

Introduction à l'ingénierie pédagogique

Josianne Basque, professeure, TÉLUQ
avec la collaboration de
Julien Contamines, chargé d'encadrement, TÉLUQ
Marcelo Maina, professeur, TÉLUQ

SOMMAIRE

Introduction	3
1. Du design pédagogique à l'ingénierie pédagogique	3
1.1 Définition du design pédagogique	3
1.2 Définition de l'ingénierie pédagogique	9
2. Pourquoi s'engager dans un processus d'ingénierie pédagogique?	11
3. Les acteurs de l'ingénierie pédagogique	13
3.1 Vue d'ensemble des rôles des acteurs	13
3.2 Répartition des rôles des acteurs dans divers contextes	15
4. Les compétences en ingénierie pédagogique	17
4.1 Travaux fondés sur une conceptualisation du domaine	18
4.2 Travaux fondés sur l'analyse des pratiques	20
Références	22

TABLEAUX

TABLEAU 1	
Phases d'intervention active des acteurs en ingénierie pédagogique pour des projets de grande envergure en entreprise	17
TABLEAU 2	
Les compétences en design pédagogique selon IBSTPI (Richey <i>et al.</i> , 2001)	19

FIGURES

FIGURE 1	
Le modèle ADDIE du processus d'ingénierie pédagogique : la métaphore de la chute d'eau en cascade	5
FIGURE 2	
Le modèle ADDIE tel que représenté par Gustafson et Branch (2007)	5



N.B. Certaines notes de bas de page font des renvois à des textes fournis dans le cours *TED 6312 Ingénierie pédagogique et technologies éducatives*. Ces textes ne font pas partie du matériel du cours *TED 6313 Projet d'ingénierie technopédagogique*.

INTRODUCTION

Ce texte se veut une introduction au domaine de l'ingénierie pédagogique. En premier lieu, nous présentons une définition de ce domaine. En deuxième lieu, nous traitons de la question de l'utilité de l'ingénierie pédagogique, puis nous identifions les contextes d'application et les acteurs de ce domaine pour enfin discuter des compétences requises pour y œuvrer.

1. DU DESIGN PÉDAGOGIQUE À L'INGÉNIERIE PÉDAGOGIQUE

Nous situons l'ingénierie pédagogique dans le prolongement des travaux réalisés dans le domaine du design pédagogique en éducation. Nous définirons donc d'abord le design pédagogique pour ensuite aborder le vocable d'« ingénierie pédagogique ».

1.1 Définition du design pédagogique

L'expression *Instructional Design*, souvent désignée dans les écrits en anglais par l'abréviation « ID » (prononcée *eye-di*), est apparue au cours des années 60, au moment où certains chercheurs américains ont commencé à mettre au point des méthodes systématiques de planification et de développement de l'enseignement. Inspirés par l'approche systémique (Lapointe, 1993), ces chercheurs considèrent alors un cours ou toute unité de formation comme un système complexe mettant en interaction un ensemble de composantes (objectifs d'apprentissage visés, caractéristiques des apprenants ciblés, stratégies pédagogiques, stratégies d'évaluation des apprentissages, média, etc.) qu'il convient de bien articuler entre elles afin d'en assurer la cohérence. Le terme système d'apprentissage s'est alors imposé pour désigner l'objet construit au cours du processus de design pédagogique.

L'expression *Instructional Design* a été traduite en français par « design pédagogique ». Gustafson et Branch (2007) définissent ainsi le design pédagogique : « *a system of procedures for developing education and training programs in a consistent and reliable fashion* » (p. 17). Pour la plupart des auteurs, ces procédures concernent l'ensemble des phases du cycle de vie d'un système d'apprentissage, qu'il s'agisse de cours de plusieurs heures, de programmes d'études, de formations de plus courte durée, de leçons ou d'activités d'apprentissage de quelques heures. Ce cycle de vie comporte typiquement cinq phases principales, entre lesquelles on retrouve généralement une ou plusieurs boucles de rétroaction. Ces cinq phases sont les suivantes (bien que les termes pour désigner chacune puissent varier d'un auteur à l'autre) :

- Analyse. Cette phase consiste à analyser un certain nombre de composantes qui servent à orienter le projet de développement du système d'apprentissage. Par exemple, il faut analyser le besoin de formation en spécifiant la nature exacte du problème que le système d'apprentissage doit viser à résoudre, définir les caractéristiques de la clientèle cible et du contexte dans lequel s'insérera la formation, identifier les attentes des demandeurs de la formation et les contraintes avec lesquelles il faudra composer, faire l'inventaire des ressources existantes, etc.
- Design (ou Conception). Cette phase vise essentiellement à spécifier les objectifs d'apprentissage et les éléments de contenu qui seront abordés dans la formation, à mettre au point la stratégie pédagogique et à sélectionner les médias d'apprentissage. Elle consiste également à élaborer les devis médiatiques (pou-

vant prendre la forme, dans certains cas, de maquettes ou de prototypes) des différentes composantes du matériel pédagogique inclus dans le système d'apprentissage et qui seront remis aux personnes qui réaliseront le matériel.

