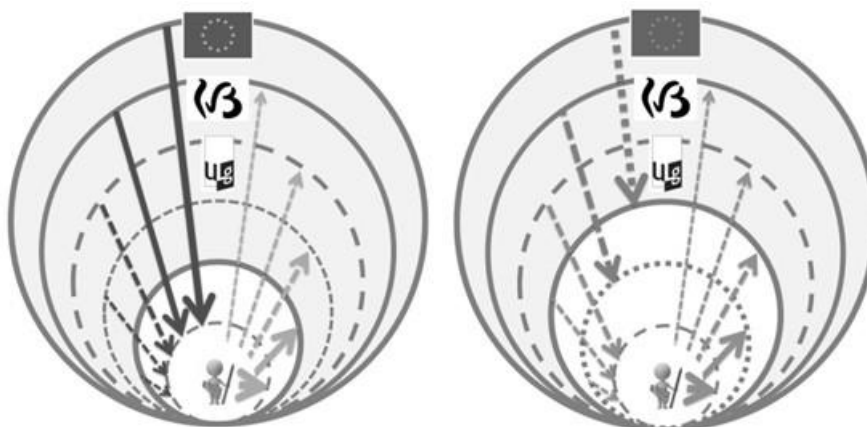


Figure 2 : Modification de la perception des facteurs de changement. De gauche à droite, dans ces deux figures, les cercles représentent les sphères d'influence qui entourent l'enseignant, centre de tout dispositif pédagogique; la nature des traits figure le degré de porosité entre les différentes sphères. Les flèches symbolisent les contraintes externes ou internes; la nature des traits donne des indications sur le degré des contraintes.

D'autres réflexions ont pu dès lors voir le jour et plus exclusivement dans le cadre du groupe informel de réflexion. Début 2014, le groupe a par ailleurs acquis une reconnaissance facultaire sous le nom des CERDA (Cellule de Recherche en Didactique de l'Architecture).

Un premier exemple est celui de l'organisation de pauses pédagogiques. Initiées par le CERDA avec l'appui de l'IFRES. Elles ont permis la rencontre et le débat entre les enseignants concernés qui ne se connaissaient que mal. Au terme de la troisième pause organisée, plusieurs innovations ont vu le jour. Cela se traduit concrètement par des liens intercoures concernant les contenus, des échanges

d'enseignement ou du travail en parallèle, des productions communes pour les évaluations.

Le travail d'harmonisation des engagements pédagogiques en est un deuxième exemple. Les engagements pédagogiques sont maintenant rédigés sur plusieurs niveaux d'articulation du cours à la formation dans un objectif d'approche-programme : articulation des visées des domaines d'enseignement au référentiel, positionnement du cours dans la sphère du domaine, définition plus claire des attendus. Ces diverses articulations rendues explicites contribuent aux discussions à différents niveaux des enseignants et à modifier la position des personnes. Ce travail amène des résolutions micro comme celui de la refonte partielle du stage de Master s'appuyant à présent notamment sur l'observation et sur la rédaction du rapport de stage. Néanmoins, cette avancée n'aboutit pas directement à des modifications en profondeur des systèmes. Elle permet par contre d'obtenir une vision, enfin claire des méthodes, contenus, dispositifs et évaluations de l'ensemble du cursus offrant ainsi la matière nécessaire à l'actuelle phase de travail du CERDA sur la cohérence générale du programme.

Le troisième et dernier exemple de changement est celui engendré par une contrainte externe : la mise en place du « décret paysage » grâce au travail effectué en amont (référentiel, engagements pédagogiques...). Son absorption s'est faite dans une moindre douleur. En effet, les travaux effectués des initiatives internes ont en quelque sorte devancé cette contrainte externe sur les questions du référentiel, de niveau de développement des compétences, de l'identification des prés et co-requis...

Tous les éléments sont étroitement entremêlés dans leur chronologie, sur le fond et sur la forme. Ils sont mis à plat a posteriori en guise de bilan. Nous allons profiter de ce bilan pour comprendre les éléments déclencheurs et les freins rencontrés. L'objectif est de dégager une conduite du changement plus consciente.

FACTEURS INTERNES					
Nature de l'événement	Citations organes participatifs	Nbre d'enseignants concernés (n° entrées)	Travaux	Applications	
2009	Intégration à l'Ulg	Commission enseignement	10 enseignants les différents domaines	Essentiellement administratifs	
2011	Création des certifications compétences	Unité d'enseignements	Tous	Nouveaux plans d'études Rédaction des KLO	Compromis sur un programme des cours Aucune
FACTEURS INTERNES					
Sept. 2011		Cellule de réflexion pédagogique	10 enseignants +10 en lecture + pédagogiques ext.	Réflexions sur un référentiel de compétences	
Mai 2013		RIPED (APF (Réseau Interdisciplinaire en pédagogie et Didactique de l'Architecture))	30 enseignants, 10 Etdoc		
Juin 2013		CERDA - Commission enseignement - Unités d'enseignements	Tous	Validation du référentiel par le Conseil de faculté	
Oct. 2013		Cellule de réflexion pédagogique	+/- 20 par session + pédagogiques ext.	Passes pédagogiques (2/an)	Echanges de pratiques entre enseignants Connaissances des autres contextes Création de véritables liens inter-cours
Nov. 2013	Décret « paysage »	CERDA, Cellule de Recherche en Didactique de l'Architecture	10 enseignants les différents domaines	Définition pré-requis	Modification du plan d'études
Juin 2014		CERDA - Commission enseignement - Domaines d'enseignement	Tous	Engagements pédagogiques	Harmonisation des engagements pédagogiques

Figure 3: Innovations selon les facteurs externes ou internes depuis 2000

III. VERS UNE METHODOLOGIE DU CHANGEMENT

III.1 Le changement : des concepts-clés

Pour rédiger cette section, plusieurs auteurs nous ont fourni des références pertinentes. Il s'agit notamment de Lewin (Lewin, 1946), Autissier, Bensebaa, & Moutot, Collerette, Delisle, & Perron. Si le changement est synonyme de passage d'un état d'équilibre par un état de déséquilibre pour revenir à une forme stabilité, alors nous pouvons qualifier d'années de changements les années qui viennent de s'écouler depuis l'entrée à l'université. Toutes les mutations d'état se sont réalisées sans accompagnement, sans planning ni projet préalablement construit. Nous allons, à présent, nous appuyer sur les méthodes de conduite du changement décrites par ces auteurs pour déterminer quelles ont été les forces et les faiblesses des processus déjà décrits. L'objectif est de comprendre les mécanismes qui sont à l'œuvre et de se doter d'outils plus performants pour les projets futurs.

Avant d'entamer un processus de changement, au moins deux questions devaient être posées [D. Autissier, Vandangeon, & Vas, 2010]:

1. De quel type de changement s'agit-il ?
2. Comment pourrait-on définir la nature du changement ?

Sur bases des réponses à ces questions, il est possible de déterminer le type d'approche la plus adéquate pour remplir les objectifs fixés. Il est alors également possible de choisir le type de conduite souhaité et de constituer dans la foulée une équipe d'agents moteurs du changement. Ce cadrage des forces en présence permet de se poser la question de l'utilité du recours à des ressources externes. Quels que soient les choix opérés en terme d'approche ou de type de conduite, trois outils ou leviers sont mis en exergue par les auteurs ; participation, communication, formation. Par ailleurs, toutes les analyses font état de résistances naturelles au changement. Ces résistances peuvent être liées à la personnalité même de l'enseignant, ou au système social ou encore au mode d'introduction du changement. Ces éléments-clés du changement corroborent la théorie de l'autodétermination déjà énoncée quant aux leviers de l'engagement des enseignants. Cette théorie énonce que l'engagement des individus, leur prise d'initiative et leur persévérance sont les conséquences de trois besoins psychologiques qui doivent être nourris : appartenance à un groupe et ses valeurs, sentiment de compétence, recherche de liberté de pensée et d'action [Collerette, Delisle, & Perron, 1997]

Nous comprenons bien ici que les trois outils cités comme leviers du changement visent à combler ces trois besoins psychologiques.

1. Participation et recherche d'appartenance ;
2. Formation et sentiment de compétence ;
3. Communication et libre arbitre.

III.2 Analyse des innovations

Commençons par déterminer les types de changement auxquels la faculté a eu affaire. En ce qui concerne, la première phase de travail du groupe de réflexion, le qualitatif « organisé » est adéquat. En effet, les acteurs se sont vus proposer des thématiques de réflexion, un objectif (la rédaction d'un référentiel). Les ressources, les modalités, le contenu ont été à l'appréciation des acteurs. Lors de la deuxième phase, celle du travail du CERDA, les changements engendrés peuvent être qualifiés de « continus ». Les enseignants ont pris conscience du potentiel du travail effectué par le groupe pour faire « bouger les choses ». Dans le cadre de l'application du décret « paysage », le changement est d'abord « dirigé ». Il est imposé par une autorité supérieure qui privilégie la rapidité au compromis. Lorsque les contraintes du décret ont pu être intégrées aux travaux du CERDA, elles ont alors pris une autre dimension.

Continuons notre questionnement par la caractérisation de la nature du changement [D. Autissier et al., 2010]. Selon la typologie de Giroux (1991) citée par Autissier et Matot, trois dimensions définissent la nature du changement. Les mutations engendrées par les travaux du groupe de réflexion sont globales, majeures et lentes. Les modifications initiées par le décret « paysage » sont partielles, mineures et rapides. Ce sont les travaux préalables à l'application du décret qui sont à l'origine de changements permanents et négociés. Sans ces travaux, les injonctions du décret n'auraient trouvé que des réponses administratives.

Examinons ensuite les types d'approches utilisées [Collerette et al., 1997]. Par faute de temps, le décret a conduit au sentiment d'une approche coercitive. L'esprit d'urgence lié à sa mise en place a participé à déformer de manière négative ses objectifs. Lorsque le CERDA dispose de temps pour travailler, son approche est de type normative-rééducative. Elle privilégie dans une large mesure l'engagement personnel. Cette approche nécessite la compréhension et l'appropriation de valeurs communes au groupe et synonymes de changement en profondeur des attitudes. Elle participe aussi à modifier la nature de la motivation des enseignants.

Observons à présent quels ont été les agents du changement au travers du type de conduite engagée et de la nature des ressources humaines utilisées [David Autissier & Moutot, 2003]. Si la mise en place urgente du décret s'est organisée selon une conduite de type gestion de projet, les travaux du CERDA ont évolué vers une conduite psychosociologique. D'un côté une gestion administrative peut vite prendre le dessus, de l'autre, une approche plus comportementale s'est développée sur base de travaux de groupes. La majorité des ressources sont internes à l'exception du regard ponctuel d'experts pédagogues externes. Ce support extérieur a néanmoins été crucial pour lever certaines réticences internes.

Terminons notre analyse par l'examen des outils essentiels au changement : participation, formation et communication. Nous ne ferons plus de différences entre les deux origines des changements tant leurs implications sont étroitement liées. Lors des quatre années de travaux, le modèle participatif a mis plus d'un an et demi pour voir le jour et quitter la cellule de réflexion pour s'étendre au corps enseignant.

Les phases de communication ont-elles été cycliques lors des conseils de faculté ou autres réunions de domaines ? La communication la plus efficace a été celle du tête-à-tête individuel, mais elle nécessite beaucoup de temps et d'énergie. Elle s'est mise en place au terme de la deuxième année. D'un point de vue de la formation, rien n'a été construit pour contribuer à améliorer de la compréhension et de l'intégration des changements. Seuls les membres de la cellule de travail ont été formés « sur le tas ».

Nous avons ainsi passé en revue les travaux de ces quatre dernières années à travers du prisme des concepts-clés d'une démarche de changement.

IV. DISCUSSION

Au terme de cette analyse, et prenant appui sur les différents auteurs [Autissier, D., Vandangeon, I., & Vas, A. (2010) ; Autissier, D., & Moutot, J-M. (2003) ; Collettere, P., Delisle, G., & Perron, R. (1997)], nous souhaitons dessiner une synthèse des différents leviers du changement sur lesquels les enseignants devons s'appuyer qu'ils soient à l'origine d'une innovation pédagogique individuelle ou qu'ils soient partie prenante de réformes collectives.

Si nous nous plaçons du point de vue de l'accompagnement au changement, il nous faudra mettre l'accent sur les objectifs, l'anticipation, le temps et le réalisme.

1. Dessiner des contours, même un peu flous, des objectifs. Dans la continuité de ce qui vient d'être dit, pourquoi, par exemple, ne pas commencer par une négociation des objectifs et du temps dévolu à ce travail ?
2. Toujours avoir un coup d'avance. Cette recommandation vaut essentiellement pour les agents non actifs du changement. Le travail d'anticipation, de préparation en amont de toute action est primordial. Il permet d'anticiper et de couper court aux situations d'urgence imposées parfois par l'extérieur ?
3. Ne pas négliger l'importance de la maîtrise du facteur temps. Dans le cas de réflexions majeures sur nos formations, il est important tout en laissant la place à la communication, à la formation, à la participation, de ne pas laisser le processus s'enliser. En effet, des débats trop longs sont souvent synonymes, in fine, de lassitude et de non-engagement.
4. Estimer les ressources humaines et financières. En ce qui concerne les ressources humaines, des équipes mixtes composées d'acteurs internes et d'agents externes sont pertinentes. Cette mixité assure la connaissance de la culture interne, tout en apportant le regard extérieur salutaire à une nécessaire prise de recul. Quant aux aspects financiers, s'il est parfois difficile de chiffrer les besoins de la conduite et son application, il ne faut en aucun cas négliger cet aspect, car combien d'innovations sont restées utopies.

Si nous nous plaçons du point de vue du vécu lié au changement, il nous faudra mettre l'accent sur la triade participation-formation-communication.

1. Même l'accent mis très tôt sur la communication et la participation. Seul gage d'une transformation en profondeur et durable, les aspects que nous avons parfois perçus comme une perte de temps sont en réalité les garants d'une adhésion du plus grand nombre au projet.
2. Trouver le juste milieu entre changement auto suggéré au sein de la base et injonction externe. En effet, compte tenu des résistances au changement légitimes ou exagérées, il est parfois difficile de savoir jusqu'où doivent aller la participation et la communication.
3. Ne pas omettre la formation des enseignants. Il faut comprendre cette formation comme un apprentissage tout au long de la vie d'expert de l'enseignement. Si les enseignants comprennent l'importance de maintenir à jour leurs connaissances disciplinaires, pourquoi n'adhèrent-ils pas à un support externe en ce qui concerne leurs enseignements ?

Les démarches et la conduite des changements sont des processus extrêmement complexes à prévoir, à gérer, à mettre en application. Une bonne connaissance des concepts-clés y affairant peuvent révéler un support de première ligne pour les meneurs de l'action.

REFERENCES

- Autissier, D., Vandangeon, I., & Vas, A. (2010). *Conduite du changement : concepts-clés: 50 ans de pratiques issues des travaux de 25 grands auteurs*: Dunod.
- Autissier, D., & Moutot, J-M. (2003). *Pratiques de la conduite du changement : comment passer du discours à l'action*. Paris: Dunod.
- Collerette, P., Delisle, G., & Perron, R. (1997). *Le Changement Organisationnel: Théorie et Pratique*: Presses de l'Université du Québec.
- Deci, Edward L., & Ryan, Richard M. (1985). *Intrinsic motivation and self-determination in human behavior*. New York: Plenum Press.
- Lewin, K. (1946). *Frontiers in Group Dynamics*: Bobbs-Merrill, College Division.
- Vallerand, Robert J., & Thill, Edgar. (1993). *Introduction à la psychologie de la motivation*. Laval: Éditions Études vivantes.

APPRENTISSAGE COOPERATIF ET COLLABORATIF

Un nouveau cours pour la formation des architectes

Marie-Christine Raucent, Damien Claeys

*UCL, Faculté d'architecture, d'ingénierie architecturale, d'urbanisme
(LOCI), Bruxelles, Belgique*

marie-christine.raucent@uclouvain.be

Résumé

Des changements sociétaux et structurels sont à l'origine de la création d'un nouveau cours dans la formation des architectes. Alors que le futur architecte travaille essentiellement à la conception de projets *individuels*, le nouveau cours propose l'élaboration d'un projet *commun*, supporté par l'alternance des modes de travail (individuel, autonome, coopératif et collaboratif) permettant un apprentissage multiple.

Mots-clés

Méthodes pédagogiques, innovation, créativité, évaluation.

I. CONTEXTE DE CREATION DU NOUVEAU COURS

Le contexte particulier dans lequel a été imaginé un nouveau cours *Étude et conception de formes* mérite d'être explicité puisqu'il a largement influencé l'élaboration de celui-ci. La nature du contexte est liée à trois échelles institutionnelles différentes : les niveaux sociétal, belge et facultaire.

Dans un réel reconstruit par l'homme de manière de plus en plus complexe, les étudiants sont les membres d'une "noosphère" [Morin 2001] qui favorise les interactions et les collaborations. Ils disposent d'un accès presque immédiat à l'information et ils doivent acquérir la capacité de classer et d'organiser des informations multiples et rarement fiables. Pour Michel Serres (2013), la révolution numérique en cours a des effets au moins aussi importants que l'invention de l'écriture ou, plus tard, de l'imprimerie puisqu'elle transforme les concepts de temps et d'espace et qu'elle modifie profondément les façons d'accéder à la connaissance. Avec les technologies numériques, les étudiants perdent en partie leurs capacités de mémorisation et de traitement de l'information. Par contre, ils gagnent la possibilité de vivre des mises en relation autrefois inédites (d'individus, de groupes, de réseaux, de savoirs) et également une faculté décuplée d'invention et de création. Serres souligne encore l'écart existant entre les pratiques nouvelles nées de la diffusion

généralisée, dès le plus jeune âge, du numérique et celles des organisations instituées à une époque où l'humanité vivait autrement. La sphère académique et les modèles pédagogiques doivent donc évoluer pour former des étudiants capables de proposer des solutions pertinentes aux enjeux contemporains de l'humanité.

Le paysage institutionnel de l'enseignement supérieur en Belgique est en pleine évolution. Les Instituts Supérieurs d'Architecture délivraient le seul diplôme belge à être de type long mais de *niveau* universitaire. Le législateur a décidé de rectifier cette situation inédite en les intégrant aux universités et en rendant le diplôme d'architecte pleinement universitaire. Les Instituts Supérieurs d'Architecture Saint-Luc de Bruxelles (ISASLB) et de Tournai (ISASLT) ont donc intégré l'Université catholique de Louvain (UCL) en juillet 2010 pour former la faculté d'architecture, d'ingénierie architecturale, d'urbanisme (LOCI). Peu après, le Décret Marcourt (2013) a redéfini l'organisation de l'enseignement supérieur en communauté française. Il favorise le système de programme d'étude par accumulation de crédits et l'autonomie de l'étudiant. Ces changements sociétaux et structurels ont été les leviers d'une innovation pédagogique, ils nous ont poussés à penser la formation autrement pour de meilleurs apprentissages. Cette émulation pédagogique a permis l'émergence de nouveaux cours tel que le cours *Étude et conception de formes*.

II. OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Dans la grille du programme de bachelier en architecture, la nouvelle activité est une *mineure au choix*, ce qui signifie qu'elle ne fait pas partie du tronc commun obligatoire, que l'étudiant choisi d'y participer et que des étudiants d'autres facultés peuvent également la prendre en option. Pour qu'elle intéresse un nombre suffisant d'étudiants, l'activité devait éveiller leur curiosité et utiliser des pratiques issues du monde réel. L'étudiant devait y voir une plus-value directe pour sa formation. Aussi, la méthode pédagogique développée est l'apprentissage par (avec) le projet et au projet [Le Maître 2000] permettant une mise en situation proche d'une situation professionnelle avec des contraintes limitées visant à la fois des apprentissages disciplinaires et des apprentissages transversaux. La situation-problème posée sera motivante et stimulante pour enclencher spontanément le processus de conception architectural chez l'étudiant [Raucent et Milgrom 2013], elle débouchera sur l'élaboration d'un projet architectural. Les objectifs d'apprentissage visés sont : former les apprenants à l'autonomie, leur permettre de travailler de manière coopérative et collaborative¹ et stimuler le plus librement possible l'inventivité et la créativité. Au cours de l'activité, à partir de dispositifs pédagogiques innovants et spécifiques, les enseignants-tuteurs comme les apprenants sont volontairement mis en danger pour atteindre un objectif commun. Les relations entre pairs ou entre

¹ Si tous deux consistent en l'élaboration d'une œuvre commune, les apprentissages coopératifs et collaboratifs doivent être distingués : la coopération sous-entend le soutien et l'entraide des apprenants assurant la participation de tous, alors que, la collaboration sous-entend que chacun réalise une partie de la tâche pour atteindre l'objectif commun.

enseignants-tuteurs et apprenants sont en évolution constante, ils travaillent ensemble autour d'une œuvre commune. De manière coopérative et collaborative, ils amorcent un processus dynamique, labyrinthique, cyclique et itératif de conception d'une forme architecturale.

III. MISE EN PLACE DE L'INNOVATION PÉDAGOGIQUE

III.1 Présentation de l'activité d'enseignement

L'activité d'enseignement *Étude et conception de formes* s'inscrit dans le programme d'études réformé de l'année académique 2013-14, proposé à une centaine d'étudiants de deuxième année de bachelier en architecture. Elle est dispensée à une centaine d'étudiants à raison de deux heures par semaine sur un quadrimestre et représente trois crédits ECTS.

Dans l'ancien programme, l'étudiant travaille principalement à la conception d'un projet *individuel* sous l'accompagnement d'un enseignant. D'une part, l'étudiant apprend au contact direct de l'enseignant par l'observation et la répétition du savoir-faire du maître, il s'agit d'un apprentissage de type *compagnonnage* [Raucent et Gillis 2013]. D'autre part, il travaille au sein d'un atelier en contact avec ses pairs, il bénéficie d'un apprentissage sur *base vicariante* [Bandura 1977], c'est-à-dire apprendre au contact des pairs, en observant le travail d'étudiants qui savent déjà faire ou qui apprennent comme lui à faire [Raucent et Claeys 2014]. Le bilan négatif de ce dispositif est l'isolement de l'étudiant dans un but compétitif engendré par la production d'un projet *individuel*.

La nouvelle activité conserve ces apprentissages et innove en y ajoutant un apprentissage coopératif et collaboratif par une mise en commun de la créativité, des ressources et des compétences de chacun afin d'atteindre un objectif commun : la conception et la production à *échelle réelle* d'une forme architecturale. Ce qui est innovant ici dans la formation des architectes, c'est d'une part, le travail collaboratif et coopératif entre apprenants et d'autre part, la production d'une œuvre *commune*.

III.2 Description des dispositifs pédagogiques mis en place

L'activité débute par la présentation en auditoire d'un énoncé explicitant l'œuvre commune à réaliser. Pour la première année de fonctionnement, l'énoncé proposait de concevoir et de construire une couverture temporaire entre deux espaces. Ensuite, le cours s'articule autour d'activités théoriques et pratiques interagissant entre elles. Un planning spécifique définit l'alternance de celles-ci et précise les attendus pour chacune des séances. La partie théorique est dispensée en auditoire par différents enseignants à l'ensemble des cent étudiants sous la forme de modules, chacun développant un thème précis en fonction de l'énoncé posé. Tandis que les séances pratiques s'organisent en trois groupes d'une trentaine d'étudiants en atelier sous l'accompagnement de tuteurs. Ces derniers se déroulent sur cinq séances

et sont organisés en trois phases confrontant les apprenants à différents dispositifs pédagogiques pour favoriser un apprentissage multiple.

1. **Phase coopérative en sous-groupe de six apprenants (une séance).** Ensemble, les étudiants clarifient l'énoncé, s'approprient le projet, explorent des pistes de réflexion, activent des savoirs et expérimentent différentes problématiques sous la forme de maquettes d'étude à échelle réduite. Ils travaillent à l'atelier sous l'accompagnement d'un tuteur-partenaire. Ce dispositif engendre un apprentissage coopératif où tous participent à l'objectif commun.
2. **Phase individuelle (trois séances).** Lors des deux séances suivantes, chaque étudiant investigate une problématique précise abordée par le sous-groupe précédemment afin de produire une seule proposition en maquettes. Il travaille à l'atelier en concertation avec ses pairs et au contact direct de tuteurs, puis progressivement en autonomie. Lors de la quatrième séance, chacun présente et argumente sa proposition pour convaincre à la fois l'ensemble du groupe et les tuteurs, ce qui demande à l'étudiant une prise de responsabilité et un engagement personnel fort [Raucent & Gillis 2013]. En fin de séance, un vote anonyme est organisé pour choisir le projet à construire par le groupe. Ce dispositif pédagogique engendre à la fois un apprentissage sur *base vicariante* et de type *compagnonnage*.
3. **Phase coopérative et collaborative en groupe de trente apprenants (une journée).** Au cours de cette phase finale, les étudiants coopèrent et collaborent afin de construire la forme architecturale sélectionnée. Afin d'optimiser la participation active de chacun, les étudiants se sont répartis spontanément en trois équipes : l'équipe de planification (réalisation préalable des plans), l'équipe de montage (construction de la structure) et l'équipe de communication (réalisation d'images de synthèse et montage audiovisuel pendant la construction). Les trois équipes sont coordonnées par l'étudiant dont le projet a été sélectionné, celui-ci est l'animateur du groupe. Cette journée animée et festive est clôturée par la présentation des trois projets à l'ensemble des étudiants de l'année (plans, structure et vidéo). Par la suite, une exposition des projets partage cette expérience avec l'ensemble de la faculté. Outre la coopération et la collaboration, ce dispositif permet aux apprenants le développement de compétences transversales (gestion de projet, esprit critique, communication, gestion de conflits, habileté constructive...).

Aucun examen n'est organisé. L'évaluation ne porte pas directement sur la théorie enseignée. Elle est pondérée sur les trois phases de l'activité, chacune visant des acquis d'apprentissages distincts. Pour construire nos critères d'évaluation et clarifier les priorités de chacune des trois phases, nous avons questionné les trois niveaux de maîtrise explicités par Wiggings et McTighe (1998). Le premier niveau "des connaissances et des aptitudes essentielles et durables" correspond aux acquis d'apprentissage visés par la phase individuelle et vaut 2/3 de la note finale. Le

second "des savoirs et savoir-faire important de maîtriser" correspond aux acquis visés lors de la phase en sous-groupe et vaut 1/6. Le troisième "ce qui vaut la peine d'être connu" correspond aux acquis visés lors de la dernière phase et vaut 1/6.

IV. BILAN CRITIQUE ET PERSPECTIVES

La nouvelle activité mise en place a rencontré une aura positive tant du côté des enseignants que des étudiants inscrits cours, mais également au sein de la faculté. Quelques observations émergent de ce premier bilan positif.

1. **Du travail à une œuvre commune émerge une réelle coopération.** Le feedback du cours² nous apprend que les étudiants ont pris plaisir à coopérer à l'œuvre commune. L'exposition les a valorisés au sein de la faculté. Des étudiants des années supérieures auraient même souhaité participer à l'activité. Nous envisageons une activité similaire, organisée avec des étudiants de plusieurs années, pour associer des étudiants débutants et expérimentés.
2. **La responsabilisation d'étudiants aux projets sélectionnés par d'autres.** Les trois étudiants concernés ont joué consciencieusement et brillamment leur rôle, même s'il s'agissait d'étudiants timides et discrets. Après coup, ils nous ont dit s'être surpassés et marqués positivement par cette expérience d'animateur qui leur a donné une place privilégiée au sein des groupes. Nous avons observé qu'ils se sont organisés d'une façon similaire, en nommant spontanément des chefs d'équipe et en répartissant les responsabilités. Nous regrettons que ces bénéfices ne portent que sur trois étudiants. À l'avenir, nous pensons donc à proposer d'autres rôles (chef d'équipe, scribe, secrétaire, intendant...).
3. **Un apprentissage multiple est permis par l'alternance des modes de travail (individuel, autonomie, coopératif et collaboratif).** D'une part, l'apprenant travaille individuellement à la création de son projet mais avec l'aide des autres, il prend sa formation en main afin de devenir progressivement autonome. D'autre part, par la réalisation d'une œuvre commune, il apprend à coopérer et à collaborer avec ses pairs.
4. **L'imposition des groupes est à la fois stérile et stimulante.** La composition des trois groupes des séances pratiques a été imposée suivant des impératifs d'horaires. À l'intérieur des ces groupes, les étudiants étaient libres pour former les sous-groupes. Certains déséquilibres sont apparus : regroupement de bons étudiants et regroupement culturel. Par contre, lors de la répartition spontanée des trois équipes, les étudiants ont opéré des regroupements positifs en suivant leurs centres d'intérêts, leurs compétences et leur complémentarité.
5. **L'évaluation équitable entre les étudiants est difficile.** Comment assurer une note individuelle équitable, lorsque l'évaluation est menée à différents niveaux (travail individuel, en sous-groupe et en groupe). Des étudiants se reposent sur

² Les étudiants nous ont donné un feedback sur la mise en place de ce nouveau cours lors de la réunion du Comité d'année réalisée en fin d'année académique.

le travail du groupe, certains travaillent plus que d'autre, d'autres abandonnent au milieu du quadrimestre et déstabilisent le groupe... Le mode d'évaluation ne nous semble pas encore aligné sur le nouveau dispositif.

Après cette expérience positive, l'activité d'enseignement prévue initialement pour une année est maintenue pour l'année suivante. La communication orale lors du colloque présentera l'évaluation de la deuxième implantation.

REFERENCES

- Bandura, A. (1977). L'apprentissage social. Trad. Anglais [*Social learning theory*, Englewood Cliffs, N.J.: Prentice-Hall]. Bruxelles : Mardaga (coll. Psychologie et sciences humaines), éd.1980.
- Le Maître, D. (2000). La pédagogie de projet dans la formation des ingénieurs : conception et enjeux, Communication publiée dans les actes de CIFA 2000, Ecole Centrale de Lille, 5-8 juillet 2000.
- Morin, E. (2001). La méthode 5 : L'humanité de l'humanité. L'identité humaine. Paris : Seuil (coll. Points).
- Raucent, B. et Milgrom, E. (2013). Un bon sujet pour un projet de conception. Actes du VIIe colloque "Questions de pédagogies dans l'enseignement supérieur". Université de Sherbrooke (Canada), 3-5 juin 2013.
- Raucent, M.-Ch. et Gillis, Ch. (2013). Le projet professionnalisant dans la formation des architectes : la création a-t-elle sa place dans la résolution d'une situation problème ? Actes du VIIe colloque "Questions de pédagogies dans l'enseignement supérieur". Université de Sherbrooke (Canada), 3-5 juin 2013.
- Raucent, M.-Ch. et Gillis, Ch. (2014). L'apprentissage au projet d'architecture : un accompagnement interactif entre tuteurs et apprenants. Acte du 28e congrès de l'Association Internationale Pédagogie Universitaire "Pédagogie universitaire : entre recherche et enseignement", UMons (Belgique), 18-22 mai 2014.
- Raucent, M.-Ch. et Claeys, D. (2014). Combiner la formation au projet d'architecture et l'apprentissage par projets. Bilan de quelques dispositifs pédagogiques utilisés pour la formation des architectes. Acte du 28e congrès de l'Association Internationale Pédagogie Universitaire "Pédagogie universitaire : entre recherche et enseignement", UMons (Belgique), 18-22 mai 2014.
- Serres, M. (2013). L'innovation et le numérique. Conférence inaugurale du Programme Paris Nouveaux Mondes, l'Initiative d'excellence du Pôle de recherche et d'enseignement supérieur "hautes études, Sorbonne, arts et métiers" (Pres héSam), 29 janvier 2013.
- Wiggins, G.P. et McTighe, J. (1998). *Understanding by Design*. Upper Saddle River (NJ) : Merrill/Prentice Hall.

OPTIMISER LES APPRENTISSAGES AVEC LES CARTES CONCEPTUELLES DANS UN COURS HYBRIDE

Evolution de la posture et des compétences

Walter Nuninger

Polytech'Lille, Université de Lille 1, Villeneuve d'Ascq, France

walter.nuninger@polytech-lille.fr

Résumé

L'évolution des publics et des contraintes dans l'enseignement supérieur conduit à optimiser les dispositifs pédagogiques. La carte conceptuelle devient alors un outil parmi d'autres pour structurer les contenus, faciliter les apprentissages et développer les compétences transverses (collectif). Élément d'hybridation de la classe inversée, l'objectif ici est de dégager les bonnes pratiques et souligner l'intérêt de la démarche.

Mots-clés

Carte conceptuelle, apprentissage, classe inversée, interculturalité, gestion de projet.

I. INTRODUCTION

Les enjeux forts de l'enseignement supérieur qui s'expriment au travers des Standards and Guidelines de l'European Network of Quality Assurance requièrent une adaptation continue des organisations et des méthodes pédagogiques aux nouveaux contextes (accessibilité au plus grand nombre, hétérogénéité des parcours, orientation compétences, employabilité (formation tout au long de la vie) et efficacité). Les contraintes des écoles d'ingénieurs (CTI, qualité...) et celles des universités (LRU 2007-1199, 2013-660 et -504 (sécurisation de emplois)) conduisent à des stratégies d'amélioration continue du processus de réalisation [Nuninger et al., 2015a], allant au-delà de la simple adaptation : innover pour optimiser le système formatif selon le triangle de performance opérationnelle (cf. figure 1) et garantir un compromis objectifs-résultats-moyens ; coût financier (heure formateur) mais aussi temporel (heure stagiaire) et énergétique (temps d'apprentissage et de formation des/par les acteurs). La transmission des notions doit être plus efficace (objectif/résultat : aider l'apprentissage, simplifier sans rendre simpliste), pertinente (moyens en adéquation) et efficace (résultat/moyens). La conséquence est une évolution de posture de l'enseignant (il n'est plus seul détenteur du savoir) et de l'enseigné (acteur de son apprentissage) en interactions réciproques.

Ce dialogisme complexe [Morin et al, 1999] se traduit par le cercle dynamique d'apprentissage de Kolb (1984), le modèle à huit à 8 évènements de Leclercq et al. (1985) et les modèles systémiques et récursifs d'apprentissage (correction, adaptation au cadre et retour réflexif sur l'expérience [Bateson, 1995; McGills et al, 1992; Senge et al, 1994]. Les attendus dépassent les seules connaissances parcellaires pour focaliser sur leurs liens, sur les compétences (au-delà du domaine : compétences transversales comme les aptitudes à l'analyse, la résolution de problème, le collaboratif et l'interculturalité, l'autonomie...).



Figure 1 : Triangle de la performance opérationnelle inspiré de Gilbert (1980)

L'expérience discutée par la suite s'intéresse à l'intégration de la carte (*mapping*) pour les modules d'Automatique et d'Informatique (dans les STIC) qui nécessitent pluridisciplinarité et transversalité. L'apprentissage complexe peut alors s'appréhender au travers d'un Environnement Intégré d'Apprentissage [Nuninger et al, 2015b] représentatif de l'hybridation du cours : apprentissage synchrone (présentiel) et asynchrone (via différents médias TIC et dispositifs pédagogiques), s'appuyant sur les acteurs (enseignant et apprenants) et leurs ressources pour co-construire les "savoirs" (Personnel Learning Environment [Downes, 2011]). **La carte conceptuelle** présentée dans la suite devient alors un outil qui clarifie le syllabus (attendus), éclaire la perception d'un module complexe interconnecté dans un curriculum et facilite l'appropriation des notions spécifiques et le développement de l'expertise transférable ; ceci dans un temps alloué limité et au sein d'un environnement contraint (ressources...). Initié par la mise en situation (projet), le processus renforce les apprentissages en suscitant le questionnement et l'échange coopératif. Le bilan de l'expérience sur 3 ans pour 2 groupes de formation ingénieur par alternance en filière "production" (apprenants de formation continue et apprentis) est discuté. La conclusion porte sur les pratiques utiles pour intégrer l'outil (soutien de la classe inversée) dans un cours hybridé intégrant les jeux sérieux, les cartes et un outil d'auto-formation guidée basé sur un LMS.

II. RETOUR SUR LES DIFFERENTES CARTES

La carte mentale (*mindmap*) dont le concept a été introduit dans les années 70 par Buzan (2010) est un outil graphique et synthétique de représentation cognitive d'un ensemble intégré de connaissances ; celles-ci étant assemblées et organisées car en relations signifiantes les unes aux autres [Novak, 2010]. La réalisation fait donc

appel aux capacités de recherche d'information, d'analyse, de décision (dans un contexte), mais aussi aux capacités d'argumentation, de transfert et de travail en collectif ; la création de valeurs venant du partage des sources et connaissances individuelles. En ce sens, les cartes (mentale, sémantique ou conceptuelle) sont un outil d'approche de la complexité dialogique en forçant l'expression des liens. Implicitement, utiliser la carte conceptuelle requiert la prise en compte de l'organisation, de la mixité du groupe pour enrichir la production collective. Ce collectif repose sur l'équipe pédagogique mais aussi sur le groupe d'étudiants/stagiaires. Tout comme la carte permet d'unir les notions en apparence exclusives, sa réalisation permet de développer les capacités interculturelles par la co-création collective. Les objectifs de formation et le mode de réalisation requièrent une démarche gagnant-gagnant au travers d'une relation triangulaire : formateurs-étudiants-organisation. Comme l'a souligné Novak (2010) l'usage de l'outil relève de plusieurs directions : méthode de résolution de problème (collecte et structuration des concepts) et moyen de validation de l'appropriation des acquis mais aussi stratégies d'enseignement et d'apprentissage (intégration cognitive). Un enjeu qui demande une volonté initiatrice du processus de formation devant rendre le groupe acteur et co-créateur de son "savoir" grâce au brainstorming, à l'accompagnement et au feedback. La carte produite représente le point de vue du groupe ou de l'individu à un instant donné ; elle est évolutive et son évaluation n'a de sens que dans un contexte posé ou identifié qui justifie qu'elle ne soit pas acceptable. D'un point de vue pédagogique, la qualité d'une carte se mesure au regard des attendus exprimés (question centrale dans son contexte) mais aussi de son processus de création qui explique les choix et garantit la pertinence (PDCA : Plan-Do-Check-Act).

	Sur la Carte Conceptuelle (le produit fini)	Sur le processus de réalisation
Qualité	Équilibrée, sémiologie graphique (différenciant), concepts expliquant car reliés avec des liens repérés	Règles de conception respectées par rapport aux attendus.
Profitabilité	Concepts génériques (transférables) organisés (hiérarchie, groupements). Liens de différentes natures (causale, subordination, exemple, conditionnels etc)	Liste des concepts issue de recherches, d'échanges, de brainstorming collectif
Sécurité	Concepts et liens pertinents (sans oublis)	Concepts, liens validés collectivement
Réactivité	Production numérique. Plusieurs versions disponibles ou décomposition par niveau	Boucle d'amélioration de la carte (PDCA). Choix d'outils adaptés.

Tableau 1: Indicateurs de performance sur la carte et sa réalisation

Les **indicateurs** du tableau 1 évaluent la qualité globale (visuelle, respect des règles...), le fond (concepts, liens) mais aussi la forme qui traduit la richesse des acquis au fil de l'appropriation (chaînée traduisant la causalité ; en étoile pour le cloisonnement des notions ou en réseau pour l'appropriation de la complexité). Les outils de **production numérique des cartes** sont nombreux, gratuits (Vue, FreeMind, ...) ou sous licence (Xmind, Edraw MindMap, MindMaple Lite...), souples avec des interfaces Web2 (CReately, Bubbl, MindMester,...) mais ils demeurent peu adaptés à la phase de réflexion (sélection et agrégation des concepts, recherche de relations dans un but donné) qui doit s'affranchir des contraintes techniques relevant de compétences C2i niveau 1. Le paperboard, les post-it ou le tableau blanc sont bien plus efficaces car plus souples, mais la solution collaborative en ligne par Palesoft avec des vignettes virtuelles déplaçables est séduisante.

III. INTEGRATION DES CARTES DANS LE COURS

La **motivation** relève des constats observés au fil des années par l'enseignant-chercheur au cœur du dispositif et de l'évolution régulière de ses pratiques pédagogiques pour sensibiliser, dynamiser et faciliter les acquisitions (connaissances et compétences) des publics (formation continue et apprentis) dont les motivations changent ainsi que les pré-requis. La carte conceptuelle est un outil de résolution de problème utile aux ingénieurs formés (elle développe l'analyse et la perception de la complexité ; notamment sur les disciplines dont il est question) et s'avère un moyen de clarifier les attendus, le périmètre des modules (automatique, informatique) tout en les plaçant dans un contexte sociétal. La volonté est de développer les capacités d'apprentissage, de gestion de projet et d'interculturalité ; attendus explicites de la formation en alternance mais implicite pour les UE cités (aux solutions non uniques issues de démarches systématiques ou originales et de choix individuels). Un besoin renforcé puisque pour ces formations (centrées sur le stagiaire dans une relation gagnant-gagnant : école-public-entreprise) l'évaluation de type agrégat complexe s'appuie sur diverses activités individuelles et collectives relevant de 3 familles de compétences : efficacité personnelle/cognitif, analyse et réalisation/psychomoteur, management et influence/interpersonnel [Nuninger et al., 2011].



Figure 2 : Carte heuristique de l'expérimentation (2012-2015) en mode projet

L'**expérimentation en 5 phases sur la période 2011-2014** est décrite par la carte heuristique de la figure 2. Les phases amont (1 et 2) ont clarifié le syllabus et validé l'intérêt pour les cours (faisabilité pour l'Automatique en FC et l'Informatique en apprentissage ; 2 groupes). Elles ont permis l'intégration des risques et l'identification des difficultés pour une adaptation immédiate : baisse de l'ambition et modification des scénarii. Les phases de mise en œuvre (3) et d'amélioration (4) sur 2 ans ont conduit à différencier la conduite de l'activité selon les publics du fait de l'âge, du temps alloué et des résultats observés (cf. tableau 2) : depuis 2014, les FC (dernière année du cycle ingénieur, effectif moyen de 12, 10% de femmes, 28 à 46 ans) bénéficient d'un véritable projet jalonné sur un semestre (asynchrone, accompagné) tandis que les apprentis (en 2ème année, effectif moyen de 18, 30% de femmes, <26 ans) découvrent l'outil en cours (synchrone, guidé). En 2015, la consolidation (5) de l'usage de la carte s'appuiera sur un outil d'auto-formation guidée sur les pré-requis [Nuninger et al, 2015b] pour un cours hybridé (classe

inversée, mapping, mini jeu sérieux et auto-formation guidée). **Le but** n'était pas d'analyser les comportements (groupes, membres) mais, dans la volonté d'exploiter des cartes dans le cours, de valider cet usage en intégrant, dès le départ, le formateur et le public dans la démarche (à l'image des méthodes de développement agiles, cette proximité permet la prise en compte des retours avec le groupe pour améliorer les scénarii dans le cadre d'une co-création de l'activité ; bénéfique pour tous).

	Conduite de l'activité	Automatique (FC)	Informatique (apprentis)
2013 (2h)	Réflexion amont individuelle Réalisation synchrone collective	Conceptualisation difficile Survol des notions clefs	Concepts peu précis Difficulté pour relier
2014 (1 se- mestre)	Réflexion amont, Présentation des cartes, Réalisation asynchrone (projet avec jalons et feedbacks)	Focale sur les notions clefs, carte améliorée (en réseau) et production numérique	Implication hétérogène du groupe (du fait de conflits internes)

Tableau 2 : Evolution de l'activité et observation sur les résultats des groupes

IV. RETOUR D'EXPERIENCE

Lors des activités, l'objectif de la carte était pour le formateur de fixer le cadre, le périmètre du module et de disposer d'un outil pouvant illustrer l'interconnexion des "notions" du cours. Pour les publics, il s'agit d'aborder la complexité des modules en découvrant un nouvel outil (plus de 70% le jugent utile bien qu'inconnu au départ (cf. Figure 3)). L'outil est adapté puisqu'il force à identifier les concepts importants (bulles de la carte), à les comprendre pour pouvoir les mettre en relation (liens expliquant de nature variée : caractérisant, classifiant, décomposant, impliquant des sujets secondaires...). Il force à regrouper ce qui semblait exclusif, à donner du sens. Une carte en réseau sera alors représentative de la complexité perçue par le groupe (cf. figure 4-bas) ; par opposition, un graphique en étoile ou chaîne traduira respectivement une perception de notions qui demeurent cloisonnées ou séquentielles et causales (cf. Figure 4-haut) soit une appropriation moindre dans ce contexte. La carte mesure le niveau d'apprentissage (surface, profondeur). Celle du formateur n'est alors qu'un support complémentaire lors des feedbacks.

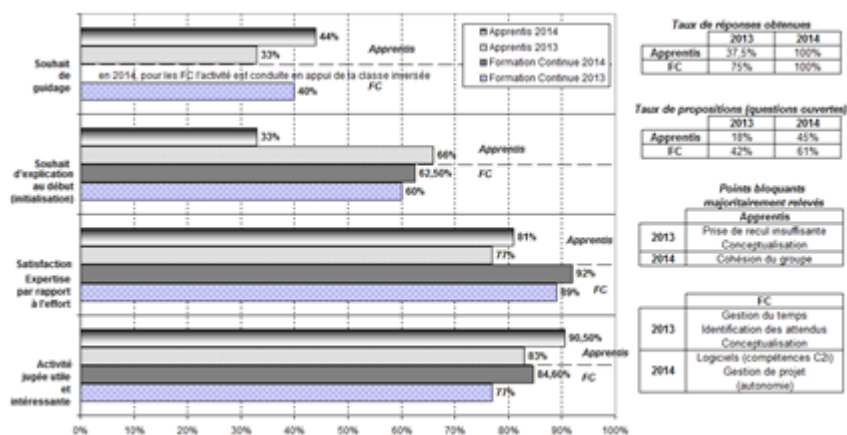


Figure 3: Synthèse des enquêtes après l'activité en 2013-2014

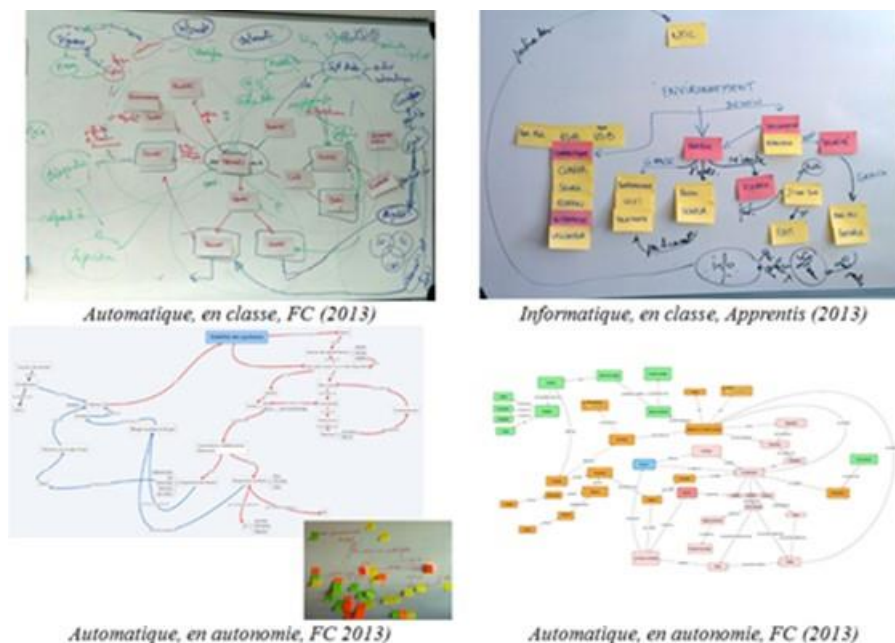


Figure 4 : Travail collectif en 2013 synchrone (haut) et asynchrone (bas)

Public	2013	2014
Apprentis	"Faire ça en classe, en groupe et de la présenter à la fin de l'exercice à tout le monde m'a paru bien et utile afin de comprendre et de connaître cette notion nouvelle pour la plupart d'entre nous"	"Cela m'a vraiment permis de mieux comprendre les composants et leurs utilisations dans l'informatique." "Cet exercice a vraiment été très enrichissant et pédagogique car je ne connaissais pas du tout l'utilisation de la carte conceptuelle"
Formation continue	"Je ne suis pas fan de la conceptualisation" "Il faut arrêter les cartes" "J'ai trouvé très bien l'exercice de réalisation de notre propre carte par contre je pense qu'on n'a pas passé assez de temps sur l'explication de ta carte qui avait quelques différences."	"On voit les évolutions à chaque regroupement, cela me convient bien" "Initier le travail en présentiel pour s'assurer des orientations" "Un tutoriel sur les cartes serait bien" "Mode d'apprentissage innovant mais il faut bien comprendre les attendus"

Tableau 3: Exemples de réponses aux questions ouvertes (2013-14; 2 publics)

Les résultats présentés s'appuient donc sur le ressenti qualitatif de l'intervenant et des publics (cf. tableau 3) ainsi que sur leurs résultats d'évaluation semestriels et le suivi de leurs productions lors de l'activité (avec autoévaluation et évaluation croisée par les groupes et notation par le formateur). La satisfaction globale du module et de ses activités est évaluée au travers de sondages *avant* (obligatoires, via le Learning Management System (Moodle)) pour caractériser le groupe et préparer la classe inversée (parcours antérieurs, attendus, auto-évaluation sur les TIC, expérience en gestion de projet, questions), mais aussi *pendant* l'activité pour l'ajuster (difficultés individuelles, compréhension de la méthode d'apprentissage, motivation, implication, collaboration) et surtout *après*

(questionnaire papier avec retour libre) pour identifier les pistes d'amélioration (dispositif, pratiques, intérêt). Chaque sollicitation propose des questions ouvertes (18.6% des 275 questions posées (24% concernent les cartes) au travers de 10 questionnaires sur 2 ans (3 ciblés sur les cartes)) pour disposer d'un retour sur les ressentis (impacts des activités, perception du module, maîtrise des acquis). En tout, ce sont 186 réponses exploitées (89% de retours) et plus de 3250 données. Au final quel que soit le groupe, l'activité est jugée utile, intéressante et motivante à quelques exceptions près. Tous groupes confondus, 79% trouvent l'activité adaptée en 2014. Ils se sont sentis impliqués, actifs (malgré une attente toute relative avant l'activité) et sont majoritairement satisfaits de leurs résultats en ayant une certaine confiance dans leur expertise (71% des apprentis et 92% en FC). Enfin, 64% du groupe FC estiment que l'activité a fait évoluer leur perception de l'UE au regard de leurs certitudes ("à chaud" et pour 8%, leurs a priori sont renforcés). Dans une moindre mesure, les deux groupes souhaitent une évaluation (25% en FC, 11% en apprentissage). Des ressentis en corrélation avec la qualité croissante des cartes produites et qui s'expriment clairement par les commentaires aux questions ouvertes en 2014 : *"Cet échange avec les collègues de carte m'a permis de mieux appréhender l'automatique"* (FC) et *"Cet exercice a vraiment été très enrichissant et pédagogique car je ne connaissais pas du tout les cartes conceptuelles."* (Apprenti). En 2013, les avis étaient plus partagés pour les apprentis comme : *"je n'ai pas vu le lien entre la carte et le cours (mais) c'est intéressant"* (Apprenti) et *"J'ai trouvé que la carte était un bon outil de compréhension de système. Je l'ai utilisée lors de ma présentation (de soutenance) pour expliquer le contexte de ma mission formative"*.