- Développement (ou Réalisation ou Production). Cette phase consiste à mettre en forme le système d'apprentissage, à l'aide de divers outils (papier, crayon, appareil photographique, caméscope, caméra télé, traitement de texte, éditeur graphique, logiciel de programmation, etc.).
- Implantation (ou Diffusion). Cette phase consiste à rendre le système d'apprentissage disponible aux apprenants cibles, ce qui nécessite la mise en place d'une infrastructure organisationnelle et technologique.
- Évaluation. Cette phase consiste à porter un jugement sur différentes dimensions (qualité, efficacité, etc.) du système d'apprentissage dans le but de l'améliorer (évaluation formative) ou de prendre une décision sur son adoption ou son retrait dans un milieu donné (évaluation sommative). Une évaluation formative peut être faite après l'implantation du système mais également avant. Dans ce dernier cas, elle prend généralement la forme d'une mise à l'essai (appelée aussi parfois « test-pilote ») auprès d'un nombre restreint de représentants des apprenants ciblés, afin de vérifier si le système présente des lacunes et, le cas échéant, d'y apporter des correctifs avant son implantation à plus large échelle. Une évaluation formative avant l'implantation du système peut également être faite auprès d'experts pédagogiques et/ou d'experts du domaine visé.

On désigne ce processus typique du design pédagogique par l'acronyme *ADDIE*, formé par la première lettre de chacune des cinq phases (en anglais : *Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation*).

La plupart des méthodes de design pédagogique ayant été proposées à ce jour reprennent, avec quelques variantes, ce modèle de base. Parfois, d'autres phases sont ajoutées, telles que l'entretien du système d'apprentissage (*Maintenance*) ou encore la valorisation du système (*Marketing*). De plus, les tâches plus spécifiques associées à chacune de ces phases varient selon les méthodes proposées, ainsi que selon les contextes d'application de ces méthodes et le type de systèmes d'apprentissage à élaborer. Par ailleurs, certaines méthodes de design pédagogique ne couvrent pas l'ensemble du cycle du modèle *ADDIE*. Par exemple, la phase d'implantation n'est pas abordée dans les méthodes proposées par Brien (1981), Briggs (1981) ainsi que Dick, Carey et Carey (2005). Ceci ne signifie cependant pas que les préoccupations liées à la diffusion d'un système d'apprentissage ne font pas partie du domaine du design pédagogique.

Certains critiques du modèle *ADDIE* le qualifient de « *Waterfall Model* », en référence à la métaphore de la chute d'eau en cascade, où chaque phase doit être terminée avant que la phase suivante ne s'amorce (figure 1). Les défenseurs du modèle *ADDIE* précisent toutefois que si les phases de ce modèle sont présentées de manière séquentielle dans la documentation décrivant plusieurs méthodes de design pédagogique et qu'elles sont schématisées dans des représentations graphiques pouvant renforcer cette idée de séquence linéaire, il ne s'agit que d'une manière de simplifier leur présentation : cela ne signifie pas qu'elles doivent s'appliquer de manière aussi rigide. La plupart des chercheurs du domaine reconnaissent aujourd'hui qu'il s'agit plutôt d'un processus itératif impliquant plusieurs boucles de rétroaction et que plusieurs activités sont réalisées de manière concurrente. Au cours des dernières années, divers auteurs ont d'ailleurs proposé d'autres représentations graphiques du processus de design pédagogique (spirale, boucle, schéma à la Escher, etc.) afin de mieux mettre en évidence la nature cyclique du processus. La figure 2 illustre l'une de ces représentations.

Celle-ci situe la phase d'évaluation au centre de la démarche afin de mettre en évidence le caractère continu de cette opération, conduisant à des révisions successives du système d'apprentissage en cours d'élaboration¹.