Globalement l'évolution de l'activité dans sa forme pour les deux publics a un impact positif en soulignant l'importance de l'initialisation et les retours notamment pour l'activité en autonomie (les apprentis étant guidés en présentiel, ils identifient moins ce point, sinon pour un besoin individuel en lien avec la relation au groupe). On note ainsi en 2014 : *"Comme très souvent dans les projets en groupe, une partie du groupe travaille et l'autre attend que cela se passe"* (Apprenti) et *"Je ne suis pas convaincu que la carte conceptuelle soit un outil pertinent car trop brouillon, difficile à lire"* (FC) ; des commentaires qui traduisent une posture inadéquate corrélée avec la non-identification du potentiel pour l'apprentissage et qui conduit à des attitudes "scolaires" (manque de responsabilité des plus jeunes ou choix stratégiques basés sur un ratio gain/énergie sans s'intéresser aux acquis et encore moins aux compétences ; 66% des groupes ne se sont pas investis dans l'évaluation croisée des cartes en 2013 en FC (ce qui n'est plus le cas en 2014) : un constat surprenant à l'époque pour une formation disposant d'un référentiel adapté, une expérience même courte en entreprise et disposant d'une mise en situation formative sur le lieu de travail). Après 3 ans, ces exceptions qui relèvent de points de vigilance et de parades en termes d'usage de l'outil (initialisation, tutoriel, explication, soutien, guidage) ne remettent pas en cause celui-ci, puisque le groupe FC reconnaît (en 2014) que l'activité a partiellement modifié leurs certitudes sur le module. On constate alors que pour une filière "production", seuls 13% des apprentis et 41% des apprenants ont un attendu clairement exprimé sur ces modules (automatique, informatique) pourtant au cœur de la formation (respectivement 87% et 46% les

considèrent difficiles et en attendent peu ; 56% de ces derniers l'estiment "culturel"). La dynamisation est donc bien au cœur de la stratégie d'apprentissage. L'usage des cartes au travers d'une activité guidée ou accompagnée permet au public d'être acteur au sein d'un collectif, ce qui demande une évolution personnelle donc une remise en cause de ses propres pratiques (et non de soi).

V. IDENTIFICATION DES BONNES PRATIQUES

Les 3 ans d'expérimentations montrent que l'outil est d'intérêt à la conduite des modules et au développement des compétences transversales notamment pour un public d'alternants ; les risques sont levés dès lors que les **bonnes pratiques** proposées au tableau 5 sont respectées. La démarche d'intégration des cartes dans le cours repose alors sur la *map* proposée à la figure 5 qui vise la dynamisation des acteurs (équipe pédagogique, groupe formé) ; une pratique qui permet une intégration raisonnée et naturelle pour générer implication et autonomie.

Id	Quoi	Motivation
1	clarifier les attendus de l'activité	quoi, pourquoi et pourquoi
2	scénariser l'activité dans le cours	progressivité pour donner les pré-requis
3	initier le processus en cours et apporter les ressources	qui (quand, comment), tutoriel, logiciels
4	guider, suivre et accompagner (LMS etc.)	rassurer, soutenir, cibler les améliorations
5	valoriser les productions par les retours	évaluer, adapter l'activité et l'améliorer

Tableau 6 : Clarification des bonnes pratiques pour l'usage intégré de cartes

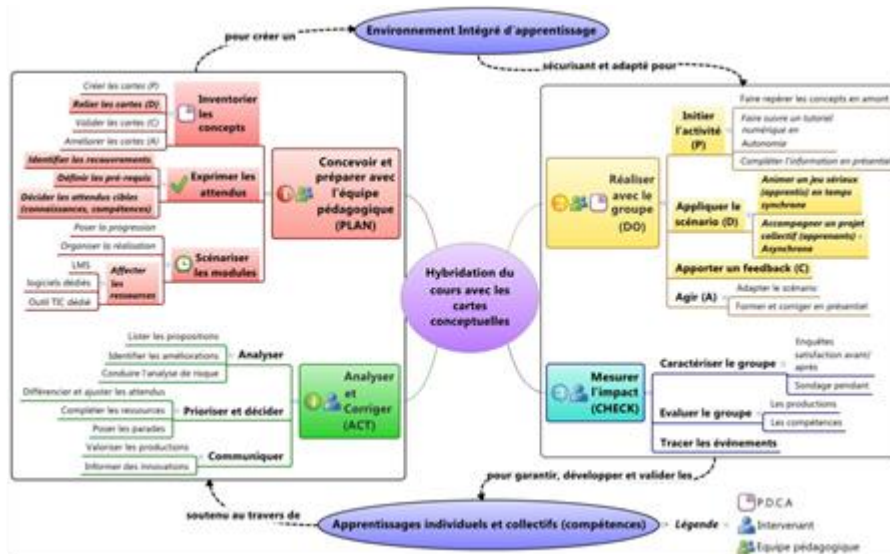


Figure 5 : Hybridation du cours par les cartes (en temps synchrone et asynchrone)

Elle permet de s'appuyer sur l'intelligence collective pour répondre aux enjeux complexes de la formation en lien étroit avec l'entreprise donc la société et nécessite de fait un changement de paradigme des parties prenantes (communauté de pratiques : carte contrôlée par un collègue d'une autre composante ; orientation compétence, pédagogie active...). L'intérêt de la carte en termes d'apprentissage se fait donc au travers de sa conception et co-construction (profitabilité, réactivité) plus que par son résultat (qualité) qui n'est que l'élément de preuve de l'acquis (sécurité) pour une pédagogie centrée sur l'apprenant. L'activité doit donc être une mise en situation sécurisée dans le temps et l'alternance, guidée et appuyée par des outils TIC dédiés (LMS ou autre). Dans ce cadre, des indicateurs (de différentes natures) sont mis en place comme : "l'outil est connu, exploité" et "la thématique reliée aux autres attendus de la formation" (qualité), "moins d'a priori" et "autonomie plus grande" (profitabilité), "évolution de la posture" et "aptitude au collectif" (sécurité), "réponses du formateur au regard des points bloquants identifiés" (réactivité). Les enquêtes au début, à la fin de l'activité et à la fin du module montrent une évolution positive des indicateurs. L'outil était inconnu mais à la fin, les groupes considèrent être aptes à l'utiliser et perçoivent l'intérêt de l'outil et sont sensibles aux enjeux du module (sur une échelle de satisfaction croissante 1 à 5, 100% des réponses sont au-dessus de 3.5, voir 4 pour les FC). Pour ces derniers, on peut citer les réponses "à froid" à la fin du semestre : *"je ne connaissais pas les cartes conceptuelles. Je pense que je pourrai utiliser l'outil pour une présentation et expliquer", "J'ai pris conscience que l'automatique fait partie intégrante du monde industriel actuel et le module m'a permis d'enrichir mes connaissances générales"*

L'apport est de motiver le questionnement et d'amorcer les changements de postures pour tirer bénéfice de la formation et de l'interculturalité du groupe ce qui est profitable à l'intervenant en optimisant le ratio de son triangle d'efficacité opérationnelle. Malgré la globalisation des médias, on note la faiblesse des pré-requis en TIC qui devraient rendre adaptables aux environnements hétérogènes : l'objectif est l'accessibilité en autonomie, l'enjeu étant la maîtrise de son Personal Learning Environment. L'activité peut les conduire à concevoir leur propre univers d'apprentissage de manière à affronter la complexité de leur environnement (entreprise, école, privé) en aidant la perception de la multiplicité et transversalité de leurs compétences. Les deux modules d'expérimentation se prêtent bien à cette mise en situation car ils requièrent une vision systémique. Le côté innovant et créateur de la démarche est le risque principal pour le formateur au regard des environnements contraints des organisations et l'incertitude des publics : le cours n'est plus un déroulé mais une véritable confrontation des acteurs soumis à la complexité des probables. Le risque relève de la résistance à quitter sa zone de confort (certitude de l'expertise) avec pour conséquences le rejet (repli sur soi plutôt que la remise en cause de ses pratiques et croyances, la confiance et l'ouverture) ou le survol (évitement des difficultés pour obtenir néanmoins la note plutôt qu'augmenter son expertise au prix d'un effort). Le processus doit et ne peut donc qu'être régulé par le formateur, sauf supposer une grande maturité des publics sur ces pédagogies. Quand alors former aux outils de résolution de problème, aux TIC et sensibiliser au PLE...

VI. CONCLUSION

L'amélioration repose sur 3 directions : l'initialisation, l'accompagnement et la valorisation individuelle et de groupe. Ainsi, l'introduction à l'outil se fera au **travers** d'un mini-jeu sérieux présentiel pour les apprentis et le maintien de l'activité sous forme de projet pour les formations continues en alternance. Pour les deux publics, les acquis seront consolidés par un tutoriel numérique (sous forme de vidéo pour comprendre ce qu'est une carte) ajouté comme "niveau" de l'Outil Numérique d'Apprentissage Autoguidé développé en 2014 [Nuninger al, 2015b]. La valeur ajoutée sera valorisée par une évaluation des livrables (synthèse du groupe) et le feedback régulier (ce qui est déjà le cas pour le projet). On répond ainsi aux interrogations de Basque et al. (2003). L'analyse souligne la nécessité de l'accompagnement du processus d'apprentissage pour que le groupe en tire le meilleur parti et ceci quel que soit l'âge. La carte est un outil d'hybridation du cours. Son appropriation se renforce en parallèle du travail collectif et de l'appropriation de son Personal Learning Environment par les stagiaires (ils citent Skype pour échanger, les choix de logiciels nouveaux comme "*La liste des logiciels permettant de réaliser une carte conceptuelle nous permettant de faire un choix a été une bonne chose*" (FC)). En effet le mixe entre activités synchrone et asynchrone, l'échange nécessaire intergroupe hors présentiel et les feedbacks confortent les capacités d'apprentissage : "Learning to learn" [Smith, 1983] ; telle est la clef de voûte.

REFERENCES

- Basque J., Pudelko B., Legros D. (2003). Une expérience de construction de cartes conceptuelles dans un contexte de téléapprentissage univ.. "EIAH", strasbourg
- Bateson, G. (1995). Vers une écologie de l'esprit. Paris : Seuil (coll. Points)
- McGill, M.E., Slocum, J.W. & Lei, D. (1992). "Management practices in learning organizations". *Organizational Dynamics*, pp. 5-17.
- Buzan, T. (2010). *The mind map book. Unlock your creativity, boost your memory, change your life.* New York: Pearson BBC Active.
- Morin, E., Le Moigne, (1999). *L'intelligence de la Complexité.* Paris : L'Harmattan
- Novak, J. D. (2010). *Learning, creating, and using knowledge. Concept maps as facilitative tools in schools and corporations.* Coop. Paperback, Routledge (2nd)
- Nuninger W., Chatelet J-M (2015a). "From Quality Assurance to Value Management to improve training and increase all actors' competencies", chapter in *Impact of Economic Crisis on Education and the Next-Generation Workforce*, IGI Global.
- Nuninger W., Châtelet J-M., (2015b). "Hybridization-based courses consolidated through LMS and PLE", chapter in *Handbook of Research on Applied E-Learning in Engineering and Architecture Education*, IGI Global.

- Nuninger, W., & Chatelet J-M (2011). "Work-Integrated Learning for engineers in coordination with industries", Chapter 5 in IJQAETE, ISBN13: 9781609605476
- Senge, P. & al. (1994). The 5th discipline field. London: Nicolas Brealey Publishing.
- Smith, R.M. (1983). Learning How to Learn. U.K. : Buckingham Op. Univ. Press.

VERS UN EQUILIBRE ENTRE ENSEIGNEMENT PRESENTIEL ET DISTANCIEL EN LANGUES

Mise en œuvre de formations en ligne de FLE à Mines- Telecom Bretagne

Cathy Sablé

Institut Mines-Telecom-Bretagne, GLAT, Brest, France

Membre associé du DILTEC, Université Paris III, France

Catherine.sable@telecom-bretagne.eu

Résumé

Depuis un an, la section de français de Telecom Bretagne a été amenée à mettre en place un dispositif hybride (blended learning) qui, pour le moment atteint partiellement les objectifs fixés, dont celui d'apprentissage en autonomie. Il s'agit alors donc de poursuivre cette expérimentation en s'appuyant sur des exigences de qualité.

Mots-clés

Formation en ligne, cours hybride, méthodes pédagogiques, innovation.

I. INTRODUCTION

L'expérience innovante " Formations en ligne" que nous souhaitons présenter et analyser s'inscrit dans un contexte d'enseignement toujours en évolution et en réflexion. Au sein des formations d'ingénieur dans les Grandes Ecoles françaises, nous sommes responsables de l'enseignement du français aux étudiants internationaux venus sur le campus, l'école Mines-Telecom Bretagne qui compte plus de 50% d'étudiants internationaux.

Les formations, intitulées " Formations en ligne" mises en place pour les cours de français correspondent aux modalités d'enseignement du XXIème siècle : "L'école du futur, c'est l'apprentissage du passé optimisé par les technologies du futur..." (Marion Jacquet, 2014). Il s'agit d'un dispositif hybride, c'est-à-dire "un dispositif d'enseignement articulant à des degrés divers des phases de formation en présentiel et des phases de formation à distance" [Charlier et al. 2006].

Or, comme le souligne Jean-Marc Defays (2012) : "de la visite d'un site à la conception d'un cours "maison" en ligne, d'un simple partage de documents à la

création d'un blog de la classe, les pratiques pédagogiques incluant les TICe sont indénombrables". Le département Langues et culture internationale, dont la section FLE fait partie, a recours régulièrement à ces pratiques numériques : blog depuis 2013 [LEXIANS 2014], tandems, conception de cours en ligne préparant la venue à Brest [EMA4-MOODLE, Sablé 2010 et Semmler 2011], recours à un e-Portfolio [LOLIPOP, Gourvès-Hayward et al. 2008]. Alors, en quoi ces "formations en ligne" proposées depuis octobre 2014 par la section de français relèvent-elles d'une innovation pédagogique si l'on considère, comme le rappelle Régine Déléris lors de son intervention au salon DIDACTICA d'octobre 2007 "qu'une innovation peut se définir comme un processus qui a pour intention une action de changement et pour moyen l'introduction d'un élément ou d'un système dans un contexte déjà structuré"? En quoi ces formations en lignes s'inscrivent-elles dans une démarche qualité ? Nous présenterons notre expérience construite à partir d'une recherche-action, en insistant sur la réponse à ces deux questions puis nous donnerons un premier bilan.

D'un point de vue méthodologique, nous nous situons dans une recherche de type empirico-inductif qualitatif, c'est-à-dire que, comme dans la recherche-action, nous participons à l'expérimentation, lancée à la suite d'une première analyse de terrain. Nous recueillons les opinions des acteurs concernés, tout en ayant conscience d'être précisément dans le subjectif, pour faire progresser l'expérience, toujours en évolution. Ce sont ces différents instants que nous présenterons également dans ce travail.

II. ORIGINE ET CARACTERISTIQUES DU DISPOSITIF

Les enseignements du français langue étrangère à Telecom Bretagne ont évolué et évolue en s'appuyant sur les trois points essentiels affirmés dans toute didactique : l'apprenant (pour qui), l'objet (quoi) et les institutions (pour quoi, pourquoi). C'est en tenant compte, par exemple, du fait que nos étudiants appartiennent à la web génération, sont ce que Michel Serres (2012) appelle des " petites Poucettes", que fut introduit cet élément, alors nouveau, le blog. C'est également dans ce contexte que fut conçu EMA4-Moodle, des cours uniquement pensés en distanciel.

D'un point de vue théorique, ces éléments furent introduits en respectant le référentiel qui assure une démarche qualité dans l'enseignement des langues, à savoir le cadre Européen Commun de référence pour les Langues [CECR 2001]. Une des caractéristiques d'une démarche qualité, en effet, consiste "à se baser sur un ou plusieurs référentiels existants présentant le plus souvent les grandes lignes de modèles de qualité adaptés aux réalités de l'enseignement..."[Sylin et Delausnay 2006]. Le CECR est un référentiel conçu par le Conseil de l'Europe (2001) définissant des niveaux de compétences en langue étrangère, précisant ce que sont les compétences dès lors qu'il s'agit d'un apprentissage linguistique. Le CECR, garant de qualité de l'enseignement des langues dans de nombreuses institutions en France et en Europe, à partir d'un travail sur les concepts structurants en langues (linguistique, socio-culturel...) propose des compétences, accompagnées de descripteurs définissant les niveaux d'acquisition. Ces compétences au cœur de

toute démarche didactique en langues, s'articulent autour de quatre compétences individuelles (savoir, savoir-faire, savoir-être et savoir-apprendre, inspirées de Byram auxquelles s'ajoute une compétence interculturelle, quatre compétences communicatives langagières, quatre activités de langage, quatre domaines langagiers (personnel, public, professionnel, éducatif) et enfin trois paramètres de l'utilisation langagière. Le CECR insiste sur la dimension communicative, interactionnelle de tout apprentissage en langue.

On retrouve cette insistance lors des besoins exprimés par les étudiants internationaux : ils veulent être capables de parler avec les étudiants francophones, de collaborer avec eux lors des formations par projet, ils veulent comprendre les cours donnés en français, ils veulent être capables de réussir leurs soutenances. Le besoin est d'autant plus urgent qu'ils sont confrontés immédiatement à ces situations exigeant une compétence en français.

Pour répondre à ce besoin et en accord avec le monde numérique qui les entoure, les étudiants ont demandé et demandent de plus en plus fréquemment aux professeurs de FLE des sites susceptibles de les aider dans leur apprentissage, de compléter ce qui a été vu en cours présentiel.

Ce sont ces éléments et une autre demande, relevant de l'institution, qui ont abouti à la mise en place dans les enseignements de français des "formations en ligne". Dans un contexte de restriction budgétaire, il s'agissait de réduire les coûts des vacances/prestations, essentiellement en réduisant le présentiel et en se dirigeant vers des solutions hybrides. Il ne pouvait être question, alors, de simplement remplacer le présentiel par des conceptions "maison" pour reprendre l'expression de Jean-Marc Defays car, fortes de l'expérience EMA4-Moodle, nous savions combien la création de séquences de cours et d'exercices en ligne prennent de temps et donc était impossible sans avoir recours à des intervenants extérieurs.

Inspirées par notre expérience MOOC "Internet, on y trouve tout pour apprendre" (Itypa saison 1), nous - ma collègue, Nadia Zeini et moi- avons décidé de recourir effectivement aux ressources en ligne existantes, nombreuses en ce qui concerne les apprentissages en FLE : abondent les sites d'entraînement pour ce que le CECR désigne comme les "compétences communicatives langagières linguistiques", à savoir la grammaire, le vocabulaire, la prononciation, mais aussi les sites d'entraînement pour les activités de langage comme la réception (compréhensions orale et écrite).

Cependant, construire une innovation pédagogique n'a de sens que si le changement vise à améliorer le système déjà en place; c'est pourquoi il importait de définir les compétences, et partant les activités, qu'il était plus pertinent de développer à travers un dispositif en ligne. Comme le souligne Elke Nissen (2007) et comme évoqué dans mes travaux sur EMA4-Moodle, "certains contenus et certaines activités sont plus faciles à aborder en présentiel. Il s'agit là de l'expression et de la communication orales, que l'on peut (...) pratiquer dans une situation plus habituelle, en face à face, sans qu'il y ait besoin d'un environnement numérique pour les médiatiser. "L'interaction orale est, effet, la dimension reconnue comme la plus difficile dans une langue étrangère du fait de la nature incontrôlable et unique par

son instantanéité de toute production orale : "la compréhension orale (...) est la plus anxiogène (...) : on est par définition soumis au rythme de l'autre, de l'interlocuteur, paramètre qu'on en maîtrise pas" [L. Porcher 1995]. Or tout discours oral médiatisé devient contrôlable puisqu'il suffit d'appuyer sur la touche " replay" ou "pause" pour pouvoir le réentendre, pour en gérer le rythme; il ne correspond plus tout à fait aux réelles situations de communication orale vécues par les étudiants lors de leur formation d'ingénieur, lors de la vie quotidienne.

Nous avons donc décidé de privilégier les entraînements de connaissances linguistiques pour les formations en ligne et ainsi de répertorier sur la plateforme Moodle des exercices d'entraînement grammaticaux auto-corrigés afin que les étudiants puissent travailler en autonomie.. Notre tâche a d'abord consisté à sélectionner des exercices pertinents en relation avec les thèmes linguistiques propres à chaque niveau de français (de A1 débutant à C1 confirmé) puis de mettre leur lien sur la plateforme Moodle du niveau correspondant, en précisant les items abordés dans chaque exercice afin de faciliter la navigation des étudiants. Cela représente une trentaine d'exercices par niveau (cf image 1) et, comme l'on peut s'en douter, il est important de vérifier la validité des liens d'un mois à l'autre.

L'image 1 permet de se rendre compte du dispositif mis en place dès octobre 2013. Comme on peut le constater à travers la description de ce dispositif, la dimension innovante de notre démarche n'est pas liée à la créativité mais plutôt à l'insertion dans les cours de FLE d'un dispositif hybride.

Ce qui distingue, en effet, ce dispositif des autres recours au TICe c'est sa nature hybride, c'est-à-dire, qu'il se définit par une articulation entre les moments en présentiel et les moments en distanciel où l'étudiant "doit savoir organiser son temps, communiquer via internet pour apprendre, réaliser une tâche" -ici linguistique- (Nissen E., op.cit). De plus, il s'agit d'une modalité de cours extensive, prévu sur la durée d'un semestre et non d'un procédé ponctuel avec l'expérimentation d'une séance hebdomadaire lors du semestre septembre-décembre 2014.