FIGURE 1

Le modèle ADDIE du processus d'ingénierie pédagogique : la métaphore de la chute d'eau en cascade

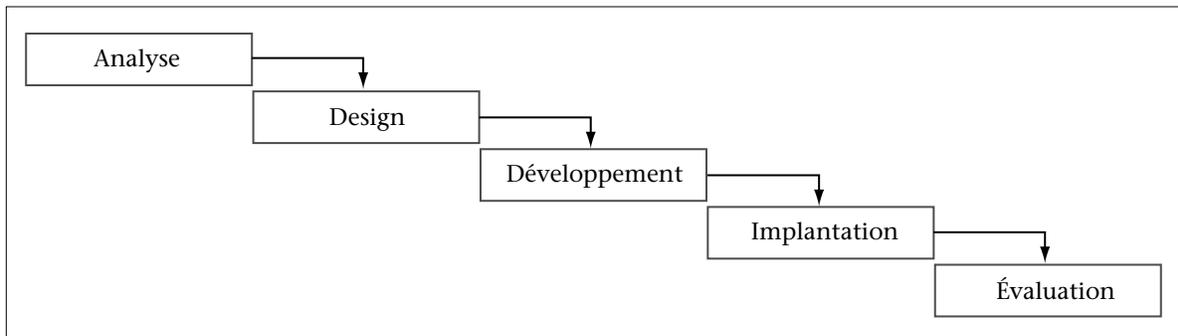
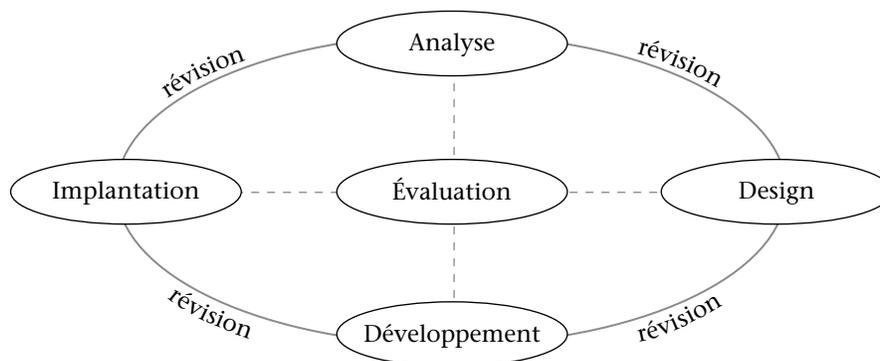


FIGURE 2

Le modèle ADDIE tel que représenté par Gustafson et Branch (2007), p. 18 (traduction libre)



D'autres auteurs ont toutefois proposé une démarche fondée sur le prototypage, qui bouleverse de manière plus radicale le modèle ADDIE. Dans cette approche dite *pragmatique* en opposition à l'approche *analytique* associée au processus classique ADDIE (Basque, Contamines et Maina, 2010), un prototype du système d'apprentissage est réalisé très tôt dans le processus. Celui-ci sert à définir les attentes et besoins des usagers visés et des demandeurs de ce système de même qu'à préciser la nature du problème de formation à résoudre. Le prototype est raffiné ou d'autres prototypes sont produits par la suite jusqu'à la production d'une version du

1. Voir le texte *Méthodes et pratiques de design pédagogique* pour visualiser d'autres représentations graphiques du modèle ADDIE.

système d'apprentissage satisfaisant l'ensemble des participants au processus. Les prototypes sont vus comme un moyen de favoriser la communication et l'atteinte de consensus. Ainsi, le prototype, qui est produit assez tard dans le modèle classique ADDIE, est réalisé dès le début de la démarche dans cette approche pragmatique. De plus, il n'a pas le même but. Dans l'approche analytique, le but du prototype est d'évaluer le système d'apprentissage ayant été conçu par l'équipe de spécialistes en design pédagogique afin d'y apporter des corrections mineures avant son implantation, alors que, dans l'approche pragmatique, les prototypes servent de base de travail à la spécification des besoins et des attentes et à établir un consensus autour de ce que sera la « solution d'apprentissage » en développement.

Si la définition que nous venons de présenter du design pédagogique est la plus couramment utilisée dans les écrits en technologie éducative, on y retrouve toutefois plusieurs autres usages de ce terme, ce qui peut porter à confusion.

Ainsi, le lecteur aura peut-être remarqué que le terme « design » est utilisé pour désigner à la fois l'ensemble du processus ADDIE et l'une des phases de ce processus (la deuxième). Pour contrer ce problème, certains auteurs préfèrent employer l'expression *Instructional Development System* (souvent désigné par l'acronyme *ISD*) pour faire référence à l'ensemble de la démarche et conserver le terme « design » pour désigner la phase spécifique de conception. Par exemple, dès les années 1970, Silber (1977) propose cette distinction en définissant ainsi l'expression *Instructional Development* :

a systematic approach to the design, production, evaluation, and utilization of complete systems of instruction, including all appropriate components and a management pattern for using them. Instructional development is larger than instructional product development, which is concerned with only isolated products, and is larger than instructional design, which is only one phase of instructional development (p. 172).

Notons cependant que l'usage de l'expression *Instructional System Development* tend à disparaître au profit de celle de *Instructional Design*. Par ailleurs, on remarque que la première expression ne règle pas le problème du double usage du terme pour désigner une phase spécifique de la démarche et de l'ensemble de la démarche, puisque le terme « développement » est aussi utilisé pour désigner l'une des phases du processus, soit la troisième...

Un autre sens donné au terme « design pédagogique » est celui que lui attribue Reigeluth (1983; 1999; Reigeluth et Carr-Chellman, 2009). Reigeluth nomme « théories de design pédagogique » (*Instructional Design Theories*), ce que d'autres appellent « théories de l'enseignement » et il nomme « modèles de design pédagogique » (*Instructional Design Models*) non pas des modèles procéduraux généraux décrivant le processus d'élaboration d'un système d'apprentissage mais des modèles de scénarios d'enseignement² ou scénarios pédagogiques. Dans la définition du design pédagogique que nous avons présentée plus haut, le scénario pédagogique n'est que l'une des composantes d'un système d'apprentissage et il est élaboré à la phase de « design ».

Diverses autres significations données à l'expression « design pédagogique » dans les écrits sur le sujet sont également rapportées par Willis (1995). Dans certains cas, ce vocable semble équivaloir à celui de « technologie éducationnelle » ou de « technologie éducative » (*Educational Technology*). Ainsi, en 1994, l'AECT (*Association*

2. Voir le texte *Méthodes et pratiques de design pédagogique* pour plus de détails à ce sujet.

for *Educational Communications and Technology*), une importante association américaine dans le domaine de la technologie éducative³, adoptait la définition suivante de ce champ disciplinaire :

the theory and practice of design, development, utilization, management, and evaluation of processes and resources for learning (Seels et Richey, 1994, p. 1)⁴.

En 2004 cependant, l'AECT élargit quelque peu sa vision du concept de technologie éducative en mettant plutôt l'accent sur ses buts visés, soit faciliter l'apprentissage mais aussi améliorer la performance humaine en général :

Educational technology is the study and ethical practice of facilitating learning and improving performance by creating, using, and managing appropriate technological processes and resources (AECT Definition and Terminology Committee, 2004, p. 3).

La préoccupation pour la « performance » est venue surtout de ceux qui œuvraient en entreprise et qui mettaient en lumière le fait que la conception de systèmes d'apprentissage n'est pas toujours la solution adéquate à des problèmes constatés dans ces milieux. Par exemple, la solution est peut-être plutôt d'améliorer la structure de rétroaction faite aux employés, ou encore de développer un système de gestion documentaire ou un système de gestion des connaissances au sein de l'entreprise. Ainsi, une branche du domaine de la technologie éducative s'est développée autour de l'idée qu'il faut mener des analyses préalables avant d'amorcer un processus de développement d'un système d'apprentissage, dont le but est de vérifier la pertinence de s'y engager. Le design pédagogique ne concernerait alors que le processus qui est engagé une fois cette vérification faite.

Afin de tenir compte de cet élargissement des solutions pouvant être élaborées pour répondre à un problème de « performance », Reiser (2007) inclut le développement de solutions non éducatives dans sa définition du champ de la technologie éducative (qu'il nomme d'ailleurs *Instructional Design and Technology*) :

The field of instructional design and technology (also known as instructional technology) encompasses the analysis of learning and performance problems, and the design, development, implementation, evaluation, and management of instructional and non instructional processes and resources intended to improve learning and performance in a variety of settings, particularly educational institutions and the workplace.

Professionals in the field of instructional design and technology often use systematic instructional design procedures and employ instructional media to accomplish their goals. Moreover, in recent years, they have paid increasing attention to non instructional solutions to some performance problems. Research and theory related to each of the aforementioned areas is also an important part of the field (p. 7).