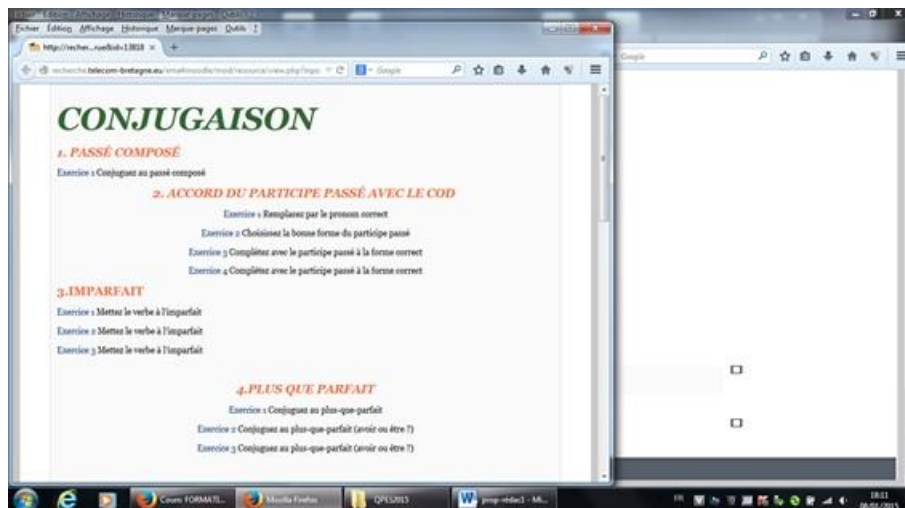


Image 1. Niveau B1

La mise en place de ce dispositif a nécessité plusieurs adaptations, en s'appuyant sur les retours des étudiants, et des professeurs comme nous le verrons dans le bilan.

III. BILAN CRITIQUE ET PERSPECTIVES

La première session de "formations en ligne" a été mise en place pendant l'heure habituelle de cours, ce qui signifie que les étudiants n'avaient pas à gérer leur temps: cinquante minutes une fois par mois, ils se trouvaient face au site. En revanche, ils pouvaient choisir les exercices en fonction des besoins qu'ils ressentaient (auto-diagnostic). Un tuteur, professeur de français, était présent dans la salle pour répondre à toutes les questions.

Nous avons pu recueillir les impressions des étudiants grâce au forum et une question -obligatoire- : "qu'avez-vous pensé de cette séance en ligne ?"

Les réponses sont toutes allées dans le même sens : " Selon moi, ça c'est une très bonne méthode pour trouver mes points faibles en français, et aussi, pour revoir les connaissances que j'ai appris..." (Etudiant 1), "Salon moi,c'est une très bon système de profiter de se progresser de ma langue. Et les sujets sont vivant et interesant. J'espere que à l'avenir je peut le utiliser souvent et je crois que mon niveau de français va augmenter rapidement. Mais pour chaque sujet les problèmes sont un peu trop lourd. C'est à dire c'est trop fatigué de les tout faire ça sera trop fatigué" (Etudiant 2).

Ces deux exemples reflètent l'ensemble des commentaires mis sur le forum : le dispositif est un bon outil de révision, d'entraînement. Le deuxième étudiant ajoute un élément important dans la mise en place d'un dispositif s'appuyant sur une

autonomie distancielle : il y aurait une lassitude à devoir faire uniquement ces exercices en ligne, les moments face à l'ordinateur plaisent s'ils sont limités- au-delà de soixante minutes, la motivation s'éteint-, s'ils viennent compléter un cours en présentiel. Par ailleurs, malgré les commentaires positifs, aucun étudiant n'a été sur le site hors des temps prévus en classe et les professeurs n'avaient aucun retour par la suite en présentiel. L'articulation avec le cours semblait donc peu évidente.

Un autre étudiant ajoute une remarque intéressante : "vraiment intéressant pour faire les exercices français et surtout améliorer le français à l'écrit." Ces exercices qui concernent la dimension grammaticale de la langue ressortent comme relevant de la seule communication écrite, la médiatisation technologique a enfermé l'objectif dans un aspect qui n'était pas pensé comme tel à l'origine. La grammaire d'une langue ne relève, en effet, pas de la seule compétence écrite mais de toute forme de discours, écrit et oral. Lors d'un cours en présentiel, les actes de parole permettent de faire comprendre cette dimension inhérente à toute grammaire. C'est pourquoi, un moment en face à face complémentaire est nécessaire pour décloisonner les dimensions linguistiques que sont la grammaire, la conjugaison, la phonétique pour les mettre au service du discours.

Nous avons également tenu à recueillir le point de vue des tuteurs. Rappelons-le, le tutorat peut être " une assistance pour l'utilisation des outils informatiques (...), des conseils méthodologiques pour un apprentissage à distance optimal, le routage vers des aides appropriées à des besoins particuliers (...), un suivi du processus d'acquisition des connaissances." [Brudermann, C. 2013]. Les professeurs devenus tuteurs l'ont tous dit : "on a uniquement servi en cas de problème technique." Or les problèmes techniques ont été résolus, le plus souvent soit par l'administrateur du site, soit par le technicien du département, augmentant le sentiment d'inutilité des tuteurs.

C'est pourquoi, au deuxième semestre de la première année d'expérimentation, la séance d'autonomie a été organisée différemment : les étudiants ne devaient plus choisir les exercices, ceux-ci étaient sélectionnés par l'enseignant, constituant ainsi un lien explicite avec le cours en présentiel, qui passe d'un rôle tuteur "assistant informatique" à un rôle tuteur suivant le processus d'acquisition des connaissances. Un outil de suivi récapitulant les exercices effectués, leur degré de difficulté et d'acquisition a été conçu pour faciliter cette articulation, sans donner actuellement une satisfaction totale. Par ailleurs, nous souhaitons introduire des exercices de compréhension orale, qui ne pourront présenter les caractéristiques d'une communication interactive et authentique mais qui pourront cependant permettre de s'habituer au flux de tout discours oral.

IV. CONCLUSION

Comme on l'a vu, le caractère innovant de ce dispositif ne réside pas dans les outils, ni dans la créativité comme production nouvelle mais dans l'institutionnalisation d'un système hybride. Il permet de travailler sur des

compétences partielles mais apporte un complément dynamique à l'apprentissage des langues, que nous continuerons à améliorer, sans l'enfermer dans une automatisation, qui serait la mort de l'autonomie langagière et communicative "car si les TICe représentent un outil comme un autre, vu son pouvoir de séduction, l'amplitude de son rayonnement, la multiplicité de ressources, la complexité de son fonctionnement, il faut certainement prendre davantage de précautions pour se mettre à l'abri d'un usage tendancieux, contraignant, aliénant." [Defays, J.M., op. cit].

REFERENCES

- Brudermann, C. (2013). "Tutorat en ligne et rétroactions correctives à distance-Vers un modèle de médiation pour la production en langue étrangère". ALSIC Apprentissage des Langues et Système d'Information et de Communication, volume 16
- CECR (2001). "Cadre Européen Commun de Référence pour les Langues". Council of Europe. www.coe.int
- Charlier B. et al. (2006). "Apprendre en présence et à distance ". Distances et savoirs., Volume n°4, pp469-496
- Cup J.P. et Gruca V.(2002). "Cours de didactique du français langue étrangère et seconde". Grenoble : PUG.
- Defays, J.M. et Mattioli-Thonard A. (2012). " Quelle place pour les TICe en classe de FLE ? L'heure des bilans: présentation du dossier". Le Langage et l'Homme, Vol. XXXXVII, n°1, Liège, Belgique
- Déléris R.(2007). "Innover-Expérimenter-Réussir". Communication au salon DIDACTICA. 24 octobre 2007 organisé par le CNDP. Toulouse, France
- Gourvès-Hayward A., Simpson V. et Pechenart J. (2008). "LOLIPOP : vers une plus grande autonomie dans l'apprentissage des langues" in 36ème Congrès de l'UPLEGESS : les langues, vecteur du développement personnel de l'ingénieur ou du manager. 28-29 mai 2008, Paris, France, pp.43-55
- Jacquet, M. (2014). Portrait de l'école du futur : Constats, témoignages et pistes de réflexion. Grenoble : Grenoble Ecole de management.
- Nissen, E. (2007). "Quelles aides les formations hybrides en langues proposent-elles à l'apprenant pour favoriser son autonomie?". ALSIC Apprentissage des Langues et Système d'Information et de Communication, volume 10, n°1, pp. 129-144.
- Porcher L. (1995, republication en 2012). "Les politiques linguistiques orientations et objectifs pédagogiques". Cahiers de l'ASDIFLE n°7, pp.10-27 et pp.130-131

- Sablé C.(2010). "EMA4-MOODLE : projet européen d'enseignement des langues étrangères sur moodle". 7ème colloque TICE. 6-8 décembre 2010. Nancy, France
- Semmler T. (2011). "EMA4-MOODLE". Video "La minute du chercheur". www.telecom-bretagne.eu/lexians/2011/recherche
- Serres M. (2012). "Petite Poucette". Le Pommier. Paris France
- Sylin M. et Delausnay N. (2006). "La démarche de qualité dans l'enseignement supérieur: quels choix méthodologiques fondamentaux? Edition du colloque. 8ème Biennale de l'éducation et de la formation, INRP
- Zeini N. et Sablé C. (2011). "Le blog : Regards d'ici et d'ailleurs". LEXIANS.5 juin 2014. www.telecom-bretagne.eu/lexians/2014/sur-les-campus/le-blog-regards

ANALYSES DES DIFFERENTS SYSTEMES DE VOTE A L'UFR DE MEDECINE DE BREST

Intérêts des QCMs et recueil des réponses à main levée, sur papier, par boîtiers de votes et système socrative

Anne Bordron¹, Loïc de Parscau², Olivier Remy-Neris³

*¹ UFR de Médecine et Sciences de la Santé, Laboratoire
d'Immunologie EA2216, INSERM ESPRI, ERI 29, Brest, France*

*² UFR de Médecine et Sciences de la Santé, Département de Pédiatrie
Brest, France*

*³ UFR de Médecine et Sciences de la Santé, Département de médecine
de la rééducation, Brest, France*

Résumé

Dans le premier cycle des études médicales, de nombreux enseignements sont dispensés en amphithéâtre. L'interactivité entre pairs et celle entre étudiants et enseignants favorisent l'acquisition des connaissances. Le recours aux votes serait un moyen d'y parvenir. A Brest, différents procédés de votes sont utilisés. Cela génère des modifications structurelles de cours et une évaluation rapportées ci-après.

Mots-clés

Interactivité enseignant-enseigné, question à choix multiple, vote à main levée, outils numériques.

I. CONTEXTE ET PROBLEMATIQUE

Les enseignements aux étudiants du premier cycle des études médicales à l'UFR Médecine et Sciences de la Santé de Brest sont dispensés, pour une grande majorité, en amphithéâtre. Environ 200 étudiants suivent ces enseignements par séance de 2 voire 3 heures. Les façons d'apprendre des étudiants se sont modifiées. La plupart d'entre eux font partie de la génération Y (nés entre 1978 et 1994) (Olivier Rollot; Julien Pouget) et "des enfants-roi" (Didier Pleux). Ils pensent et traitent l'information d'une manière totalement différente de celles que nous enseignants, avons pu connaître comme étudiants et comme enseignants. Ils peuvent obtenir des informations rapidement et sont dits « zappeurs ». Il peut donc se révéler

difficile pour eux de maintenir une même activité longtemps. Les étudiants en médecine se retrouvent sélectionnés à l'entrée et à la fin de la 6ème année. Ce sont donc des étudiants à la recherche d'un maximum d'informations pour mieux réussir et qui peuvent les trouver par eux-mêmes. Ils sont donc comme beaucoup d'autres étudiants peu sensibles aux cours dits magistraux pour lesquels ils restent passifs [Laurillard, 2002]. D'ailleurs, le manque d'interaction peut renforcer chez les étudiants un manque d'implication et de responsabilité vis-à-vis de leurs apprentissages durant les séances en amphithéâtre [Brown G, 2001]. En médecine, les enseignants souhaitent le plus souvent être exhaustifs dans leurs cours magistraux. Russel IJ a démontré en 1984, que le cours magistral s'il veut être efficace, ne doit pas être dispensé selon cette démarche. Un enseignant qui a l'occasion d'insister sur des mots clés, de rapporter des anecdotes, de donner du lien avec les connaissances antérieures des étudiants, leur permet d'effectuer un travail en profondeur [Russell IJ, 1984]. Les étudiants de manière générale sont plus réceptifs aux relations d'apprentissage étroites avec les professeurs que par la possibilité accrue d'apprentissage en ligne [Prégent R, Bernard H, Kozanitis A, 2009]. Aussi, un cours magistral doit permettre à l'apprenant d'être actif, de comprendre l'utilité des compétences à acquérir et de pouvoir interagir avec ses pairs et avec l'enseignant [Tardif J, 1997]. De plus, la concentration des étudiants est limitée, ne dure qu'environ 15-20 minutes et est corrélée avec la motivation d'apprentissage suscitée par l'enseignement dispensé. Ruhl KL en 1987 a mis en évidence que le simple fait de demander aux étudiants de relire leurs notes pendant 2 à 3 minutes toutes les 12 à 18 minutes les aidait à mieux mémoriser les connaissances dispensées, les étudiants ayant le droit d'échanger avec leurs voisins [Ruhl KL, 1987]. Cela renforce l'idée que le travail collaboratif est donc très important même lors d'un cours magistral.

II. ORIGINES DU DISPOSITIF PEDAGOGIQUE

Les étudiants souhaitent une relation étroite avec leurs enseignants dans leurs apprentissages mais ne veulent pas de cours magistraux pendant lesquels les enseignants ne font que lire leurs cours [Blight DA, 2000]. Une spécificité chez nos étudiants est le fait que deux d'entre eux sont dévolus à prendre des notes et ensuite à mettre le cours à la disposition de la promotion. Aussi, un certain nombre d'entre eux pensent pouvoir ne pas assister à ces enseignements magistraux. Comment alors rendre pertinents ces enseignements qui ne peuvent être faits qu'en amphithéâtre du fait du nombre important des étudiants? Parallèlement, comment vérifier, en tant qu'enseignant, que les informations délivrées sont comprises? De plus, enseigner pendant 2 ou 3 heures, peut s'avérer éprouvant pour l'enseignant lui-même. Enfin, les compétences acquises par les étudiants de médecine doivent leur permettre d'être bien préparés pour se présenter à l'ECN (examen classant national). Leur place dans ce concours conditionne en effet leur choix de spécialités. Une partie des épreuves repose sur des QCMs (questions à choix multiples). Aussi, l'utilisation du vote en amphithéâtre semble être un bon outil pour chercher à développer au sein

d'un cours magistral un environnement d'apprentissage plus actif [Cantillon P, 2003]. Cette interaction doit redynamiser le cours et lui donner du sens mais également donner du sens au rôle de l'enseignant.

III. CARACTERISTIQUES PRINCIPALES

III.1 Votes à main levée ou par papiers

Attendre une participation active dans ce type de cours, c'est accepter un certain bruit qui peut gêner les enseignants par peur d'avoir du "brouhaha". Le vote à main levée ou par papiers est utilisé peut être fait de façon introductive au cours dispensé. Ce système de vote est également utilisé tout au long de l'enseignement de manière à ce que les étudiants manipulent les connaissances transmises à travers des études de cas. Le cours a dû être restructuré de façon à permettre l'insertion de situations cliniques toutes les 20 minutes sous forme de questions à choix multiples (QCMs). Cet outil pédagogique est aussi utilisé au début d'un cours suivant, de manière consolider les connaissances vues précédemment. Dans tous les cas, nous demandons aux étudiants d'échanger par petits groupes pendant quelques minutes. Puis la restitution de leurs réflexions se fait soit à main levée soit par papiers. Dans le premier cas, chaque proposition du QCM est lue par l'enseignant qui demande aux étudiants de se positionner sur le fait d'être "d'accord" ou "pas d'accord". L'enseignant explique à chaque proposition, la réponse attendue et fait une synthèse en fin du QCM. Concernant la restitution des réponses par papiers, l'enseignant circule dans l'amphithéâtre et fait une synthèse des réponses lorsque tous les papiers sont en sa possession. Une question pédagogiquement utile est celle qui amène plusieurs types de réponses par les étudiants, permettant à l'enseignant d'argumenter les bonnes et mauvaises propositions.

III.2 Votes par boîtiers électroniques

Tous les étudiants travaillent de façon simultanée sur un problème ou une question ; ils doivent pouvoir y répondre rapidement de façon concomitante et obtenir une évaluation immédiate de leur réponse ; l'enseignant peut analyser en temps réel la réponse des étudiants et peut ainsi être informé de leur niveau de connaissances. Avant la séance, les étudiants sont informés des thèmes abordés. Lors de la séance, les dossiers sont repris et des questions leur sont posées par des QCMs le plus souvent. Le vote permet de donner immédiatement des statistiques sur les réponses et d'évaluer les points bien intégrés et ceux qui restent à approfondir. L'alternance de séquences de questions réponses et de synthèse est aussi un moyen de rompre la monotonie de l'activité et de permettre une attention plus soutenue des étudiants. Cette méthode suppose un travail préalable de l'enseignant qui préparera un diaporama avec un logiciel spécifique. Il devra bien sûr disposer du matériel

nécessaire (logiciel, boîtiers, antenne de réception). Ce système peut fonctionner de façon anonyme ou non et permet de revenir sur les données si nécessaire.

III.3 Votes par le système Socrative

Le logiciel Socrative est un logiciel disponible pour les enseignants et les étudiants sur internet. Les enseignants peuvent préparer leurs questions avant le déroulement de la séance. Elles sont constituées de questions à choix multiples ou simples, isolées ou non, questions à réponses ouvertes et courtes (QROC), de questions VRAI/FAUX ou de cas cliniques QCM avec ou sans QROC. Chaque question peut contenir un document iconographique et peut être associée à un commentaire ou rappel de cours. Lors de la mise en œuvre de la séance, l'enseignant se connecte à sa session créée et choisit sa modalité de travail. Soit il autorise les étudiants à réaliser la totalité des questions de l'enseignement puis revient sur chaque réponse, soit il réalise l'enseignement question par question, commentant les réponses après que les étudiants ont répondu. Il peut faire figurer des commentaires avec les réponses. Le résultat des étudiants s'affiche en direct par pourcentage des items auxquels les étudiants ont répondu. L'enseignant peut à la fois commenter les réponses et les taux de bonne ou mauvaise réponse de chaque question tout en reprenant son rappel de cours s'il le souhaite. Les étudiants pouvant s'identifier par leur nom ou par un pseudo, le résultat des réponses peut être téléchargé et restitué aux étudiants qui peuvent retrouver leur pseudo et donc leur performance.

IV. BILAN ET PERSPECTIVES

IV.1 Votes à main levée ou par papier

Pour l'instant l'analyse pouvant être proposée est une analyse qualitative et basée sur des entretiens individuels d'étudiants face à cette pédagogie. Ces entretiens sont organisés par le SIAME (service d'ingénierie d'appui et de médiatisation pour l'enseignement) de l'UBO et donc réalisés de manière totalement objective et anonyme. Ces entretiens permettront d'élaborer un questionnaire qui sera distribué à tous les étudiants. Ces entretiens ont été analysés et nous donnons ici les principaux résultats. D'après les étudiants interrogés si ces systèmes de vote sont anonymes du point de vue de l'enseignant, les étudiants trouvent que ce vote ne l'est pas. Toutefois cette absence d'anonymat ne gêne pas les étudiants car ce n'est pas une prise de parole individuelle qui est demandée. Ils disent que le cours devient interactif et permet de raisonner et de faire du lien entre l'enseignement théorique et une situation concrète à laquelle ils seront être confrontés en tant que professionnels. Nous avons noté une participation et une présence importante des étudiants avec cette utilisation des votes. Lorsque le cours est restructuré de manière à proposer un QCM toutes les 20 minutes, les étudiants restent attentifs. Ils sortent de leur posture

passive. Ils se remettent à leurs tâches d'écoute et de prise de notes facilement. Pour l'enseignant, cela lui permet aussi de changer de rythme et donc de ne pas s'épuiser dans un seul type d'exercice. Il peut aussi très facilement savoir si les étudiants ont été réceptifs aux informations transmises et si les objectifs pédagogiques qu'il s'est fixé sont atteints.

IV.2 Votes par boîtiers électroniques

Notre expérience retrouve en grande partie les conclusions de Kay et LeSage en 2009. Les étudiants sont assidus et la présence en cours d'environ 70%. Le principal avantage est la participation active des étudiants : les questions sont posées à tous les étudiants et chacun y répond individuellement ; ce qui n'empêche pas des échanges entre étudiants. Ce système met en évidence les points mal intégrés sur lesquels il peut être utile de revenir plus longuement. Inversement si le taux de bonnes réponses est excellent, il n'est pas utile de passer trop de temps. La comparaison des réponses pendant la séquence et lors d'un test en fin de séquence témoigne bien de la progression des connaissances. Le système peut être utilisé de façon anonyme. Dans ce cas la logistique de distribution des boîtiers en début de séance est plus simple. Il est également possible de personnaliser les boîtiers, chaque étudiant utilisant toujours le même. Ce système pourrait être utilisé dans le cadre d'un contrôle continu ou d'un contrôle de l'assiduité, ce qui n'a pas été notre objectif.

IV.3 Votes par système Socrative

Ce logiciel permet de réaliser des travaux pratiques en ligne. Il est extrêmement interactif et permet d'assurer une argumentation avec les étudiants sur leurs réponses, la validité de chaque item, leur compréhension de l'item. Socrative permet donc un véritable dialogue entre enseignants et étudiants. Les résultats étant affichés comme pourcentages par rapport à l'ensemble des items, il n'y a aucune notion de bonne ou mauvaise réponse a priori en dehors des items faux qui apparaissent en rouge (les items vrais étant en vert). Le but n'est jamais de savoir combien ont répondu « correctement » à la question mais quel pourcentage a répondu à tel item. On peut alors s'interroger sur les déviations par rapport à la norme sans s'attacher à « la bonne » ou « la mauvaise » réponse. Les entretiens réalisés montrent un réel intérêt des étudiants à assister à ces travaux. Socrative leur permet de s'autoévaluer et de savoir ce qui est attendu d'eux à l'examen. Les étudiants indiquent qu'ils préfèrent venir en cours faire les exercices proposés que de les avoir sur le serveur de cours. Il y a une émulation entre étudiants, un challenge à relever et les explications de l'enseignant participent au travail de consolidation des connaissances et au développement des compétences.

IV.4 Conclusion générale

Les étudiants sont demandeurs d'une relation étudiant-enseignant, même si elle doit passer par un enseignement en amphithéâtre. Le vote à main levée même si pour certains d'entre eux n'est pas si anonyme que cela, est plébiscité lors de l'élaboration des connaissances. Le vote introduit une notion de défi qui rend les étudiants plus impliqués et plus intéressés. Ils remarquent qu'ils restent plus concentrés sur leur métier d'apprenant. Concernant les autres types de votes ceux-ci sont également plébiscités mais avec une utilisation soit en début de cours pour introduire une notion, soit à la fin de celui-ci pour leur permettre de s'assurer de leur compréhension, soit lors d'une séance dédiée à la vérification de leurs connaissances en vue de l'examen. Les étudiants en médecine seront confrontés à une sélection basée sur des études de cas, sous forme de QCM, par ailleurs dans l'exercice de leur métier, ils devront faire des diagnostics de façon rapide. Ces formes de vote sont donc très adaptées pour eux. Il est également à noter que les enseignants qui ont mis en place ces systèmes, ont tous reconnu leur intérêt pour eux (dynamisme plus important, retour d'information facilité, cours plus équilibré et moins fatigant....).

REFERENCES

- Blight, DA. (2000). *What is the Use of Lectures?* San Francisco. CA: Jossey-Bass
- Brown, G, Manogue, M. (2001). AMEE Medical Education Guide No,22 : Refreshing lecturing : a guide for lecturers. *Medical Teacher*, 23, 231-234.
- Cantillon, P. (2003). Teaching large groups. *BMJ*, 326, 437-440.
- Gustin, MP, Isaac, S. (2011). Questions de pédagogie dans l'enseignement supérieur, Université d'Angers, 7 au 10 juin. Angers, France.
- Kay, RH, Lesage, A. (2009). Examining the benefits and challenges of using audience response systems: A review of the literature. *Computers & Education*, 53(3), 819-827.
- Laurillard, D. (2002). *Rethinking University Teaching: A Conversational Framework for the Effective Use of Learning Technologies*. 2ème ed. London: Routledge.
- Pleux, D. (2006). *De l'enfant roi à l'enfant tyran*. France : Odile Jacob.
- Poujet, J. (2013). *Comprendre la génération Y et le management intergénérationnel*. Lire et Agir. France : Vuibert.
- Prégent, R, Bernard, H, Kozanitis, A. (2009). *Enseigner à l'université dans une approche-programme : Guide à l'intention des nouveaux professeurs et chargés de cours*. Montréal : Ecole polytechnique de Montréal.
- Rollot, O. (2012). *Génération Y*. France : Puf.
- Ruhl, KL, Hughes, CA, Scloss, PJ. (1987). Using the pause procedure to enhance lecture recall. *Teacher education and special education*, 10, 14-18.