Nous pouvons donc en conclure que le vocable « design pédagogique » n'est pas synonyme de celui de « technologie éducative ». Le premier ne concerne que l'élaboration de solutions d'apprentissage alors que le deuxième inclut d'autres préoccupations telles que celles de l'élaboration de solutions visant à améliorer plus largement la performance humaine. Ajoutons que les chercheurs en technologie éducative s'intéressent aussi à d'autres sujets qui dépassent le cadre du design pédagogique, tels que le potentiel des technologies pour

-
3. Cette association, qui a vu le jour en 1923, compte aujourd'hui des milliers de membres. Elle organise plusieurs colloques internationaux et publie diverses revues (dont *Educational Technology Research and Development*, *Tech Trends*, etc.). Elle est également l'éditeur du *Handbook of research for educational communications and technology*. www.aect.org
 4. Dès 1963, l'AECT avait proposé une première définition du domaine alors en émergence et nommé de manière délibérément provisoire « communications audiovisuelles » (*Audiovisual Communications*). Cette définition initiale du domaine a été révisée par cette association en 1972, en 1977, en 1994 et en 2004.

améliorer l'apprentissage, leurs impacts sur la motivation et le développement cognitif, le processus d'adoption et d'appropriation des technologies éducatives dans divers milieux, etc.

Par ailleurs, le terme « design » est également parfois utilisé pour désigner une approche ou une théorie particulière de conception de l'enseignement. Ainsi, plusieurs associent le vocable « design pédagogique » à une approche behavioriste de planification de l'enseignement. De fait, s'il est vrai que le domaine du design pédagogique a émergé pendant les beaux jours de ce courant, il a suivi l'évolution des connaissances sur les théories de l'apprentissage, tout comme cela a été fait dans d'autres disciplines sans pour autant que celles-ci traînent l'étiquette du behaviorisme à tout jamais (pensons à la discipline de la psychologie par exemple)... De fait, depuis les années 80, différentes méthodes de design pédagogique ont été développées sur la base d'un cadre théorique s'inspirant de divers autres courants théoriques, tels que le cognitivisme (ex. : Brien, 1997; Di Vesta et Riber, 1987; West, Farmer et Wolff, 1991), le constructivisme (ex. : Willis, 1995) et la théorie de l'activité (ex. : Jonassen et Rohrer-Murphy, 1999).

Willis (1995) signale que l'expression « design pédagogique » est aussi parfois utilisée pour désigner non pas le processus de conception d'un système d'apprentissage mais plutôt un modèle descriptif des différentes composantes devant être incluses dans un ensemble éducatif. Dans ce cas, le « design » est donc l'un des « produits » du processus de conception et non le processus lui-même.

Par ailleurs, le vocable « *Learning Design* », de plus en plus utilisé depuis quelques années, est souvent employé selon ce dernier sens, lorsqu'il désigne non pas le processus de développement d'un système d'apprentissage mais plutôt le scénario d'apprentissage. Par exemple, Koper (2006) définit ce terme ainsi : « *the description of the teaching-learning process that takes place in a unit of learning (e.g., a course, a lesson or any other designed learning event)* » (p. 13).

Devant tant d'interprétations différentes du vocable « design pédagogique » et d'usages du terme « design » en éducation, on ne peut que vous recommander, lorsque vous lirez des textes dans le domaine ou que vous entendrez quelqu'un vous parler de « design pédagogique », de vous interroger sur le sens précis qui est alors donné à cette expression. Pour notre part, nous nous en tiendrons à la définition classique du terme, qui fait référence à l'ensemble des procédures à mettre en œuvre au cours du cycle de vie d'un système d'apprentissage.

En conclusion de cette section visant à clarifier la définition du concept de design pédagogique, nous rapportons quatre « visions » de ce concept que Schiffman (1995) considère erronées, ou du moins trop étroites, et qui sont souvent véhiculées par les non-spécialistes du domaine :

- Vision médiatique. Selon cette vision, le design pédagogique consiste essentiellement à sélectionner les médias en vue de leur utilisation en contexte éducatif. Les professionnels du design pédagogique sont alors considérés comme des spécialistes en audiovisuel qui connaissent bien les caractéristiques spécifiques et les effets des différents médias sur l'apprentissage.
- Vision systémique embryonnaire. Ici, l'accent est mis sur la phase de développement du système d'apprentissage. Le spécialiste du design pédagogique est préoccupé par des activités telles que la photographie, la vidéographie, l'édition, le design d'écran, la programmation, l'élaboration du storyboard, etc. On tient pour acquis que la planification et la conception relèvent de la créativité et de l'art, et non d'une prise de décision plus systématique et délibérée.

- Vision systémique étroite. Ici, on se rapproche davantage d'une vision systémique du processus telle que nous l'avons évoquée plus haut, mais cette vision est interprétée ici de manière partielle. Certaines activités de planification sont reconnues comme importantes dans l'ensemble du processus. Cependant, des activités comme l'évaluation des besoins ou l'évaluation formative du système d'apprentissage sont absentes. Le design pédagogique est perçu comme un processus simple, pouvant être enseigné rapidement comme une recette de cuisine. C'est la vision : « En deux semaines, vous deviendrez concepteur de systèmes d'apprentissage! »
- Vision systémique standard. Cette vision est ainsi nommée parce qu'elle fait référence à la représentation classique du design de systèmes d'apprentissage qui inclut les cinq phases ADDIE. Les phases et étapes, représentées à l'aide d'ordinogrammes, sont toutefois interprétées de manière strictement séquentielle. De plus, les tenants de cette vision croient que le design pédagogique relève d'une approche behavioriste et tendent à juger la démarche « antihumaniste ». Pour les tenants d'une telle vision, le design pédagogique est donc intrinsèquement behavioriste et relève d'un processus séquentiel. Ils ne perçoivent pas que leur vision est une approche particulière au design pédagogique et que ce dernier concerne plutôt le domaine général de la conception et du développement de systèmes d'apprentissage.

1.2 Définition de l'ingénierie pédagogique

L'expression « ingénierie pédagogique » ou « ingénierie de la formation » (*Instructional Engineering*) a commencé à être de plus en plus utilisée au cours des dernières années, dans les écrits en technologie éducative (e.g. Paquette, 2002; Parmentier, 2008; Stolovitch et Keeps, 2003). Lorsque le système d'apprentissage à concevoir est un logiciel à caractère éducatif, le terme « ingénierie » est également utilisé. Par exemple, Tchounikine (2006) parle d'« ingénierie des EIAH » (environnements informatiques pour l'apprentissage humain). L'expression *Courseware Engineering* est aussi couramment utilisée dans les écrits en anglais (e.g. Bostock, 1998; De Diana et van Schaik, 1993; Uden, 2002). S'agit-il de termes synonymes à celui de « design pédagogique »?

Pour certains auteurs, cela semble effectivement le cas. Le fait de remplacer le terme « design » par « ingénierie » ne serait qu'une façon de mettre en évidence le caractère rigoureux et systémique d'une démarche qui emprunte, depuis ses origines⁵ et de manière de plus en plus marquée, aux différents domaines du génie, en particulier celui du génie logiciel à partir des années 90 (Douglas, 2006; Yang, Moore et Burton, 1995), de même que de souligner la recherche de cohérence, d'efficacité et d'efficacités qui marque cette discipline. Par exemple, Stolovitch et Keeps (2003) font remarquer que l'ingénierie fait référence à la conception ou à la production de structures, machines ou produits en utilisant des méthodes scientifiques visant à rendre les propriétés de la matière et de l'énergie utiles aux humains. Pour eux, c'est exactement ce que nous faisons lorsque nous créons des systèmes d'apprentissage qui se veulent efficaces : « *You gather the resources and then design, invent, and contrive using every means at your disposal to establish a learning system* » (p. xv). De même, Tchounikine (2006) définit l'ingénierie des EIAH de la manière suivante :

5. Nous avons pu retracer l'usage du vocable « *Instructional Engineering* » dans un document datant de 1970 et diffusé dans la base de données documentaires ERIC (Burris, 1970). Ce document a été rédigé par une personne qui œuvrait comme directeur exécutif d'un centre de recherche sur l'apprentissage humain situé à l'Université du Minnesota.

Travaux visant à définir des concepts, méthodes et techniques reproductibles et/ou réutilisables facilitant la mise en place (conception – réalisation – expérimentation – évaluation – diffusion) d'environnements de formation ou d'apprentissage (dans leur articulation avec les dispositifs informatiques d'aujourd'hui) en permettant de dépasser le traitement ad hoc des problèmes (p. 144).