Russel, IJ, Hendricson, WD, Herbert, RJ. (1984). Effects of lecture information density on medical student achievement. *J Med Educ*, 59, 881-889.

Tardif, J. (1997). *Pour un enseignement stratégique (apport de la psychologie cognitive)*. Montreal : Les éditions log.

L'IMPROVISATION A L'UNIVERSITE, ÇA NE S'IMPROVISE PAS

Mathieu Hainselin¹, Magali Quillico²

¹ *Université de Picardie Jules Verne, CRP-CPO EA 7273, Amiens,
France*

² *Mouvement d'Improvisation Amiénois, Amiens, France*
mathieu.hainselin@u-picardie.fr

Résumé

L'improvisation théâtrale est une pratique aiguisant l'écoute, facilitant le travail en équipe, l'aisance à l'oral et la flexibilité. Si certains enseignants présentent naturellement ces qualités, il n'existe aucune formation dédiée permettant de les affûter. Cet atelier propose un aperçu d'exercices pouvant être utilisés à ces fins.

Mots-clés

Méthodes pédagogiques, innovation, créativité, enseignants, théâtre.

I. PRESENTATION GENERALE DE L'ATELIER

L'improvisation théâtrale est une discipline artistique centrée sur le lâcher prise et l'acceptation. Traditionnellement utilisée par les acteurs préparant un rôle, elle est devenue un enseignement de théâtre en soi, et donne lieu à des spectacles d'improvisation.

L'improvisation théâtrale est une discipline où les comédiens, contrairement au théâtre classique, n'ont ni texte, ni décor, ni accessoire ni mise en scène. Il s'agit de créer une histoire à partir d'un thème donné par le public au dernier moment et éventuellement d'une contrainte particulière (avec un accent, à la façon d'un genre cinématographique, sans bouger, etc.).

Si différents ouvrages de référence existent en langues anglaise [Johnstone, 1981] et française [Tournier, 2013], la pratique et l'apprentissage de l'improvisation sont toujours restés éloignés de la formation des enseignants et formateurs.

Aussi cet atelier, qui ne se veut pas une formation théâtrale, devrait permettre d'introduire l'improvisation comme une des compétences pédagogiques disponibles pour les formateurs, enseignants et conseillers pédagogiques.

Cet atelier convient pour un groupe de 14 personnes maximum. Il est conseillé aux participants de venir habillés d'une tenue décontractée.

II. OBJECTIFS PEDAGOGIQUES POUR LES PARTICIPANTS

II.1 Pour les enseignants

Au-delà d'une certaine expertise du sujet qu'il doit enseigner, la principale qualité dont doit faire preuve l'enseignant est la flexibilité. Face aux nombreux changements d'une année à l'autre, d'un enseignement à l'autre, d'un public à l'autre et parfois même d'une séance à l'autre, il est indispensable de savoir s'adapter. Il n'est pas rare d'entendre d'un collègue qu'il ait dû improviser dans telle ou telle situation. Malheureusement, comme il est difficile de se prétendre psychologue sans un diplôme de niveau Master 2, l'improvisation est une discipline qui s'apprend.

En plus de cette flexibilité, le théâtre d'improvisation doit permettre à ses participants une aisance orale plus importante. Celle-ci serait liée au développement de quatre qualités affûtées dans la pratique de l'improvisation que sont la confiance, la créativité, l'écoute et l'énergie [de Cillia, Maingraud et Pineault, 2006] Ainsi, l'enseignant formé à l'improvisation pourra être plus à l'écoute, mieux s'adapter et développer un esprit de groupe afin de travailler avec les apprenants.

II.2 Pour les apprenants

En dehors du rôle d'enseignant, il nous arrive d'être également en position d'apprenants. Dans ce cadre, il est parfois difficile de prendre la parole en groupe, de changer de façon de penser ou de s'adapter à une nouvelle pratique pédagogique. Dans ce cas, l'improvisation théâtrale peut également aider à l'aisance à l'orale, l'écoute et le travail en groupe.

Dans certains établissements du secondaire, cette pratique est déjà en place et remporte un franc succès auprès des élèves, des parents et des enseignants, comme en témoigne le récent document Liberté Égalité, Improvisez dans lequel le comédien Jamel Debbouze et le Président de la République François Hollande défendent la pratique développée ici [Rothschild et Bergeron, 2014].

III. INTERET POUR LES PARTICIPANTS

En plus des qualités à développer présentées ci-avant, Tournier a dénombré dix principes de l'improvisation qui semblent pouvoir s'appliquer directement aux enseignants : Accepte ! Ecoute ! Percute ! Anime ! Construis ! Joue le jeu ! Prépare ! Innove ! Amuse-toi ! Ose !

Ensemble, cela permet d'améliorer la communication et de créer une connexion entre les participants.

Ce sont ces principes et ces qualités qui seront développés et mis en jeu au cours des exercices de cet atelier qui se veut immersif.

IV. DEROULEMENT

En introduction de l'atelier, les principes de l'improvisation sont présentés aux participants. Il est particulièrement précisé le double intérêt que constitue la pratique de l'improvisation en situation de pédagogie, à la fois pour les enseignants et pour les apprenants. Précision est faite aux participants que cet atelier constitue une première introduction à la pratique de l'improvisation, adaptée aux situations d'enseignement, et qu'il ne s'agit pas d'une formation complète à cette pratique.

Durée : 10 minutes

IV.1 Echauffement physique

L'échauffement physique est indispensable, tant pour préparer le corps du participant, qui sera mis à contribution, que pour se détacher des contraintes externes et débiter le lâcher prise.

En plus d'exercices de respiration permettant de prendre conscience de son corps, l'échauffement permettra de mettre le corps en mouvements et de mettre en éveil les sens du toucher, de l'ouïe, de la vue. La voix sera également sollicitée.

Processus en jeu : lâcher prise

Durée : 3 minutes

IV.2 Présentation en éclat

Afin que chacun des participants puisse faire connaissance avec les autres, et en prévision du Killer (voir ci-après), un cercle est formé et une présentation est faite un par un. D'abord classique, la présentation doit ensuite se faire par un éclat, une émotion marquée.

Processus en jeu : lâcher prise, expression orale, écoute

Durée : 2 minutes

IV.3 Envoi de ballons imaginaires

Toujours en cercle, les participants s'envoient des ballons fictifs dont le nombre augmente progressivement. Ils doivent transmettre chaque ballon à un autre participant en le regardant et en prononçant la couleur du ballon transmis.

Processus en jeu : écoute, attention, observation, réactivité

Durée : 5 minutes

IV.4 YA

Toujours en cercle, les participants se passent une boule d'énergie fictive en criant "YA" avec un geste de la main vers le voisin de gauche. L'objectif est que la boule d'énergie circule le plus rapidement possible, sans temps d'arrêt. Les participants ont la possibilité de faire passer la boule d'énergie à la personne après son voisin direct en disant "A-I" ou de changer le sens de rotation en disant "Hold on".

Cet exercice d'improvisation classique nécessite à la fois un esprit d'équipe et une concentration individuelle importante.

Processus en jeu : énergie, réactivité, écoute, attention, flexibilité, travail d'équipe, coordination

Durée : 5 minutes

IV.5 Ambassadeur

Deux groupes sont formés. Tour à tour, une personne de chaque équipe, nommée ambassadeur, doit faire deviner un mot ou une expression en le mimant. La personne ayant trouvé la bonne réponse devient à son tour l'ambassadeur. La situation se répète jusqu'à épuisement des mots à faire deviner.

Cet exercice peut être directement transposé en situation d'apprentissage pour faire réviser de façon ludique des concepts précédemment développés.

Processus en jeu : travail d'équipe, écoute, réactivité, lâcher prise

Durée : 10 minutes

IV.6 Killer

Le formateur, en dehors du cercle, énonce les prénoms des participants. Lorsqu'un participant entend son nom, il doit se baisser le plus vite possible. Dans le même temps, ses voisins miment un tir vers lui, comme pour le tuer. Le dernier des trois à réagir est éliminé, et ainsi de suite jusqu'à ce qu'il ne reste plus que deux personnes.

Processus en jeu : écoute, réactivité, flexibilité

Durée : 5 minutes

IV.7 Miroir

Dans un premier temps, deux participants se placent l'un en face de l'autre et bougent en miroir l'un de l'autre. Ensuite, celui qui suit les mouvements initiés par la personne en face de lui doit également répondre à des questions qui lui sont posées par une troisième personne, tout en continuant le mime en miroir.

Processus en jeu : attention, écoute, double tâche

Durée : 6 minutes (2x3 minutes)

IV.8 Oui et...

En binôme, les participants doivent planifier ensemble un événement en présentant alternativement une proposition que l'autre doit systématiquement rejeter en commençant sa réponse par "non, mais". Dans un deuxième temps, les mêmes binômes devront réaliser le même exercice en débutant chaque réponse par "oui, et...".

Cet exercice, ainsi que le suivant, permettent d'apprendre à changer de point de vue, et à proposer sans uniquement formuler une critique négative en première intention.

Processus en jeu : écoute, flexibilité, acceptation, communication

Durée : 10 minutes

IV.9 Ceci n'est pas

Un objet doit être détourné de son utilisation originale. Les participants doivent chacun leur tour s'en emparer et mimer une utilisation qui ne soit pas classique et dire "ceci n'est pas..." suivi du nom de l'objet mimé.

Processus en jeu : flexibilité, lâcher prise, imagination

Durée : 5 minutes

IV.10 Un mot chacun

En cercle, chaque participant donne un mot tour à tour, afin de construire une histoire tous ensemble.

Processus en jeu : écoute, imagination, flexibilité, réactivité

Durée : 5 minutes

IV.11 Impro clap

Ce dernier exercice est une catégorie d'improvisation utilisée dans les spectacles. Il s'agit de commencer une histoire à deux et au clap, s'arrêter de bouger pour que deux autres personnes prennent la même position et continuent une histoire totalement différente à partir de cette position.

Processus en jeu : écoute, flexibilité, réactivité, imagination, communication, lâcher prise, travail d'équipe.

Durée : 5 minutes

V. CONCLUSION

Lors du débriefing, chacun des participants est amené à réfléchir à une situation pédagogique dans laquelle il pourra utiliser l'improvisation.

Une attention particulière sera apportée aux processus mis en jeu dans chacun des exercices de l'atelier, et à leur utilité lors des situations pédagogiques.

L'improvisation théâtrale est une pratique importante pour les enseignants et formateurs, et peut également être utilisée par les apprenants. Une pratique régulière et plus approfondie permet par ailleurs d'améliorer le bien-être, au-delà des situations d'apprentissage [Bermant, 2013]

REFERENCES

- Bermant, G. (2013). "Working with(out) a net: improvisational theater and enhanced well-being". *Frontiers in Psychology*, n°4, pp. 1-3.
- De Cilia, C., Maingraud, S. et Pineault, R. (2006). *Mieux communiquer en entreprise grâce à l'impro théâtrale*. Paris : ESF Editeur.
- Johnstone, K (1981). *Impro: Improvisation and the Theatre*. London: Routledge.
- Rothschild, A. et Bergeron, E. (2014). *Liberté, égalité, improvisez !.75 minutes*, France.
- Tournier, C. (2003). *Manuel d'improvisation théâtrale*. Paris : Editions de l'eau vive.

ETUDIER LES CONTROVERSES EN FACULTE DES SCIENCES ET EN ENSEIGNEMENT A DISTANCE

La pensée critique et les outils de l'analyse de discours

Michel Goldberg¹, Maëlle Crosse²

¹ *Université de La Rochelle, Laboratoire Littoral, Environnement et Sociétés (CNRS), La Rochelle, France*

² *Université de La Rochelle, Cellule Actice, La Rochelle, France*
michel.goldberg@univ-lr.fr

Résumé

Des formations en présentiel et à distance permettent à des étudiants en sciences de se former à l'analyse de discours, et plus particulièrement à l'analyse des argumentations dans les controverses sociales à thème scientifique telles que celles sur la disparition des abeilles. Elles contribuent au développement de la pensée critique, à l'implication dans la vie citoyenne et à l'engagement des scientifiques.

Mots-clés

Méthodes pédagogiques, innovation, valeurs, dispositifs numériques (formation à distance) .

I. INTRODUCTION

La pensée critique est au cœur de la formation universitaire, et l'institution universitaire est par essence l'institution qui met en valeur cette pensée en accordant aux enseignants-chercheurs la liberté académique et l'indépendance qui permettent de l'exercer.

Les années de la formation universitaire peuvent constituer le moment privilégié dans la vie professionnelle pour découvrir la pensée critique [Reboul, 1992] et les confrontations qui émaillent l'histoire de chaque discipline. Cependant, cette formation peut aussi développer la réflexion et l'étude des débats de société qui naissent du développement des sciences et des technologies, et qui prennent en compte des dimensions éthiques, politiques, environnementales ou sanitaires. Notre recherche pédagogique et nos enseignements sont consacrés à ces études, en vue de donner aux étudiants les outils qui leur permettront d'analyser des controverses et de porter leur propre jugement sur les thèses qui s'affrontent dans les débats de société.

II. OBJECTIFS DE L'ATELIER AU COLLOQUE QPES

L'atelier proposera des activités qui illustrent la pédagogie que nous présentons dans cet article. Il s'agira d'un atelier qui "mimera" le fonctionnement d'une séance de travaux dirigés sur l'étude des controverses.

Nous étudierons ensemble quatre extraits de communiqués de presse (CP) centrés sur la controverse sur la disparition des abeilles. Ces CP ont été rédigés par un ministère, une entreprise et deux associations environnementales à la suite de la publication d'un article majeur sur cette question dans la revue Science en 2012. Ces CP sont révélateurs des positions actuelles dans la controverse sur la toxicité des insecticides pour les abeilles.

Le nombre de participants à l'atelier sera limité à vingt. Si la demande est plus importante, nous sommes prêts à animer l'atelier plus d'une fois. Les participants joueront le rôle d'étudiants, tant pour l'acquisition de notions sur l'étude des controverses que pour la mise en place pédagogique.

(1) Les participants découvriront certains outils linguistiques pour étudier des argumentations dans des controverses sociales à thème scientifique. Ils sont utilisables en classe ou en enseignement à distance.

Parmi ces outils: (a) l'étude des arguments liés au logos, au pathos et à l'ethos. (b) l'étude de l'image de l'énonciateur du CP, et celle des autres institutions qui interviennent dans la controverse. (c) l'étude des titres des communiqués de presse. (2) Les participants découvriront également des outils pédagogiques pour animer une classe en vue d'étudier en groupe les thèses qui s'affrontent lors de ces controverses (a) travail individuel et en équipe, avec répartition simple de tâches pour chaque participant (b) partage avec l'ensemble du groupe des réflexions menées en sous-groupes. (c) Synthèse des résultats.

(3) Les participants découvriront brièvement le mode de fonctionnement de nos modules pédagogiques en ligne qui traitent de l'analyse des controverses. Par la suite, ils pourront reprendre certaines parties de ces modules pour leurs propres enseignements.

III. ORIGINALITE ET INTERET DE L'ATELIER

L'atelier s'inscrit dans une démarche d'apprentissage actif et collaboratif. Les participants vont donc pouvoir s'inspirer du type d'activité proposé dans leurs propres enseignements, par exemple dans le cadre d'une pédagogie inversée. Les participants seront amenés à évaluer le format pédagogique de l'atelier et à réfléchir à une éventuelle transposition de ces méthodes de pédagogie active dans leurs enseignements.

L'atelier que nous proposons présente d'autre part une pédagogie originale dans son contenu. Celle-ci propose à des étudiants en sciences, généralement très peu formés aux sciences humaines, des théories et des outils en rhétorique, en analyse du

discours et en argumentation. Il n'est pas aisé de parler, par exemple, d'ethos, de pathos, de logos, de modalité, de polyphonie, d'induction, de convergence, d'analogie, etc. à un public qui est peu formé à l'étude des débats et des controverses, et qui n'a parfois pour seul modèle de controverse que les Guignols de l'info ou les disputes entre bateleurs sur des radios périphériques.

Les connaissances sur l'argumentation dont nous traiterons ne doivent pas être considérées comme un simple supplément anecdotique à la formation d'un scientifique. Elles peuvent au contraire enrichir l'ensemble des réflexions qui animent un chercheur ou un ingénieur, tant dans les débats propres à sa discipline que dans les débats de société qui concernent sa discipline mais aussi l'éthique, la politique ou la déontologie.

La démocratie est précisément le système politique qui met en avant la confrontation par la raison des différentes thèses qui entrent en concurrence pour traiter des nombreux défis d'une société.

Dans nos formations, nous nous sommes principalement centrés sur les controverses qui concernent les biochimistes : la disparition des abeilles, notamment sous l'effet des insecticides néonicotinoïdes, la mise en culture des plantes génétiquement modifiées, la fabrication d'armes biologiques dévastatrices pour l'homme ou pour le bétail et l'agriculture, etc.

IV. DES OUTILS POUR NOTRE PEDAGOGIE

IV.1 Des outils pédagogiques en présentiel

Notre université développe une formation en analyse du discours en Faculté des sciences depuis près de dix ans. Nous avons mis en place des outils variés pour animer nos séquences pédagogiques et permettre à nos étudiants d'utiliser les connaissances acquises dans l'analyse de controverses actuelles [Goldberg, Kraska, & Soucard, 2007; Goldberg & Kraska, 2010, 2013; Goldberg, 2002, 2013; Kraska & Goldberg, 2011].

IV.2 Une formation à distance, utilisée en présentiel

Dans l'atelier, nous présenterons brièvement un projet pédagogique d'enseignement à distance initié par une équipe de l'Université de La Rochelle. Le thème principal de nos séquences pédagogiques est l'étude des arguments dans les débats et les controverses à thème scientifique, principalement la controverse sur la disparition des abeilles.

Notre formation propose huit séquences pédagogiques qui seront mises en ligne par trois universités numériques: (1) Unisciel, l'université des sciences en ligne, (2) Uoh, l'université ouverte des humanités et (3) Uved, l'université virtuelle, environnement et développement durable. Notre projet est l'un des rares, sinon le

seul, à avoir été subventionné par ces trois universités en ligne conjointement, marquant ainsi l'aspect résolument très interdisciplinaire du projet.

Nous proposons des outils de l'analyse du discours et des études argumentatives qui permettent à des personnes non-spécialistes d'analyser, de juger et de construire des argumentaires.

Au terme de ces séquences, un étudiant sera capable de: (1) décrire les arguments, (2) repérer les orientations argumentatives, (3) repérer les forces et les faiblesses des arguments, (4) construire un argumentaire, un exposé argumentatif, (5) participer à des débats et à des controverses, (6) repérer certains arguments fallacieux, et (7) proposer les règles d'un débat sérieux, approfondi, qui prend en compte les différents courants qui s'opposent.

Ces séquences servent à l'autoformation de toute personne intéressée. Cependant, elles pourront aussi être reprises dans le cadre de formations universitaires. Le public est large (francophone dans un premier temps) et concerne aussi bien les lycéens de terminale, les étudiants de classes préparatoires ainsi que les étudiants en licence de sciences. Le public intéressé peut aussi être celui des enseignants, qui trouvent des supports tels que des podcasts, des textes et des exercices en appui de leurs cours. A cette fin, des propositions d'animation de la classe sont mises en ligne. Le public potentiel est vaste car les séquences pourront être vues dans le monde entier.

Les huit séquences pédagogiques que nous créons dans le cadre de notre projet d'enseignement à distance sont brièvement présentées ci-dessous. Chaque séquence sera organisée autour de petits films de trois à dix minutes.

Les séquences UNISCIEL

1. Médiatiser un document à thème scientifique

La science et le public : médiatiser et vulgariser la science. Comment le discours scientifique est-il modifié et mis en scène dans les media destinés à un large public. (avec le linguiste P. Charaudeau, 2008)

2. La défiance face aux nouvelles technologies

La défiance et le complotisme s'expriment souvent dans les controverses à thème scientifique. Cette séquence permet de repérer ces types de pensée et propose des critères pour les évaluer (avec la linguiste E. Danblon & Nicolas, 2010) et le sémiologue F. Rastier, 2013)

Les séquences UVED

3. La disparition des abeilles et les insecticides.

Les données de la recherche scientifique sur la disparition des abeilles sous l'effet des insecticides néonicotinoïdes. Une séquence pédagogique basée sur une recherche récente parue dans la revue Science (avec les biologistes P. Aupinel, J-F Audoux et M. Henry, 2012)

4. La controverse sur la disparition des abeilles

L'analyse des arguments et des orientations argumentatives des intervenants dans la controverse sur la disparition des abeilles. Ces intervenants sont nombreux : l'Etat,

les scientifiques, les industriels, les écologistes, les associations de citoyens, la presse, etc. (avec les biologistes P. Aupinel, J-F Odoux, H. Mickaël, le journaliste S. Foucart et M. Goldberg)

Les séquences UOH

5. L'argument et l'argumentation

Décrire et analyser un argument

L'argument est l'élément fondamental par lequel nous cherchons à nous influencer dans des échanges qui mettent en valeur la raison (avec la linguiste M. Doury, 2003)

6. Les modalisations dans le discours

Les marques pour nuancer notre pensée (N. Garric, 2007)

7. L'analogie dans les arguments et les explications

L'analogie est très utile pour expliquer une situation nouvelle ou pour influencer nos interlocuteurs. Certaines analogies posent cependant des problèmes et peuvent être critiquées pour de nombreuses raisons. (avec M. Doury)

8. La controverse sociale à thème scientifique en démocratie

La démocratie se caractérise par l'expression de nombreux désaccords entre citoyens. La démocratie offre plusieurs scènes sur lesquelles ces désaccords peuvent s'exprimer de façon enrichissante pour tous (avec les chercheurs sur la démocratie participative N. Becu [Becu, Frascaria-Lacoste, & Latune, 2014, A. Mazeaud et les rhétoriciens E. Danblon, V. Ferry & B. Sans, 2014].

V. CONCLUSION

Notre projet pédagogique témoigne de la volonté d'ancrer la formation universitaire des scientifiques dans l'étude des débats, des défis et les choix de société auxquels nous sommes confrontés aujourd'hui. En effet, la pensée scientifique, qui naît souvent du doute, de la curiosité, de la volonté de traiter les problèmes et les malheurs du monde, s'enrichit d'une ouverture vers les questionnements éthiques, environnementaux, politiques et philosophiques qui font tous appel à la raison, c'est-à-dire à des argumentations souvent complexes. Une formation à l'étude des arguments constitue donc un élément important de la formation universitaire. En proposant des formations en ligne ouvertes à tous, gratuites et adaptées à des publics peu formés aux sciences humaines, nous pensons contribuer à élargir encore le public qui disposera d'outils essentiels pour participer aux débats de notre société.

REFERENCES

- Becu, N., Frascaria-Lacoste, N., & Latune, J. (2014). Distributed Asymmetric Simulation — Enhancing Participatory Simulation Using the Concept of Habitus. In W. C. Kriz, T. Eiselen, & W. Manahl (Eds.), *The Shift from Teaching to Learning: Individual, Collective and Organizational Learning Through Gaming Simulation*.