Tchounikine (2009) souligne le caractère générique de la notion d'ingénierie, qu'il définit comme « l'ensemble des activités nécessaires à la définition, la conception et la réalisation de projets centrés sur la conception d'artefacts » (p. 21). Il mentionne, de plus, que, pour plusieurs, cette notion est (erronément) opposée à celle de la recherche qui a vocation de comprendre les phénomènes, alors que l'ingénierie aurait celle d'appliquer cette compréhension à la réalisation de projets. Selon cette perspective, l'ingénierie ne relèverait pas de la science mais uniquement de l'application. Tchounikine argue cependant que l'ingénierie est une « science de l'artificiel », au sens où l'entend Herbert A. Simon (2004). Dans le cadre des sciences de l'artificiel, il s'agit de s'intéresser aux choses non pas « telles qu'elles sont » mais « telles qu'elles pourraient être », ainsi qu'à des buts et des moyens de les réaliser. Des connaissances théoriques sont développées et des recherches empiriques sont menées dans cette science de l'ingénierie : il ne s'agit donc pas seulement d'un domaine d'application mais également d'un domaine scientifique de recherche.

Certains auteurs font une distinction entre « ingénierie pédagogique » et « design pédagogique ». Par exemple, pour Paquette (2002), le design pédagogique n'est que l'un des fondements de l'ingénierie pédagogique, auquel s'ajoutent ceux du génie logiciel et de l'ingénierie cognitive, comme en témoigne sa définition de l'ingénierie pédagogique :

Une méthodologie soutenant l'analyse, la conception, la réalisation et la planification de l'utilisation des systèmes d'apprentissage, intégrant les concepts, les processus et les principes du design pédagogique, du génie logiciel et de l'ingénierie cognitive (p. 106).

Il faut noter toutefois que cet auteur semble attribuer au design pédagogique la signification que lui donne Reigeluth (1983; 1999; Reigeluth et Carr-Chellman, 2009), à savoir des modèles de structuration pédagogique fondés sur différentes théories de l'enseignement. Comme nous l'avons vu, cette vision du design pédagogique s'avère plus étroite que celle plus générale qui fait référence au processus global de développement de systèmes d'apprentissage (que Paquette préfère appeler « ingénierie pédagogique »).

Nous avons déjà mentionné ailleurs (Basque, 2004) que « le fait que le design pédagogique intègre de plus en plus de fondements tirés d'autres disciplines marque davantage l'évolution de ce domaine que la naissance d'une autre discipline » (p. 8). C'est pourquoi il nous apparaît que parler d'ingénierie pédagogique, c'est parler de design pédagogique... mais d'un design pédagogique intégrant de plus en plus des principes et pratiques issus des disciplines du génie. L'intégration grandissante des TIC dans les situations d'apprentissage n'est pas étrangère à cette évolution. En effet, tant dans les contextes d'enseignement à distance que dans les contextes hybrides combinant présence et distance ou même dans ceux où l'usage des TIC se fait uniquement en classe, les systèmes d'apprentissage intégrant les TIC sont de plus en plus complexes. Pour développer ces systèmes, on ne peut plus compter uniquement sur des méthodes intuitives et artisanales ni sur la seule créativité pédagogique d'un professeur... bien que celle-ci demeure, bien sûr, indispensable! Paquette (2004) souligne aussi ce besoin de mieux vaincre la complexité croissante des systèmes d'apprentissage par une « nouvelle ingénierie pédagogique » :

(...) une nouvelle ingénierie pédagogique devient une nécessité à la lumière de l'évolution récente de l'apprentissage en réseau, et aussi pour contrer la tendance au développement artisanal que l'on peut observer dans trop de formations sur l'Internet. Le génie logiciel peut servir d'inspiration à cet égard. D'une part, les environnements d'apprentissage sont des systèmes d'information, de plus en plus informatisés et complexes d'ailleurs. D'autre part, le génie logiciel réussit à vaincre progressivement la tendance artisanale dans le domaine de la programmation des ordinateurs, artisanat qui s'avérait, là aussi, inadéquat pour vaincre la complexité croissante des systèmes d'information (p. 46).

Nous pensons, par ailleurs, que l'usage du terme « ingénierie » pour désigner l'ensemble de la démarche de conception et de développement d'un système d'apprentissage présente l'avantage de contourner le problème mentionné plus haut du double usage du terme « design » dans les écrits sur le sujet (usage pour désigner l'ensemble du cycle de vie du système d'apprentissage et usage pour désigner l'une des phases de ce cycle). Nous utilisons toutefois les deux termes (puisque le terme « *Instructional Design* » est celui qui a été majoritairement utilisé jusqu'à présent dans les écrits et que nous en faisons état), mais nous les considérons synonymes.