- Charaudeau, P. (2008). *La médiatisation de la science. Clonage, OGM, manipulations génétiques*. Bruxelles: De Boeck.
- Danblon, E., Ferry, V., Nicolas, L., & Sans, B. (2014). *Rhétoriques de l'exemple: fonctions et pratiques*. Besançon: Presses universitaires de Franche-Comté.
- Danblon, E., & Nicolas, L. (2010). *Les rhétoriques de la conspiration*. (E. Danblon & L. Nicolas, Eds.). CNRS Editions.
- Doury, M. (2003). L'évaluation des arguments dans les discours ordinaires. *Langage et Société*, 105(3), 9. doi:10.3917/lis.105.0009
- Garric, N., & Calas, F. (2007). *Introduction à la pragmatique*. Paris: Hachette Supérieur.
- Goldberg, M. (2002). Formation à la responsabilité sociale des étudiants en sciences de la nature : éléments pour un cours d'enzymologie. *Penser L'éducation*, 12, 5–19.
- Goldberg, M. (2013). Pensée critique à l'université dans des formations professionnalisantes Une étude sur des aptitudes des étudiants pour repérer des arguments fallacieux dans des controverses. In *Actes du colloque international « Questions de pédagogies dans l'enseignement supérieur »*. (pp. 745–755).
- Goldberg, M., & Kraska, G. (2010). L'analyse de textes sur le développement durable : une formation à la pensée critique. In M.-C. Zélem, O. Blanchard, & D. Lecomte (Eds.), *L'éducation au développement durable. De l'école au campus* (pp. 237–285). Paris: L'Harmattan.
- Goldberg, M., & Kraska, G. (2013). Un travail collaboratif en contrôle continu avec un grand nombre d'étudiants. In *Actes du colloque international « Questions de pédagogies dans l'enseignement supérieur »*. (pp. 144–122).
- Goldberg, M., Kraska, G., & Souhard, M. (2007). La discussion critique du contenu éthique et épistémologique des manuels universitaires de biochimie. In *Actes du colloque « Questions de pédagogies dans l'enseignement supérieur »* Louvain la Neuve. Louvain la Neuve.
- Henry, M., Beguin, M., Requier, F., Rollin, O., Odoux, J.-F., Aupinel, P., ... Decourtye, A. (2012). A Common Pesticide Decreases Foraging Success and Survival in Honey Bees. *Science*, Published online 29 March 2012.
- Kraska, G., & Goldberg, M. (2011). Une épreuve de contrôle continu pour 80 étudiants en démarche collaborative et avec les TICE. In *TICE2010. 7ème Colloque international. Technologies de l'Information et de la Communication pour l'Enseignement*. Université de Nancy, 6-8/12/2010. Nancy.
- Rastier, F. (2013). *Apprendre pour transmettre - L'éducation contre l'idéologie managériale*. Paris: Presses Universitaires de France (PUF).
- Reboul, O. (1992). *Les valeurs de l'éducation*. Paris: PUF

ACCOMPAGNER LES EQUIPES ETUDIANTES MULTICULTURELLES

Proposition d'atelier théâtre-forum

Caroline Verzat¹, Chrystelle Gaujard², Benoît Raucent³,
Maxime Jore⁴, Dominique Frugier⁵, Olivier Toutain⁶,
Nicolas Pichot⁷

¹ *Novancia Business School Paris, REGARDS, France*

² *HEI-ISA-ISEN, LEM, France*

³ *Université Catholique de Louvain-La-Neuve, IPM, Belgique,*

⁴ *Novancia Business School Paris, CRE, France*

⁵ *ALICE-Lab, France* ⁶ *ESC-Dijon, France*

⁷ *La Compagnie de l'Astrolabe, France*

cverzat@novancia.fr

Résumé

L'atelier utilise la technique du théâtre forum pour permettre aux enseignants participant à l'atelier d'analyser collectivement les facteurs de conflits au sein des équipes étudiantes multiculturelles, de discuter des facettes et de l'importance d'une compétence de management interculturel puis d'expérimenter des solutions potentielles qui permettraient aux accompagnateurs de faciliter la résolution des difficultés vécues par tous les acteurs.

Mots-clés

Equipe multiculturelle, gestion de conflits, facilitation, théâtre-forum.

I. INTRODUCTION

Un grand nombre de pédagogies actives (projets, problèmes, exercices, cas...) s'appuient sur le travail en équipe d'étudiants afin de générer une problématisation collective, une organisation et une recherche de solutions s'appuyant sur la confrontation des points de vue. Mais la collaboration attendue n'est pas toujours au rendez-vous [Verzat, O'Shea, et Raucent 2015]. Le conflit socio-cognitif espéré peut aussi générer des résistances et des tensions au sein du groupe empêchant toute résolution collective. Le problème semble d'autant plus aigu que les étudiants

proviennent d'univers culturels différents [Berg 2012; Woods, Barker, et Hibbins 2011]. Or la multiplication des programmes d'échanges internationaux [Échevin et Ray 2002] ainsi que les attentes des entreprises en termes d'apprentissage d'une compétence de management interculturel [Erez et al. 2013; Livian 2012] poussent à organiser des groupes multiculturels dans les classes. Comment les enseignants tutorant ces groupes analysent-ils les difficultés et conflits qui en résultent ? Comment peuvent-ils aider les étudiants à les résoudre ? L'objet de l'atelier est de mobiliser la technique du théâtre-forum [Boal 1996] faisant appel à l'intelligence collective des participants afin de discuter de l'utilité de cette compétence, d'analyser ses composantes et conditions d'émergence dans le fonctionnement des équipes étudiantes et enfin d'expérimenter des modes d'intervention pertinents de la part des accompagnateurs.

II. COMMENT AIDER LES EQUIPES ETUDIANTES MULTICULTURELLES A FONCTIONNER ?

On parle d'équipes poly- ou multiculturelles lorsqu'il existe une diversité de cultures au sein des membres de l'équipe. Dans les entreprises, la diversité culturelle est associée à des différences concernant le genre, l'origine ethnique, la nationalité, l'appartenance religieuse mais aussi des métiers utilisant des jargons spécialisés, ou encore des générations différentes. Généralement la multi-culturalité est reconnue comme un atout car elle favorise l'innovation et la créativité [Raatikainen 2002; Shin et al. 2012]. Mais elle aussi associée à une conflictualité accrue [Appelbaum, Shapiro, et Elbaz 1998] car elle génère des biais de perception des informations [Bouncken 2004], des attentes et des perceptions différentes sur l'engagement et le pouvoir respectif des membres [Wu et al. 2009], des désaccords sur les critères de performance, de productivité et de conformité [Bond et Smith 1996] ou encore une disharmonie perçue de valeurs et de croyances entre les membres [Chua 2013]. Tous ces facteurs nuisent à l'élaboration d'une confiance mutuelle nécessaire à l'expression des points de vue divergents, à la construction des accords progressifs, et finalement à l'efficacité de la production [Hackman 1987; Loth 2009]. Or la confiance et la sécurité affective qui en découle pour les membres du groupe est d'autant plus nécessaire que les équipes travaillent dans un contexte d'innovation et d'incertitude [Blatt 2009] et/ou que l'on se situe dans un univers non hiérarchique.

Ces deux conditions sont réunies dans le cas des étudiants confrontés à des problèmes nouveaux à résoudre en groupe dans le contexte de la mondialisation. On y constate les mêmes difficultés qu'en entreprise : préconceptions implicites sur les origines ethniques et les appartenances religieuses opérant comme des "cages invisibles" séparant les groupes d'étudiants [Berg, 2012], expériences décourageantes avec les groupes internationaux conduisant les étudiants à les éviter par la suite [Woods, Barker, et Hibbins 2011]. Comme dans les équipes professionnelles, plusieurs facteurs facilitent l'émergence de la confiance au sein des équipes étudiantes multiculturelles : une communication basée sur des attitudes

d'écoute, de respect et d'expression transparente des attentes [Blatt 2009; Berg 2012; Woods, Barker, et Hibbins 2011] ainsi qu'un leadership distribué entre les membres portant à la fois sur l'organisation du travail, les relations interpersonnelles, les relations avec l'environnement du groupe et les connaissances à partager [Cheng et al. 2012; Verzat, O'Shea, et Bureau 2014]. L'intelligence culturelle (capacité à comprendre la culture de l'autre) grandit chez les étudiants avec la confiance réciproque et avec le sentiment d'avoir une "identité globale" par opposition à une identité locale [Erez et al. 2013].

La question reste de savoir comment susciter le développement de ces capacités chez les étudiants, lorsqu'elles ne sont pas là au départ chez les membres du groupe. On peut même se demander si cette question est réaliste, sachant que l'intercompréhension culturelle ne suffit pas toujours au regard des rapports de force présents dans les contextes vécus du fait des contraintes liées à la négociation locale ou aux effets de la mondialisation [Livian 2012]. Ces questions semblent particulièrement ardues pour des tuteurs de groupe non spécialistes de ces questions, et souvent plus à l'aise dans le contrôle de la production que dans la facilitation du groupe [Verzat, O'Shea, et Raucent 2015]. Comment intervenir ? Y a-t-il des postures aidantes ? Sur quels facteurs peut-on agir ? Avec quels effets ?

III. UN ATELIER POUR DEBATTRE ET EXPERIMENTER ENSEMBLE

En tant qu'enseignants issus nous-mêmes de plusieurs disciplines, nous sommes régulièrement confrontés à ce problème dans nos contextes pédagogiques. Mais n'avons pas la prétention d'en avoir fait le tour ni de détenir LA solution. L'atelier que nous proposons s'appuie sur des cas vécus et surtout sur la conviction que nous ne pourrions avancer dans la compréhension et la résolution des difficultés que si nous y réfléchissons à plusieurs et si nous nous mettons en situation d'expérimenter. En effet, les compétences dont il est question, interculturelle d'une part et d'accompagnement d'autre part [Vial et Caparros-Mencacci 2007; Paul 2004], sont délicates. Il s'agit dans les deux cas, plus d'un art que d'une science, d'attitudes et de comportements souvent peu conscientisés. L'observation n'en n'est pas aisée, elle réclame une écoute sensible et une analyse issue de plusieurs points de vue. Enfin, pour les faire évoluer, il faut amener les personnes à réfléchir sur leurs pratiques, à échanger en vérité et à essayer de nouveaux comportements, sans crainte du jugement [Argyris et Schön 1978].

Notre atelier vise donc essentiellement à permettre à des participants issus de différents contextes pédagogiques de :

1. rentrer dans une compréhension sensible des difficultés liées à ces situations,
2. susciter des débats sur la nature et l'intérêt de cette compétence interculturelle afin d'alimenter la réflexion de chacun des participants sur le sujet,
3. expérimenter des modes d'intervention afin de pouvoir éventuellement inventer des solutions et d'en observer les effets.

Afin d'atteindre ces objectifs ambitieux, nous mobiliserons une technique particulièrement adaptée au travail d'intelligence collective portant sur l'examen et la résolution des conflits, à savoir la technique du théâtre forum.

IV. JUSTIFICATION ET DEROULEMENT DU THEATRE FORUM

Le théâtre forum est une technique inventée par A. Boal en 1973 en Amérique latine afin de permettre aux opprimés de prendre conscience des situations d'aliénation vécues et d'expérimenter des moyens d'agir [Boal 1996]. R. Frati, directeur du théâtre de l'opprimé à Paris la résume ainsi: "A partir d'une question d'actualité la troupe interprète une scène au dénouement dramatique. Le public, interrogé par le metteur en scène, est invité à réfléchir sur comment affronter les conflits joués. Devenu spectActeur, entrant en scène, se confrontant avec les autres personnages, il met en action ses idées, ses alternatives, sa volonté de changer la situation. Il s'agit d'affronter et de construire ensemble, acteurs et public, des alternatives possibles aux conflits mis en scène."

Concrètement, nous proposons d'utiliser cette technique avec l'aide d'un comédien qui la maîtrise (N. Pichot) lequel jouera le rôle du metteur en scène afin d'inciter le public des participants à entrer en scène. Trois saynètes scénarisées à partir de notre expérience d'accompagnement d'équipes étudiantes multiculturelles seront jouées dans un premier temps par les co-auteurs de l'atelier :

- situation 1 "Paris-Alger-Dakar" : 4 étudiants, l'un parisien, l'autre d'origine algérienne et deux d'origine sénégalaises construisent un business plan ensemble. Le groupe rit beaucoup mais la production traîne. L'accompagnateur a beau leur rappeler les délais, le travail est inachevé, l'équipe est frustrée in fine.

- situation 2 "business, design et entreprise" : 4 étudiants, deux issus d'une école de business, deux issus d'une école de design travaillent avec le cadre d'une entreprise partenaire sur un projet d'innovation. L'équipe finalise la présentation finale à fort enjeu qui aura lieu dans 2h. Les designers se font tirer l'oreille pour revoir la présentation afin de répondre aux attentes de l'entreprise. Le travail aboutit mais au prix d'une grande fatigue de tous et du retrait manifeste d'une étudiante en design issue de l'immigration.

- situation 3 "le partage du gâteau" : 4 étudiants, dont trois issus de la 2ème génération de l'immigration (Maroc, Algérie, Tunisie) ont réalisé un excellent business plan dans le cadre de leur 1ère année de master. La rencontre a lieu après la présentation finale afin de débriefer. Deux sous-groupes opposés entrent en conflit violent car ils veulent poursuivre le projet à leur compte, mais sans les autres...

Timing de l'atelier :

Présentation de l'atelier et échauffement préalable du public	10 mn
Situation 1 : 1er jeu par les acteurs	5 mn
2ème jeu qui peut être interrompu à tout moment par le public, avec	15 mn

proposition de continuer la scène autrement (expérimentation)

Situation 2 (même déroulement) 20 mn

Situation 3 (même déroulement) NB, si on dérape un peu sur le temps, cette situation sera escamotée et on passera directement au débat final.

Débat final sur les composantes du conflit et les moyens d'action 15 mn

Restructuration finale 5 mn

Théoriquement cette technique peut être utilisée pour un large public, mais compte tenu de la durée de 1h30, nous devons limiter ici à 30 participants. La salle ne comporte pas de tables, uniquement des chaises pour le public et la "scène" comporte juste quelques chaises et une table. Un vidéoprojecteur est nécessaire pour afficher les éléments du déroulement et de la restructuration.

REFERENCES

- Appelbaum, Steven H, Barbara Shapiro, et Elbaz. 1998. « The management of multicultural group conflict ». *Team Performance Management: An International Journal* 4 (5): 211-34.
- Argyris, Chris, et Donald A. Schön. 1978. *Organizational learning: A theory of action perspective*. Addison-Wesley. Reading, MA.
- Berg, Roberta Wiig. 2012. « The Anonymity Factor in Making Multicultural Teams Work: Virtual and Real Teams. » *Business Communication Quarterly* 75 (4): 404-24.
- Blatt, Ruth. 2009. « Tough Love: How Communal Schemas and Contracting Practices Build Relational Capital in Entrepreneurial Teams ». *Academy of Management Review* 34 (3): 533-51..
- Boal, Augusto. 1996. *Le théâtre de l'opprimé*. La Découverte. Paris.
- Bond, Michael Harris, et Peter Smith. 1996. « Cross-cultural social and organizational psychology ». *Annual Review of Psychology* 47 (1): 205-35.
- Bouncken, Ricarda B. 2004. « Cultural Diversity in Entrepreneurial Teams: Findings of New Ventures in Germany ». *Creativity and Innovation Management* 13 (4): 240-53.
- Cheng, Chi-Ying, Roy Y. J. Chua, Michael W. Morris, et Leonard Lee. 2012. « Finding the Right Mix: How the Composition of Self-Managing Multicultural Teams' Cultural Value Orientation Influences Performance over Time ». *Journal of Organizational Behavior* 33 (3): 389-411.
- Chua, Roy Y. J. 2013. « The costs of ambient cultural disharmony: indirect intercultural conflicts in social environment undermine creativity ». *Academy of Management Journal* 56 (6): 1545-77.

- Échevin, Claude, et Daniel Ray. 2002. « Mesurer le degré d'internationalisation d'un établissement de formation ». *Politiques et gestion de l'enseignement supérieur* 14 (1): 103-18.
- Erez, M., A. Lisak, Raveh Harush, Glikson, Nouri, et Efrat Shokef. 2013. « Going Global: Developing Management Students' Cultural Intelligence and Global Identity in Culturally Diverse Virtual Teams. » *Academy of Management Learning & Education* 12 (3): 330-55.
- Hackman, J.R. 1987. « the design of work teams ». *Handbook of organizational behavior*, 315-42.
- Livian, Yves-Frédéric. 2012. « Le concept de compétence interculturelle est-il un concept utile ? ». *Annales des Mines - Gérer et comprendre* 107 (1): 87-94.
- Loth, Désiré. 2009. « Le fonctionnement des équipes interculturelles ». *Management & Avenir* 28 (8): 326-44.
- Paul, Maela. 2004. *L'accompagnement, une posture professionnelle spécifique*. L'Harmattan.
- Raatikainen. 2002. « Contributions of Multiculturalism to the Competitive Advantage of an Organisation ». *Singapore Management Review* 24 (1): 81.
- Shin, Shung J., Tae-Yoe Kim, Jeong-Yeon Lee, et Lin Bian. 2012. « Cognitive team diversity and individual team member creativity: a cross-level interaction. » *Academy of Management Journal* 55 (1): 197-212.
- Verzat, Caroline, Noreen O'Shea, et Sylvain Bureau. 2014. « Apprendre à entreprendre en équipe, le rôle du leadership distribué ». 5^{ème} journées Georges Doriot, Rabat, 14-16 mai 2014.
- Verzat, Caroline, Noreen O'Shea, et Benoît Raucent. 2015. « Réguler le leadership dans les groupes d'étudiants en APP ». *Revue Internationale de Pédagogie dans l'Enseignement Supérieur*.
- Vial, Michel, et Nicole Caparros-Mencacci. 2007. *L'accompagnement professionnel? Méthode à l'usage des praticiens exerçant une fonction éducative*. De Boeck. Bruxelles.
- Woods, Peter, Michelle Barker, et Raymond Hibbins. 2011. « Tapping the benefits of multicultural group work: An exploratory study of postgraduate management students. » *International Journal of Management Education (Oxford Brookes University)* 9 (2): 59-70.
- Wu, Lei-Yu, Chun-Ju Wang, Chun-Yao Tseng, et Ming-Cheng Wu. 2009. « Founding team and start-up competitive advantage ». *Management Decision* 47 (2): 345-58.

ATELIER : TRICYCLE CONTRE LA MONTRE

Le travail en équipe et le développement des compétences transversales

Xavier Bollen¹, Delphine Ducarme¹, Etienne Galmiche²,
Benoit Raucent¹, Mélanie Souhait²

¹ *Université catholique de Louvain, EPL, Louvain-la-Neuve, Belgique*

² *TalentCampus, Fondation de coopération scientifique, Dijon,
France*

xavier.bollen@uclouvain.be

Résumé

L'atelier vise à offrir participants de vivre une expérience d'activité de sensibilisation au travail en équipe. Cette activité peut s'organiser pour un très grand nombre de participants. Il s'agit de résoudre une mission situation-problème en équipe. Elle permet de développer des compétences transversales liées au travail en équipe et propose par la suite de réaliser un bilan critique sur le fonctionnement en équipe.

Mots-clés

Méthodes pédagogiques, innovation, compétences.

I. OBJECTIFS PEDAGOGIQUES

Depuis septembre 2000, à l'Université catholique de Louvain, au sein des premiers cycles de l'Ecole Polytechnique (EPL), les programmes ont fait l'objet de réformes pédagogiques qui privilégient les pédagogies actives. Les étudiants apprennent par des projets et par des problèmes (APP) motivants [Raucent et al, 2004]. L'atelier proposé est réalisé chaque année avec les étudiants de première année soit à peu près 400 étudiants durant la première semaine de cours.

L'atelier offre aux participants de réaliser une mission de type situation-problème, en équipe [Raucent et al, 2010], encadrée par un tuteur (soit un enseignant, soit un assistant chercheur, soit un pédagogue) [Bouvy et al, 2010].

Au terme de cet atelier, les participants seront capables de :

1. prendre connaissance d'un énoncé de mission et de le reformuler en vue de le traiter en équipe,
2. formuler des pistes pour traiter la mission,
3. réaliser un plan d'action et le mettre en commun,
4. communiquer en équipe sur différents aspects techniques et de fonctionnement de groupe
5. construire une solution,
6. faire le bilan des apprentissages et du fonctionnement du groupe

II. INTERETS POUR LE PARTICIPANT

Les intérêts d'une telle activité reposent sur des principes qui ont fait l'objet de validation expérimentale. Premièrement, la motivation pour l'apprentissage est soutenue par sa mise en contexte. En effet, les apprenants se retrouvent à devoir résoudre une mission motivante, concrète et en lien avec les réalités de la vie professionnelle [Raucent et al, 2010]. L'apprentissage acquiert ainsi du sens aux yeux de l'apprenant, ce qui l'incite à s'engager dans la mission [Viau, 2009].

De plus, le travail en équipe assure à l'apprenant de confronter son avis avec celui de ses collègues, ce qui va lui permettre d'approfondir leurs propres connaissances et compétences. En effet, on apprend mieux si l'on fait partie d'une équipe qui poursuit les mêmes objectifs et qui accepte le débat [Bandura, 1986]. L'équipe est également guidée, encouragée, conduite, supervisée par un tuteur qui a pour mission de s'assurer de la compréhension de la mission et de l'apprentissage en profondeur [Bouvy et al, 2010].

En plus des compétences techniques qu'ils développent, les apprenants accroissent leurs compétences transversales associées au travail en équipe : communication, négociation, résolution de conflits, coopération, prise de décision... Cette mission demande en effet aux participants d'utiliser des techniques de communication pour réaliser la mission (guider les conducteurs de l'engin qui ont les yeux bandés, etc.). Cette mission comporte également une part de travail individuel et permet de développer l'esprit d'initiative, le leadership, l'autoévaluation et l'autocritique. L'apprenant doit faire preuve d'autonomie [Raucent et al, 2010].

Finalement, le dispositif permet à l'apprenant et à l'équipe de faire le bilan sur son fonctionnement et sur le fonctionnement du travail de l'équipe. Ils peuvent mesurer les progrès et ce qui les séparent des objectifs à atteindre, et ce, grâce aux évaluations formatives proposées [Raucent et al, 2010].

III. DEROULEMENT DES ACTIVITES PROPOSEES

III.1 Enoncé de la situation

En vue de sensibiliser les étudiants à ce type de pédagogie, l'EPL organise la première semaine de cours une activité appelée APP0. Cette année académique, cette activité a été organisée en collaboration avec Talent Campus (projet français né des initiatives d'universités et d'écoles d'ingénieurs et de managers qui propose des formations au développement des compétences transversales).

La mission, un contre la montre sur un tricycle (visible à la figure 1), met en compétition plusieurs groupes de 6 participants. Le travail de préparation et de débriefing de la mission (voir plan de l'activité III.2) est à réaliser en groupe.

Le tricycle est composé de trois roues ainsi que d'une direction sur une seule des roues (guidon). Chaque composant (roues et guidon) ne peut être actionné que par un participant embarqué. Les participants embarqués sont muets et masqués (donc aveugles) et ne peuvent actionner qu'une seule chose (soit une des roues, soit le guidon de la roue avant directrice). Ceux-ci ne peuvent pas communiquer entre eux de quelque manière que ce soit. Les autres membres du groupe restent dans la zone centrale prédéfinie au milieu du parcours et communiquent les ordres aux participants embarqués, uniquement de manière orale.

Le groupe est invité à établir une stratégie pour réaliser un parcours en boucle délimité par des cônes. Un exemple de parcours est donné à la figure 2. À chaque fois qu'ils toucheront un cône, ils seront pénalisés de 10 secondes et devront revenir par leurs propres moyens sur le parcours. La durée maximale pour effectuer tout le parcours est de 3 minutes. Attention, l'orientation de l'engin au départ est libre, mais il devra revenir dans la même orientation à la fin du parcours. Le sens du parcours est imposé et se fait dans le sens antihoraire. Durant l'essai, le public ne pourra donner aucune indication au(x) participant(s) embarqué(s).

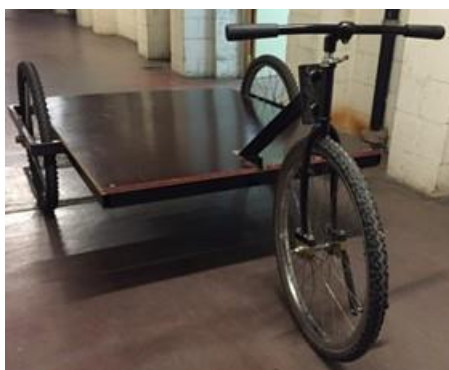
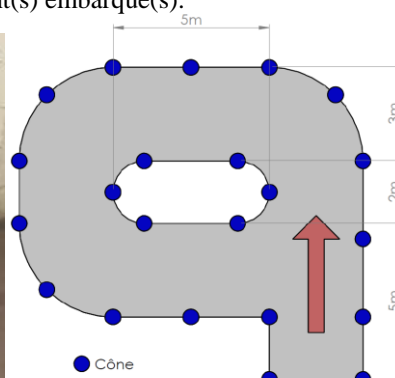


Figure 1 : Tricycle Figure



2 : Un exemple de parcours

Pour aider les participants à visualiser le problème, préalablement, un participant par groupe de 6 est invité à se rendre dans un local où il recevra des instructions complémentaires. Il pourra voir l'engin une et une seule fois. Durant cette étape, l'usage d'un appareil photo, d'un téléphone portable, etc. et la prise de note sont interdits. Les autres participants du groupe ne peuvent pas sortir de leur local sans l'autorisation explicite du tuteur.

III.2 Plan de l'activité

Le travail est basé sur des équipes de 6 qui sont regroupés pour certaine activité dans un local de 24 à 30 participants. Les participants doivent impérativement suivre la procédure suivante et respecter les délais.

Il est malheureusement impossible pour tous les groupes de participer à la compétition. Par conséquent, les participants d'un même local devront former une équipe de 6 afin de concourir à la mission. Chaque groupe aura au moins un représentant dans l'équipe formée.

Étapes	Timing	Activités	Délivrables	Lieu
Étape 1	20 minutes	En groupe de 6 Recherche de stratégies Établir, en groupe, UNE stratégie pour aller d'un point A à un point B avec un engin 3 roues	Stratégie groupe (6)	Local de groupe
Étape 2	20 minutes	En groupe-local Choix de la stratégie du local. Les 4 groupes du local ensemble Présentation croisée des groupes et choix de la meilleure solution	Stratégie local (24)	Local de groupe
Étape 3	25 minutes	Tous les participants Contre la montre (compétition) Chaque local envoie ses champions pour faire la course	Jeu	Salle concours
Étape 4	25 minutes	En groupe de 6 Bilan du travail et du fonctionnement du groupe	Bilan individuel et de groupe	Local de groupe

III.3 Bilan du travail individuel et de groupe

A la fin de l'atelier, les participants se retrouvent en équipe dans leur local avec leur tuteur. D'abord, ils sont invités à se questionner sur la stratégie technique. Des questions précises leurs sont posées et ils doivent se mettre d'accord pour y répondre par écrit.

Ensuite, chaque personne au sein du groupe est invitée à se questionner et à poser un regard critique sur son fonctionnement (autoévaluation) et sur le fonctionnement de son groupe. Les apprenants complètent individuellement la grille et la cible (figure 3). Ensuite, tous les membres de l'équipe comparent leurs cibles et regardent les évaluations du fonctionnement du groupe. De là, une discussion est engagée pour se mettre d'accord en équipe sur une seule "cible" commune. Le tuteur a aussi l'occasion de donner un feedback sur la dynamique du groupe en complétant à son tour le même outil. Celui-ci permet d'avoir une discussion entre le tuteur qui donne ses perceptions et tous les membres de l'équipe sur le fonctionnement du groupe pour le défi qu'ils ont réalisé.

Évaluation individuelle

Chaque étudiant complète la grille ci-dessous et indique son degré d'accord sur une échelle de 1 à 7 (1 = pas du tout d'accord, 7 = tout à fait d'accord).

Date : _____ Numéro du groupe : _____ Nom de l'étudiant : _____

Vision commune des objectifs		(1 à 7)
-----	J'ai une vision claire des objectifs et livrables du groupe	
-----	Tous les membres du groupe ont une idée claire des objectifs	
-----	Tous les membres ont une idée claire des livrables du groupe	
Organisation du travail		(1 à 7)
-----	J'ai réalisé mes tâches au moment demandé	
-----	Notre groupe est dans les temps	
-----	Les tâches sont réparties équitablement au sein du groupe	
Répartition des rôles au sein du groupe		(1 à 7)
-----	J'ai tenu le rôle qui m'était attribué, je l'ai assumé	
-----	Il y a un équilibre entre les différents rôles au sein de l'équipe	
-----	Tous les membres de l'équipe s'écoutent bien les uns les autres	
Implication - Engagement		(1 à 7)
-----	Je me suis fortement impliqué dans le travail du groupe	
-----	J'ai confiance dans chacun des membres du groupe pour tenir son engagement	
-----	Tous les membres se sentent responsables de la performance du groupe	
Conflits		(1 à 7)
-----	J'ai pu exprimer mon opinion y compris en cas de désaccord	
-----	Il y a beaucoup de différences d'opinions en ce qui concerne le travail	
-----	Il y a souvent des désaccords en ce qui concerne les tâches à réaliser	
Productions et livrables		(1 à 7)
-----	Je fais beaucoup d'effort pour faire avancer la production du groupe	
-----	Le groupe est très efficace pour faire avancer les choses	
Apprentissages réalisés		(1 à 7)
-----	J'ai appris des nouvelles connaissances	
-----	Les notions à acquérir ont été questionnées, débattues et approfondies	
Satisfaction générale - climat		(1 à 7)
-----	Je suis content(e) de travailler dans ce groupe	
-----	La communication au sein du groupe est ouverte et satisfaisante	



Figure 3 : Évaluation individuelle sur son fonctionnement et sur le fonctionnement de groupe

IV. MATERIEL UTILISE

Le nombre de locaux dépend du nombre de participants. Il faudrait un local pour 4 à 5 équipes de 6 participants avec 1 tuteur. L'atelier est intéressant avec un maximum de participants (240) et un minimum (24). Dans tous les cas, en plus des locaux de groupe, nous aurons besoin d'un local supplémentaire pour pouvoir disposer le matériel (engin tricycle) et une grande salle ou un grand et large couloir où les participants réalisent la mission. Le parcours sur lequel se déroule la mission est délimité par des cônes (25) et de la rubalise.

Les participants qui se trouvent sur l'engin portent des gants (8 paires sont disponibles) et des caches-yeux (4).

Pour réaliser le bilan du fonctionnement de groupe, des feuilles "bilan de groupe et individuel" sont disponibles (figure 3). Elle questionne la manière dont le travail en équipe a été réalisé. Les participants recevront également une feuille par groupe qui donne les consignes de la mission.

REFERENCES

- Bandura, A., *Social foundations of thought and action: A social cognitive theory*. Englewood Cliffs, N.J.: Prentice-Hall, 1986.
- Bouvy, Th., De Theux, M.N., Raucent, B., Smidts, D., Sobieski, P., Wouters, P. (2010). "Compétences et rôle du tuteur en pédagogie actives", dans *Accompagner les étudiants*. Ouvrage collectif sous la direction de Raucent, B., Verzat, C., Villeneuve, L., Bruxelles : De Boeck, collection pédagogie en développement, pp 371-396.
- Raucent, B., de Theux, M.N., Jacqmot C., Milgrom, E., Vander Borgth, C., Wouters, P. (2004). "Devenir ingénieur par apprentissage actif", *compte rendu d'innovation, Didaskalia n°24*, pp 81-101.
- Raucent, B., Milgrom, E., Bourret B., Hernandez, A., Romano, C., (2010), "Guide pratique pour une pédagogie active : les APP..., Apprentissages par Problèmes et par Projet", Toulouse et Louvain: INSA Toulouse et Ecole Polytechnique de Louvain, pp 18-28.
- Viau, R., (2009). "La motivation en contexte scolaire". Bruxelles : De Boeck.
- Ecole Polytechnique de Louvain (EPL) (2014), *Projet 1 du programme de Bachelier ingénieur civil*, <http://www.uclouvain.be/cours-2013-LFSAB1501> (page visitée en octobre 2014).

COMPRENDRE ET EXPERIMENTER LA DEMARCHE PORTFOLIO

Quelle plus-value pour ce dispositif pédagogique dans l'enseignement supérieur?

Approche expérientielle

QPES 2015 : Proposition d'atelier

Muriel Langouche

HE EPHEC, Bruxelles, Belgique

m.langouche@ephec.be

Résumé

La démarche portfolio est un dispositif pédagogique offrant la possibilité à l'apprenant d'exercer responsabilité, traçabilité, réflexivité et sérendipité. Vecteur, par ailleurs, d'une dynamique d'apprentissage permettant à chacun de piloter au mieux son employabilité tout au long de sa vie, ses valeurs ajoutées sont potentiellement multiples.

Sa mise en œuvre dans l'enseignement supérieur prend diverses formes et soulève plusieurs questions : compétences visées, intégration dans les programmes, modalités d'accompagnement, appropriation par les apprenants, modalités d'évaluation. Lorsqu'il est électronique, il soulève de nouvelles questions quant à ses fonctions sociales.

L'EPHEC expérimente depuis 2011 plusieurs projets-pilotes de portfolio professionnalisant. Les dispositifs mis en place proposent tous d'amorcer une analyse réflexive individuelle amenant les étudiants à se construire pas à pas une identité professionnelle et numérique. Si le potentiel de ce dispositif pédagogique s'avère énorme, les freins académiques sont nombreux et notre bilan, à ce stade, est toujours mitigé.

Cet atelier propose de découvrir et d'expérimenter les fondements de la démarche portfolio afin de mieux en appréhender la complexité et la richesse. Il laissera également place au débat quant aux questionnements qu'elle soulève.

Mots-clés

Démarche portfolio, réflexivité, sérendipité, identités professionnelle et numérique, accompagnement.

I. OBJECTIFS PEDAGOGIQUES POUR LES PARTICIPANTS

Le premier objectif de cet atelier est de découvrir la démarche portfolio telle qu'elle a été récemment modélisée par Gauthier, P. et Pollet, M. (2013) dans leur ouvrage : "Accompagner la démarche portfolio. Du portefeuille de compétences au ePortfolio. De l'insertion professionnelle à l'employabilité durable." et mise en œuvre dans 4 de nos cursus. Cette démarche s'articule en huit phases ayant chacune leurs enjeux et spécificités : Contractualisation, Biographisation, Capitalisation, Orientation, Médiatisation, Socialisation, Contribution et Navigation.

Le deuxième objectif est d'expérimenter la posture de l'apprenant plongé dans cette démarche afin d'en approcher la complexité, la richesse et les limites en contexte d'enseignement supérieur. Se plonger dans cette dynamique d'apprentissage tout au long de la vie permettra de comprendre la spécificité de ce dispositif pédagogique et ses enjeux de responsabilité, traçabilité, réflexivité et sérendipité. Nous analyserons ensuite les principales balises et modalités d'accompagnement permettant d'optimiser cette démarche chez l'apprenant.

Le troisième objectif est de questionner la démarche portfolio en regard des modèles d'insertion socio-professionnelle transférables dans l'enseignement supérieur et des enjeux liés au développement de l'employabilité visée par celui-ci.

II. JUSTIFICATION DE L'INTERET POUR LES PARTICIPANTS

L'enseignement supérieur est souvent une étape décisive dans le parcours de vie professionnelle. Outre les apprentissages spécifiques à chacun de ses cursus, il peut offrir l'opportunité aux apprenants de se projeter et de se positionner pas à pas en regard des divers champs professionnels auxquels il ouvre la porte. Par ailleurs, porter attention, dès cette étape, au développement des nombreuses compétences que requiert le pilotage de toute carrière nous paraît un réel plus en terme d'employabilité et de gestion de vie professionnelle future, [Pelletier, 2004] et [Langouche, 2010, 2011, 2012].

A l'EPHEC, la mise en place d'un portfolio professionnalisant accompagnant les étudiants pendant toute leur formation s'est imposé rapidement comme dispositif ayant le plus de valeur ajoutée et de cohérence par rapport aux dispositifs professionnalisants existant déjà par ailleurs et dédiés au développement professionnel et identitaire [Merhan, 2009]; [Pelletier, Bujold, 1984]. A cette fin plusieurs projets-pilotes ont été expérimentés et évalués en situation réelle auprès de centaines d'étudiants d'horizons différents [Langouche, 2013, 2014].

III. ORGANISATION DE L'ATELIER

III.1 Nombre de participants

Nombre idéal de participants : 24

III.2 Matériel

Documents réflexifs, matériel d'animation classique, outils et ressources d'animation et d'évaluation de la démarche à destination des apprenants et des accompagnateurs issus du site 'WWW.accompagner-démarche-portfolio.fr'

III.3 Déroulement des activités

1. Les fondements de la démarche (15 minutes)

Objectif :

Découvrir les fondamentaux de la démarche portfolio

Méthodologie :

Exposé des huit phases, des usages, des valeurs ajoutées et des dynamiques de la démarche portfolio.

2. Expérimentation et discussion (60 minutes)

Objectifs :

Expérimenter la posture de l'apprenant par deux ateliers-clés proposés aux étudiants en phase 1 et 3 de la démarche.

Analyser les enjeux et difficultés spécifiques à l'accompagnement de cette posture d'apprentissage.

Méthodologie :

Chaque activité sera expérimentée du point de vue de l'apprenant et analysée ensuite du point de vue de l'accompagnateur.

Activité 1 : "Entrer dans la démarche et analyser ses expériences significatives"

Objectifs : Initier une analyse réflexive portant sur son parcours professionnel, en dégager le fil rouge et expérimenter une présentation de soi.

Activité 2 : "Analyser les acquis de l'expérience"

Objectif : Reconnaître ce qui fait 'valeur' dans son capital expérientiel

3. Restructuration et clôture (15 minutes)

Mise en regard de la démarche portfolio avec les modèles d'insertion socioprofessionnelle applicables en enseignement supérieur, l'approche orientante et le développement de l'employabilité.

REFERENCES

- Clavier, D., di Domizio, A. (2007). *Accompagner sur le chemin du travail, de l'insertion professionnelle à la gestion de carrière*, Editions Qui Plus Est, France
- Gauthier, P. et Pollet, M. (2013). *Accompagner la démarche portfolio. Du portefeuille de compétences au ePortfolio. De l'insertion professionnelle à l'employabilité durable*. Paris : Qui Plus Est.
- Lafortune, L., (2012). *Des stratégies réflexives-interactives pour le développement de compétences*. Presses de l'Université du Québec.
- Langouche, M. (2008). « Objectif employabilité : intégration du modèle d'insertion professionnelle Trèfle Chanceux à la logique de formation de la Haute Ecole EPHEC ». Edition du colloque, "AIPU", 19 au 22 mai 2008. Montpellier, France.
- Langouche, M. (2010). «Un parcours pédagogique professionnalisant et une pratique réflexive pour une meilleure employabilité.». Edition du colloque, "AIPU", 17 au 21 mai 2010. Rabat, Maroc.
- Langouche, M. (2011). «Développer l'employabilité par une pédagogie professionnalisante». Edition du colloque, "QPES", 7 au 10 juin 2011. Angers, France.
- Langouche, M. (2012). "La pratique réflexive liée à la gestion de carrière, vecteur de succès professionnel des diplômés de l'enseignement supérieur ?". Editions du colloque, "AIPU", 14 au 18 mai 2012, Trois Rivières, Canada.
- Langouche, M., Kocklenberg, M. (2013). « L'e-portfolio au service du parcours professionnalisant de l'Ephéc. Développer l'employabilité par une analyse réflexive structurée ». Edition du colloque, "QPES", 1 au 3 juin 2013. Sherbrooke, Canada.
- Langouche, M. et al, (2014). " La démarche portfolio en question : du bricolage pédagogique pour développer l'employabilité durable des étudiants ? Regards croisés entre recherches-actions et dispositifs pédagogiques mis en œuvre auprès d'étudiants du supérieur". Editions du colloque, "AIPU", mai 2014, Mons, Belgique
- Layec, J. (2006). *Le portfolio réflexif. Auto orientation tout au long de la vie*. Paris : l'Harmattan.
- Limoges, J., Lemaire, R., Dodier, F., (1987). *Trouver son travail*, Editions Fides
- Limoges, J. (1997). *Réussir son insertion professionnelle, Avant-Pendant- Après*, Editions GGC

- Limoges, J., Lahaie, R. (1998). *Optra, Programme-cadre d'insertion professionnelle*, Septembre éditeur, Editions du CRP
- Limoges, J., Lampron, C, Séghin, C. (2004). *Au premier tiers de la trajectoire de sa carrière / guide d'animation du plan et devis*, Editions GGC
- Merhan, F. (2009). *Le portfolio de développement professionnel à l'université. Enjeux et significations*. Dans F. Cross, L. Lafortune & M. Morisse, *Les écritures en situation professionnelles* (pp.205-226). Québec : Presses de l'Université du Québec.
- Mouillet, MC., Colin, C.(2005). *Chemin faisant*, Editions Qui Plus Est
- Pelletier, D. et Bujold, R.(1984). *Pour une approche éducative en orientation*. Chicoutimi ; Gaëtan Morin, éditeur.
- Pelletier, D. (2004). *L'approche orientante : la clé de la réussite scolaire et professionnelle*, Sainte Foy (Québec), Septembre éditeur
- Tardif, J. (2007). *L'évaluation des compétences. Documenter le parcours de développement*. Montréal: Chenelière

ENSEIGNER, CORPS EN SCENE A PORTEE DE VOIX : UN DISPOSITIF DE FORMATION INNOVANT

Isabelle Jourdan¹, Henri Gonzalez²

¹ *ESPE Midi Pyrénées, Université Toulouse Jean JAURES, UMR
EFTS, EDIC, Toulouse, France*

² *ESPE Midi Pyrénées, Université Toulouse Jean JAURES, Toulouse,
France*

isabelle.jourdan@univ-tlse2.fr ; henri.gonzalez@univ-tlse2.fr

Résumé

De nos jours, la question des gestes professionnels, geste corporel et geste vocal, commence à être prise en compte dans la formation des enseignants. Nous présentons ici un atelier pratique « corps, voix et posture » tel que nous le faisons, soit dans le cadre de la formation initiale pour les étudiants en Master 2 se préparant au métier d'enseignant, soit aux enseignants chercheurs et / ou professeur d'université. À partir de techniques corporelles et vocales et de saynètes jouées, nous tentons de créer des occasions pour que le sujet vive sa corporéité, soit attentif au langage de son corps, de sa voix, et puisse se saisir de ce qu'il ressent dans cet espace classe de relation à l'autre dont l'enjeu est la transmission des savoirs et où l'affect est mis en jeu.

Mots-clés

Formation des enseignants, innovation pédagogique.

I. INTRODUCTION

À l'école maternelle, le professeur des écoles peut facilement bouger les tables, les chaises, les élèves se déplacent. À l'école primaire, c'est encore mobile, l'espace est variable. Au collège, puis au lycée, puis à l'université, les tables et les chaises sont alignés, des « classes autobus », des rangées de tables espacées par un couloir, parfois des classes en « U », des « îlots » pour les travaux pratiques (TP), des amphithéâtres pour les cours magistraux (CM). Les élèves regardent le maître, écoutent, les corps sont statiques. L'enseignant transmet son savoir et la réception du savoir se fait dans l'immobilité et le sacrosaint silence dans des espaces revêtant une dimension symbolique.

Il est admis, aujourd'hui, que la professionnalisation de l'activité enseignante est l'un des enjeux de la formation initiale et continue. Le bon enseignant est non seulement celui qui détient un savoir et qui sait le transmettre par une didactique ou une pédagogie appropriées, mais aussi celui qui maîtrise un certain nombre de gestes professionnels. Pour autant, ce geste n'est pas une simple gesticulation ou mouvement, mais il renferme une dimension intentionnelle à savoir des significations qui animent le geste au moment où son auteur le réalise. On reconnaît aujourd'hui l'importance de la « mise en scène » des savoirs dans ce temps de transmission, l'importance du corps et de la voix de l'enseignant, la « présence » dit-on encore. Il serait vain de penser que l'enseignant novice, de l'école à l'université, possède naturellement des qualités pédagogiques, qu'il sait d'instinct utiliser sa voix sans l'abîmer et mouvoir son corps de manière appropriée. Quant aux enseignements à distance, comment jouer de sa voix pour capter un auditoire non présentiel ?

II. OBJECTIFS DE L'ATELIER

Comment capter l'attention des élèves, « une théâtralisation symbolique » nous dit Pujade-Renaud (1983) dans laquelle « plutôt que d'être passivement exposé aux regards, l'enseignant opère une mise en scène active du corps. Il tente de s'assurer d'une prise de possession des regards enseignés, de métamorphoser l'exposition passive en captation ». Il tente de trouver la bonne distance qui est tout à la fois un rapprochement, une alliance, et une mise à distance, une « séparation » (Imbert, 2000). Il faut garder la face, mais l'imprévu fait lâcher prise, le « je » entre en jeu, colère, emportement, éclats de rire, autant de manifestations d'émotion qui, dans l'instant, peuvent mettre l'enseignant en situation d'inconfort et de désarroi : corps dont nous ne sommes pas maîtres.

Mais comme le questionne Jean-Pierre Obin : « comment tenir toute une vie à enseigner sans prendre pour le moins plaisir à se montrer ainsi aux autres ? ».

Dans ces temps de formation, il s'agit de créer des occasions pour que le sujet découvre et vive sa corporéité, soit attentif au langage de son corps et de sa voix, et puisse se saisir de ce qu'il ressent dans cet espace de relation à l'autre où l'affect est mis en jeu. Soit une mise en jeu / en « je » de soi dont l'enjeu est la mise en scène de sa subjectivité et la prise de conscience de son corps « porte-voix », et jouer avec soi-même dans un lâcher-prise qui permet la présence.

Interroger la voix, le corps, l'espace, l'autre. L'objectif pour nous est de faire prendre conscience - aux étudiants, aux enseignants, aux enseignants chercheurs - du risque de la « perte de la voix » lorsque, prise dans ses émotions, elle quitte son ancrage corporel pour perdre alors toute matérialité sonore (jusqu'aux dysphonies dysfonctionnelles dont l'aphonie, symptôme récurrent chez 75% des enseignants). Puis, au-delà de cette prise de conscience de son corps et de sa voix en cours, proposer de nombreuses mises en situation pédagogiques impliquant le corps dans son contexte relationnel et spatial, et permettant de doubler ses possibilités vocales et de redoubler d'efficacité pédagogique.

Ainsi, l'atelier proposé est un atelier pratique, pour une trentaine de participants maximum.

III. DEROULEMENT DES ACTIVITES

III.1 Le corps professionnel : techniques de mise en « Je » corporelle

Le premier temps est une prise de conscience de ce que l'on donne à voir quand on se déplace, quand on s'adresse à autrui. Un travail sur le corps, la posture en classe.

Première activité : se déplacer librement. Il s'agit de prendre conscience et de mettre en place ses deux axes corporels, vertical (présence, solidité, ancrage dans le sol) et horizontal (visage, regard, adresse). On se cherche tout d'abord à travers des déplacements, un travail sur soi, sa verticalité, sa respiration, ses différents rythmes ; un travail de « récupération active » ou comment s'offrir en situation de travail en classe des micros moments pour récupérer. Cela se fait à partir d'exercices dont l'enjeu est de prendre conscience de son tonus postural (« Contract – Release », se tendre – se détendre).

Deuxième activité : l'accueil des élèves, des étudiants, à chaque heure de cours et le « être en cours ». Une posture qui va se construire entre empathie et autorité (dans le sens d'un processus d'interaction et de reconnaissance réciproque). Premier instant de la relation, le regard qui invite, qui menace, regard qui méprise, regard qui stimule. Un accueil qui donne à voir un « j'y suis » rayonnant, en opposition à un « je n'y suis pas » empli de fatigue, de lassitude, d'agacement, d'énervement, voire de nonchalance ou de désinvolture, mettant l'autre à distance. On joue des émotions (colère, joie, anxiété) et des postures (autorité, rayonnement, empathie, fermeture). On passe de l'une à l'autre, de l'énervement à l'autorité, de l'autorité à la bienveillance ; de la non présence à la présence. Ce deuxième temps d'activité se déroule sous plusieurs formes : une « Battle » en face à face, une improvisation théâtrale, un « défilé de mode ».

Au travers de ces jeux, il s'agit de mettre à jour les tensions, les raidissements corporels, tous ces signes qui se lisent et disent la tenue du corps, son mouvement, son être à l'autre, qui soudain va se modifier légèrement et de façon inattendue. Le corps est ici un outil de travail à jouer comme étant le premier médiateur entre soi et les élèves, un corps qui met en scène le savoir dans un rythme, une respiration, des déplacements qui accompagnent cette transmission.

Ces temps de travail corporel se font tout à la fois en grand groupe mais également par deux, en face à face (Battle) afin de permettre un temps de discussion, d'échanger sur ses ressentis. Observer et être observé amène à s'interroger sur soi-même, à son rapport au corps, et ainsi tenter d'accéder à ce qui se joue dans ce qui se donne à voir. Voir les autres « jouer » fait image en miroir sur soi, sa pratique. L'autre fait résonance en soi.

III.2 La voie professionnelle : mise en voix et technique vocale

La voix reste pour l'enseignant le vecteur essentiel du passage des notions. Pourtant, la connaissance qu'ont les enseignants de cet outil de transmission est réduite le plus souvent à la portion congrue de leur formation qu'elle soit initiale, continuée ou simplement individuelle. Aucun sportif n'oserait sans doute mettre à l'épreuve ses muscles dans une perspective de performance comme le fait un enseignant avec ses cordes vocales durant souvent six à huit heures par jour. Nous parlons tous les jours et la plupart des gens pensent que cela reste suffisant pour « chauffer » ou « poser » une voix. Les intonations que nous nous devons de prendre à chacune de nos situations d'enseignement afin de capter l'attention des élèves appellent des mouvements laryngés et des contractions des muscles vocaux incessants. Le bon geste vocal est par conséquent nécessaire afin de préserver en premier temps ce vecteur d'apprentissages mais aussi pour attirer l'attention de l'auditoire. Le silence lui-même reste un apprentissage vocal absolument nécessaire à la santé vocale de tout orateur. La conscience de cette alternance phonation/silence doit s'ancrer dans les pratiques enseignantes. Le silence reste définitivement le lieu du repos vocal le plus évident mais aussi de la résonance même de la consigne ou de la notion que nous venons d'exposer.

L'enjeu est de déplacer la conscience phonatoire au plus loin de ces deux petits muscles cachés derrière le larynx et de « grandir » l'appareil vocal dans le corps. La phonation se fait alors de la sangle abdominale au sommet du crâne garantissant ainsi l'utilisation complète de l'instrument que nous sommes : la caisse de résonance de ces cordes vocales. Plus l'amplitude de résonance est concentrée sur le seul appareil phonatoire et moins la voix se libère. De façon concomitante les risques de pathologies se font jour : polypes, nodules et même kissing-nodules apparaissent sur les bords libres des cordes vocales empêchant ainsi un accolement correct des deux muscles. La voix est alors voilée (air parasite, effet de friction de l'air, inflammation de la muqueuse...) dysphonique pouvant aller jusqu'à l'aphonie complète. La voix n'est pas musclée, peu efficiente, d'où un réflexe de forçage vocal afin d'être plus intelligible. Les conséquences pathologiques sont alors rapides, les cordes vocales se mettent en sécurité mettant de façon inversement proportionnelles en insécurité l'enseignant qui subit cela physiquement et très rapidement moralement (qui suis-je en tant qu'enseignant si je n'ai plus de voix ?)

Ainsi, il est important par l'apport d'exercices spécifiques de technique vocale « pure » de travailler de façon séparée le « soutien » vocal par une respiration basse (abdominale) facteur de confort vocal et de récupération corporelle par des exercices basées sur la gestion de l'air, la prise d'air par le bas et le soutien abdominal. Puis de connecter cette technique d'air à l'appareil résonateur en mettant le son dans la fosse nasale sans que pour autant il ne soit nasalisé, et projeter ainsi la voix par le « masque » (ailes du nez, pommettes, tempes, front), endroit essentiel qui connecte ainsi la phonation amplifiée à l'horizontalité du regard. En parallèle cette connexion doit se situer dans une verticalité corporelle qui va permettre de placer de façon

efficace la colonne d'air en rectifiant si besoin le positionnement des pieds et de la nuque entraînant de fait une « présence » plantée dans la classe.

Ces exercices proposés permettent aussi d'éviter tout coup de fouet laryngé dommageable aux cordes vocales en créant à leur surface une ecchymose qui va enflammer les cordes qui se séparent alors sans possibilité immédiate de s'accoler efficacement (toux, larmes, vive douleur dans le cou, perte de l'auditoire...).

Première activité : respiration abdominale et prise de conscience de l'inspir (naturel) et de l'expir (technique). Puis pose de son puis de mot sur cette respiration en phonation. Le tout avec une prise de conscience corporelle de ce qui se passe sur la sangle abdominale au moment de la phonation. L'exercice se fait en cercle afin de pouvoir observer en miroir ce qu'il se passe chez les autres. Travail sur le chant des cigales pour la mise en action de cette sangle abdominale, du transverse et des muscle intercostaux. Le tout se conclue par une chauffe vocale ciblée et courte qui aboutit à une chanson afin de mettre en pratique cette nouvelle conscience dans le plaisir immédiat que représente le chant, tout d'abord de façon statique puis en déplacement.

Deuxième activité : déroulement d'une mise en voix technique chantée qui commence par des bouches fermées (fosse nasale) pour progressivement glisser sur des dentales (accolement des cordes) et des exercices « marathon » (soutien abdominal, placement dans la fosse nasale, relâchement de la mâchoire et travail de la langue dans une ouverture palatale optimale) permettant la projection de la voix sur des phrases ludiques. Le geste vocal se met alors en place dans un « jeu » vocal (un « je » vocal) créant ainsi un collectif pour oublier la technique pure et la mettre au service des contenus. Les acteurs sont alors prêts à passer de la voix chantée à la voix parlée qui devra rester au maximum à la même place et trouver ainsi cette voix professionnelle confortable, intelligible, sereine, efficace et sans danger.

Troisième activité : de la voix chantée à la voix parlée de l'orateur. À partir de phrases, de comptines, de textes, il s'agit de créer des climats sonores, de travailler la prosodie de la voix : jouer sur le débit, jouer sur le registre tonal, utiliser les silences, jouer sur l'intensité de la voix, travailler sur l'accentuation, expressive et rythmique. Tout ce travail vocal a pour objectif de créer une « enveloppe sonore » au service du message à transmettre : exposer une consigne, des contenus de savoir, capter son auditoire, dire son mécontentement, reprendre un comportement, ... autant d'objectifs dans lesquels la voix va se poser différemment. La souplesse vocale est également abordée, soit comment passer du chuchotement à une voix « forte » en passant par le dialogue, sans jamais mettre en danger ses cordes vocales et être au plus proche de ses interlocuteurs, y compris à travers un micro.

IV. PERSPECTIVES

L'enseignant est celui qui s'expose au regard et aux oreilles de l'autre. Que ce soit dans les nouveaux masters ou lors de stages de formation initiale et continue, dans le secondaire ou à l'université dans les amphithéâtres ou en TP, il paraît

indispensable d'inclure une formation qui intègre le corps et la voix à la réflexion sur l'activité professionnelle. Une formation où il ne s'agit pas de prescrire ce qui serait bien, un corps professionnel idéal à façonner, mais, à partir du travail technique corporel et vocal, de donner des pistes, de questionner le sens, de travailler sur cette gestuelle professionnelle pour que le corps avec son regard, avec sa voix, devienne le point central de toute relation éducative, une mise en scène signifiante à destination d'autrui et de soi-même. L'enjeu des jeux de rôle et des saynètes présentés dans le cadre de cet atelier est de se laisser prendre par la situation jouée, ressentir pour être avec, inventer. Prendre son corps et sa voix comme deux outils au service de la relation à l'autre et de l'enseignement. Les outils eux-mêmes doivent être « usinés » sans cesse afin de s'adapter de façon efficiente aux relations diverses auxquelles les enseignants sont confrontés : relation duelle, petite salle, amphithéâtres, rappel à l'ordre, rappel de la règle ou de la consigne ; ainsi une formation initiale est insuffisante quand le corps et la voix des enseignants changent au gré du temps. L'outil doit alors s'adapter, trouver de nouveaux appuis corporels et de nouveaux dispositifs vocaux. Il doit aussi être l'écrin des notions à transmettre de telle sorte que le regard puisse suppléer à l'écoute, ou l'inverse, dans le souci des intelligences différentes qui constituent les classes des élèves ou des étudiants « visuels » ou « auditifs ».

La place donnée à cette formation reste pour le moins aujourd'hui le parent pauvre de la formation dans son ensemble. Dans l'idéal, un suivi plus régulier dans l'année ainsi que des propositions sous forme de stages, permettraient de travailler régulièrement cette question essentielle pour notre métier, de la place du corps et de la voix de l'enseignant.

REFERENCES

- Imbert F. (2000). *L'impossible métier de pédagogue*. Paris : ESF.
- Jourdan, I., Gonzalez, H. (2013). Posture, corps et voix de l'enseignant : un dispositif en formation initiale. Le point de vue de la didactique clinique des disciplines. *Questions de Pédagogies dans l'enseignement supérieur. Les innovations pédagogiques en enseignement supérieur : pédagogies actives en présentiel et à distance*. Sherbrooke, 2-5 juin 2013.
- Jourdan I. (2006). "Rapport au corps, rapport aux activités physiques sportives et artistiques et logique professionnelle : deux études de cas en formation initiale en EPS". *Aster*, n°42, pp. 57-78.
- Obin Jean-Pierre. 2012. Le corps enseignant. In les cahiers pédagogiques n° 497, pp 16 – 18.
- Pujade-Renaud C. (1983). *Le corps de l'enseignant dans la classe*. Paris : ESF.

INNOVER DANS L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR

Résumé de la conférence de Xavier Roegiers

Brest, 17 juin 2015

La conférence commence par interpellier l'innovation en tant que démarche : ce qu'est et ce que n'est pas l'innovation. Elle la met en tension avec le concept de réforme d'une part, le concept de recherche d'autre part.

Elle pose ensuite un certain nombre d'enjeux de l'innovation dans l'enseignement supérieur, à travers l'étude de quelques dimensions.

- La dimension axiologique de l'innovation : innover en référence à quelles missions de l'enseignement supérieur, en référence à quel système de valeurs ? Sa place par rapport aux différentes facettes que tout système d'enseignement supérieur se doit d'articuler aujourd'hui : celle de la culture générale, celle de la qualification, celle de la professionnalisation, celle de la recherche, et celle de la « mise en projet humaniste ».
- La dimension organisationnelle : comment innover dans les institutions d'enseignement supérieur ? Son lien avec l'apprentissage organisationnel, l'enjeu de changement au sein de l'institution, ainsi que les conditions organisationnelles de l'innovation.
- La dimension évaluative de l'innovation : à quoi reconnaît-on qu'une innovation a réussi ? Les critères externes de l'innovation (pertinence, efficacité, équité...) et les critères internes de l'innovation (adhésion, légitimité...).

Elle propose ensuite une étude de cas : que signifie l'innovation dans le cadre de l'introduction d'une vision orientée « compétences » dans l'enseignement supérieur ?

Xavier Roegiers est à la fois ingénieur, instituteur et docteur en sciences de l'éducation, professeur à l'Université catholique de Louvain-la-Neuve en Belgique. Expert pour l'UNESCO, l'UNICEF, l'OIF, et d'autres organismes multilatéraux, il accompagne les réformes curriculaires dans de nombreux pays, que ce soit pour le primaire, le secondaire, le technique et le professionnel, ou l'enseignement supérieur.

Il s'intéresse surtout à l'impact que peuvent avoir les curricula d'enseignement sur la construction d'une société plus juste et plus humaine.

Ses recherches actuelles se situent essentiellement dans le domaine de l'évaluation des compétences des étudiants et des adultes.

INDEX DES MOTS CLES

A

Accélération	70, 91
Accompagnement	102, 115, 167, 186, 222, 236, 243, 277, 349, 354, 360, 426, 467, 493, 546, 561, 593, 632, 639, 649, 656, 759, 771, 845, 929
Accréditation.....	167
Agilité	260
Algorithmique.....	781
Alignement pédagogique	343
Alternance.....	115
Amélioration continue	360
Analyse sociotechnique	302
APP	586
Apport.....	809
Apprenant	612
Apprenti.....	115
Apprentissage	397, 625
Apprentissage actif	391
Apprentissage par problème.....	789
Apprentissage par projet	26, 329, 599
Apprentissage procédural.....	291
Approbation	403
Approche agile.....	249
Architecture	619
Auto apprentissage.....	716
Auto-apprentissage	270
Autodétermination	863
Autonomie	149, 391
Autonomisation.....	649

B

Bien-être	682
Big five	692
Bivalence	177
Boîte à outils.....	270

C

Carte conceptuelle	879
CDIO.....	222
Changement de paradigme	436
Chimie.....	403
Citoyenneté.....	599
Classe d'innovation	32
Classe inversée	161, 879
Client	669
Co-construction	366
Co-design	619
Collaboratif.....	649
Collaboration interprofessionnelle.....	285
Communication interculturelle	625
Compétence 102, 155, 167, 186, 210, 378, 397, 409, 456, 520, 593, 669, 675, 823, 923	
Compétences	771
Complexité	619
Compréhension d'instruction	291
Conception	833
Conduite au changement	863
Conduite de projet	125
Conflit sociocognitif.....	499
Connaissance.....	625, 716
Constructivisme.....	802
Controverse socio-scientifique	509
Coopération.....	161
Cours hybride	890
Cours magistral	197
Création	851
Créativité	210, 243, 336, 372, 509, 605, 730, 765, 873, 905
Culture scientifique	815

D

Débat scientifique	499
Démarche de projet	249, 260
Démarche portfolio	929
Développement de compétences	270
Développement durable	540, 605, 619
Didactique	249
Dilemme	416
Dispositif	446
Dispositif numérique	51, 61, 354, 546, 554, 639, 759, 765, 911
Dispositif pédagogique	343

E

Eco-quartier	619
Education hacking	436
Enseignant	229, 277, 485, 530, 561, 632, 656, 759, 905
Enseignant universitaire	139
Enseignants	639
Entrepreneuriat	32
Entrepreneuriat	210, 669, 682
Entretien	115
Equipe multiculturelle	917
Ergonomie des outils de formation	260
Espace d'intéressement	51
Espace de travail	385
ÉSPÉ	186
ÉSPÉ	167
Esprit d'entreprise	662
Éthique	416, 426
Étude supérieure	662
Evaluation	102, 108, 222, 236, 343, 360, 366, 378, 391, 456, 467, 675, 823, 873
Evaluation continue	802
Evaluation formative	789
Expérimentation	197
Extraversion d'université	662

F

Facilitation	917
--------------------	-----

Fédéralisme	446
Formation	131, 167, 186, 446, 781, 809, 853
Formation à l'enseignement	833
Formation d'enseignants	171
Formation des enseignants	934
Formation en ligne	890

G

Geste technique	291
Gestion de conflit	917
Gestion de projet	879
Gestualisation	747
Grand auditoire	499
Grille critériée	343

H

Herméneutique	91
Hétérogénéité pédagogique	702
Honnête homme	599
Humanisme	70, 81

I

Identité	277
Identité professionnelle et numérique	929
Immanence	70
Implication	249
Implication des étudiants	540
Industrie 4.0	216
Ingénierie système	236
Ingénieur	222, 372, 416, 599, 669, 781
Institution et politique éducative	167, 186, 520, 561
Institutionnalisation	436
Institutions et politiques éducatives	605
Intégration de méthodes	270
Intégration professionnelle	108
Intégration théorie-exercice	317
Interactivité	204, 723
Interculturalité	155, 161, 397, 879
Interdisciplinarité	509, 730

Internet des objets216

J

Jeu.....403, 625

Jeu de rôles409

Jeu pédagogique.....397

K

Kinesthésie.....747

L

Langue des signes pour tous747

Leadership.....366

Lien théorie / pratique.....796

Littéracie universitaire385, 467

Littératie numérique.....42

Ludique.....625

Lycée professionnel177

M

Maîtrise des risques409

Management360

Maquette619, 823

Master167

Master MEEF.....177

Matrice métaphorique747

Maturité des processus.....125

Médiation interprétative.....702

MEEF.....167, 186

Mémoire.....171, 177

Mémoire professionnel467

Méthode Jacotot.....612

Méthode pédagogique.....61, 336

Méthodologie étudiant579

Mise en situation.....397

Mobilité149

Modélisation de la lecture.....702

MOOC42, 51, 302

Motivation 149, 391, 403, 573, 809

Motivation autodéterminée.....692

Multidisciplinarité619

Multimédia291

N

Normalisation131

Norme scolaire436

Nouveau enseignant833

Numérique.....530

O

Obstacle épistémologique.....499

Organisation d'enseignement662

Outil numérique.....898

P

Pédagogie active. 285, 499, 723, 809, 815

Pédagogie de projet171

Pédagogie inversée197, 204

Pédagogie par projet.....216

Personnalité.....682, 692

Plate-forme numérique204

Podcast317

Politique éducative530

Portfolio.....579

Practicum.....802

Pratique d'enseignement833

Praxis.....81

Préparation de séquence d'enseignement
.....260

Prêt de kit pédagogique329

Processus851

Production302

Professeur853

Profil scientifique815

Programme de formation42

Projet229, 619, 669

Projet professionnel.....222

Projet technique.....236

Protocole expérimental796

PSoC.....329

Q

Qualité131

Question à choix multiple898

Question à choix multiples.....716

R

Raisonnement mathématique317

Recherche-action171

Référentiel SPICE.....125

Réflexivité.....197, 366, 573, 929

Réforme167, 186, 349, 656

Réorientation.....349

Représentation mentale.....639

Responsabilisation649

Responsabilité.....599

Responsabilité sociétale540

Réussite.....692

S

Santé285

Savoir.....81, 378

Savoir-transmettre.....586

Sciences et société509

Sciences pharmaceutique26

Sciences pour l'ingénieur.....385

Sentiment d'incompétence.....692

Sérendipité.....929

Simulation.....291, 409

Socialisation.....70, 71

SoTL.....579

Stage en entreprise.....108

Stratégie d'apprentissage.....579

Suivi à distance.....723

Système électronique communicant ...329

T

Télécollaboration.....149

Théâtre.....485, 905

Théâtre-forum.....917

Théorie critique91

TICE.....149

Transdisciplinaire26

Transfert446

Transfert théorie-pratique723

Transition secondaire-université.....317

Transmission croisée586

Transversalité155

Travail collaboratif323

Travail non encadré789

Travaux pratiques796

U

Université851

V

Valeur.....360, 416, 911

Variabilité thématique702

Vérification.....781

Vidéo302

Vigilance au sens.....70, 71

Vote à main levée898

Vulgarisation336

INDEX DES AUTEURS

A

Addam MP.....	125
Anger R.....	605
Antin RS.....	702
Arzel M.....	125
Assala K.....	815
Aubert A.....	222
Aveline A.....	131
Avila M.....	216

B

Bachelet R.....	61
Badea A.....	586
Baux D.....	125
Bédard D.....	833
Bégin C.....	833
Begot S.....	216
Beney M.....	446, 554
Bernard A.....	167, 186
Bernard F.....	229
Berthet JP.....	403
Beugnard A.....	125
Bisiaux M.....	605
Blanc E.....	229, 796
Blanleuil A.....	802
Blondeau M.....	26, 285
Boddaert T.....	229
Boisvert C.....	354
Bollen X.....	593, 923
Bordron A.....	898
Bottin B.....	210
Boujaoude S.....	139
Boulon P.....	270
Bourdet JF.....	771
Boutin V.....	809
Bouvy T.....	32
Briançon-Marjollet A.....	277
Briand M.....	42
Brisson L.....	161, 391
Brossais E.....	765
Brouillard F.....	229

Brulard P.....	277
Brunet P.....	730
Bylykbashi.....	815

C

Cadji AL.....	32
Calcei D.....	612
Camel V.....	197
Carlier d'Odeigne O.....	108
Carron P.....	639
Cartiaux O.....	32
Chaillou S.....	229
Chambres S.....	599
Chatelet JM.....	397
Chauvet C.....	796
Chédru M.....	561, 682
Choquet A.....	493
Choulier D.....	360
Claeys D.....	873
Claude S.....	270, 716
Cloarec JP.....	403
Coadour D.....	366
Cody N.....	354
Coppens F.....	70, 81
Cosnefroy L.....	833
Cossara S.....	730
Coté N.....	619
Coupez JP.....	125
Courseille A.....	765
Couturier C.....	149, 809
Cracowski JL.....	277
Crosse M.....	911
Cuq B.....	270, 716
Cyr G.....	853

D

D'Aspremont Q.....	32
Datoussaid K.....	285
Daval H.....	579
David Geneviève.....	573
De Bellefroid E.....	32

De Gruil L.....	149
De Loor P.....	781
De Parscaub L.....	898
De Vleeschouwer M.....	317
De Vries P.....	291
De Vriese C.....	26
Delouche D.....	216
Delpeyroux S.....	61
Douady J.....	277
Downs E.....	579
Ducarme D.....	456, 593, 845, 923
Ducarne D.....	108
Duculty F.....	216
Dupré K.....	823
Dussaux M.....	167, 171
Duthoit F.....	554

E

El Bez C.....	723
El Hage F.....	139
El Khoury Reine.....	139

F

Favre D.....	139
Ferreira A.....	546
Fleury A.....	243
Florent L.....	675
Fontaine L.....	605
Fortemps P.....	222
Fountopoulou MZ.....	662
Fourcade F.....	436
Fournier D.....	759
Fraipont C.....	210, 669
François C.....	554
Freund L.....	372
Fronton K.....	243
Frugier D.....	917
Fruleux A.....	619

G

Gallée F.....	125
---------------	-----

Galmiche E.....	593, 923
Ganier F.....	291
Gaujard C.....	32, 917
Génie électrique.....	789
Georget JP.....	260
Gervail JP.....	323
Giguère A.....	853
Gillet C.....	366
Gilliot JM.....	42
Goldberg M.....	911
Gonzalez H.....	934
Gravelle F.....	833
Gress C.....	823
Groléat T.....	336
Grosjean A.....	802
Grousson C.....	409
Guilert N.....	204
Guyomar A.....	343

H

Haddour N.....	403
Hainselin M.....	485, 905
Hébrard V.....	131
Hervéou A.....	493
Hoffmann C.....	277, 833
Horrein PH.....	336
Houben H.....	605
Houssay-Holzschuch M.....	277
Hubert A.....	509
Huchette M.....	167, 171

J

Jaccard D.....	723
Jacquemin A.....	32
Jore M.....	917
Jourdan I.....	765, 934
Junod C.....	723

K

Kamech N.....	730
Kanellos I.....	702

Kany F.	323
Kärnfelt C.	343
Kerouédan S.	336
Kotbi G.	682
Kraus M.	372
Krichewsky M.	436
Kubicki S.	781

L

Labrecque R.	354
Lafon E.	579
Lafourcade P.	277
Lagrange X.	42
Lambert JL.	249, 260
Lameul G.	530, 833
Langouche M.	929
Laot P.	802
Lassudrie C.	125
Latorre L.	378
Latteur P.	456
Laurent B.	302
Lauté JB.	802
Laval J.	243
Lavarde M.	632
Le Brun I.	277
Le Faucheur E.	540
Le Goff-Pronost M.	125
Le Guern AL.	385
Le Guern G.	416, 599
Le Lan B.	730, 747
Le Locat C.	540
Le Mauff G.	403
Le Moigne P.	789
Le Pontois S.	579
Le Saout A.	161
Leahy V.	149
Leboutte E.	210
Lecron F.	222
Leduc D.	833, 851, 853
Lemaître D.	70, 71
Leplat M.	493
Leyrit H.	692
Liu T.	475
Loakes-Gouju F.	730
Loisy C.	530
Lunven V.	540

M

Macq B.	32
Maranges C.	567
Marchandon S.	632
Martin M.	716
Martineau R.	612
Masclat J.	809
Masson O.	845
Ménard L.	833, 853
Menut P.	716
Millet F.	216
Monney N.	354
Monnier V.	403
Montersino I.	730
Morvan A.	716
Morvan M.	125
Mousset S.	540

N

Nadeau A.	853
Narce C.	229
Nédélec A.	781
Nouet P.	378
Nuninger W.	397, 879

O

Oestges C.	108
Ono-dit-Biot JR.	759
Ouitre F.	249

Ö

Özgülümüs A.	229
-------------------	-----

P

Parenthoen M.	781
Parmentier J.	229
Peeters A.	669

Pichot N.	917
Picouet P.	161, 343
Pigeonnat Y.	499
Planchot V.	716
Ponchon C.	270
Pradarelli B.	378
Preissmann D.	723
Provost E.	229

Q

Quillico M.	905
------------------	-----

R

Raes P.	426
Ragueneau O.	509
Raucent B.	923
Raucent B.	32, 593, 917
Raucent MC.	873
Rault C.	102, 349
Remiche MA.	317
Remy-Neris O.	898
Rey M.	155
Reynet O.	70, 91, 236, 366
Ribaud V.	802
Richard J.	625
Rigaud P.	561, 682
Robbes D.	385
Roland N.	51
Rollinde E.	729, 730
Romainville M.	520
Romano C.	567
Rossignol MF.	167, 177
Rousselet N.	323
Roustant O.	586
Routoure JM.	385
Ruiz Bowen A.	619

S

Sablé C.	890
Salam PL.	771
Sansjofre P.	509

Savournin F.	765
Scheffers P.	863
Schellens PJ.	285
Schetgen M.	285
Seidelin S.	277
Serreau Y.	115
Sharrock R.	302
Simon G.	42
Soares Frazão S.	456
Sommier B.	493
Souhait M.	593, 923
Stouvenot C.	649
Sylvestre E.	723

T

Térouanne S.	277
Teutsch P.	771
Texier G.	42
Thémines JF.	385
Thibaut P.	285
Thomas H.	236
Thomas M.	229
Tillement S.	409
Tirtiaux J.	520
Tisseau J.	416, 599, 781
Toquet D.	416, 599
Tournemaine J.	802
Toutain O.	917
Tréguier AM.	509

U

Uyttebrouck E.	51
---------------------	----

V

Van Antwerpen P.	26
Vanden Dael A.	26
Vermeulen M.	243
Verzat C.	917
Vinouze B.	125
Vrignat P.	216

W

Weite PA. 360
Wlomainck A. 467