2. POURQUOI S'ENGAGER DANS UN PROCESSUS D'INGÉNIERIE PÉDAGOGIQUE?

S'engager dans un processus d'ingénierie pédagogique est une tâche qui peut paraître, au premier abord, fastidieuse... voire inutile pour certains. Pourtant, il ne suffit pas de bien connaître sa matière pour dispenser un bon cours! Et même les personnes ayant des qualités de pédagogues innées ne s'engagent pas de manière improvisée dans la prestation d'une activité de formation. Une préparation est toujours nécessaire et permet de s'assurer que la formation répond bien aux besoins des étudiants et que les différentes composantes de l'activité de formation (objectifs, contenu, stratégie pédagogique, stratégie d'évaluation des apprentissages, etc.) sont cohérentes les unes par rapport aux autres.

Voici donc quelques raisons qui justifient la mise en œuvre d'un processus d'ingénierie pédagogique pour élaborer un système d'apprentissage :

- L'efficacité. L'ingénierie pédagogique vise à permettre aux concepteurs de proposer des systèmes ou des environnements d'apprentissage plus efficaces, plus pertinents, plus cohérents et plus novateurs (Lebrun et Berthelot, 1994). Dans certains cas, même la vie des individus dépend de l'efficacité du système d'apprentissage! Pensons aux cours portant sur le pilotage d'avions, par exemple.
- L'efficacité et la rentabilité. Le design pédagogique peut permettre de minimiser les coûts et le temps de production, et de réduire les erreurs coûteuses (Lebrun et Berthelot, 1994). En ce sens, l'implantation d'une méthode de design pédagogique dans une organisation permet de faire évoluer rapidement l'offre de formations. Dans un contexte comme celui de la formation à distance où la demande croît rapidement, les établissements de formation peuvent tirer profit d'une expertise en design pédagogique pour orienter et structurer le développement rapide de leur offre de cours.
- Une meilleure gestion de la complexité. Les méthodes d'ingénierie pédagogique font l'inventaire des multiples décisions d'ordre pédagogique et médiatique que les concepteurs doivent prendre et leur proposent des façons de faire qu'ils peuvent adapter à leur contexte d'intervention. Elles les guident dans leur processus de prise de décision lors de la planification d'une activité de formation. En quelque sorte, le design pédagogique leur permet de mieux gérer la complexité de cette tâche et de discipliner

leur démarche. Les décisions sont prises de manière consciente (Dean, 2002). Cranton (2001) compare le design pédagogique à une carte géographique : sans cette dernière, on peut se rendre à destination... mais on peut aussi se perdre et emprunter de longs détours!

- Une meilleure communication entre les membres de l'équipe de projet. Les projets de développement d'activités ou de produits éducatifs d'une certaine envergure nécessitent la contribution d'un grand nombre de personnes, provenant souvent de diverses disciplines (spécialistes de contenu, concepteurs pédagogiques, réviseurs, producteurs, graphistes, programmeurs, etc.). Dans ce type de situation, les problèmes de communication sont courants : chacun possède son propre cadre de référence sur le plan théorique et méthodologique, son vocabulaire spécialisé, etc. Les méthodes de design pédagogique sont ici d'importants outils de communication entre les membres de l'équipe du projet (Andrews et Goodson, 1995). En effet, le fait de suivre un processus clairement et explicitement énoncé entraîne nécessairement l'adoption d'une méthodologie et d'un vocabulaire communs. En outre, il devient plus simple de distribuer les tâches et les responsabilités. Chacun peut se référer à la procédure retenue pour comprendre les liens entre ce qu'il fait et ce que les autres membres de l'équipe font. Enfin, les documents issus du processus de design pédagogique peuvent être distribués à toute l'équipe et être discutés en groupe.
- Une meilleure communication avec l'organisme d'où origine la demande du système d'apprentissage. Lorsque la demande pour le développement d'un système d'apprentissage émane d'un organisme, le design pédagogique permet de faciliter la communication avec l'organisme (Gustafson et Branch, 1997). Les responsables de cet organisme peuvent « visualiser » la démarche suivie par l'équipe de projet, situer les différentes productions réalisées tout au long du processus et mieux accepter la justification de l'échéancier du projet.
- Une plus grande réutilisation du travail réalisé. Le fait de s'engager dans un processus de design pédagogique où tant les activités que les productions à livrer sont bien définies et documentées permet de faciliter la réutilisation du travail réalisé. Les différentes productions (devis, rapports d'analyse, scénarios pédagogiques, modèles de connaissances visées, matériel pédagogique, etc.) peuvent être éventuellement indexées dans des systèmes informatiques qui en facilitent l'accès. C'est notamment l'objectif qui est visé par ceux qui développent des banques (répertoires ou dépôts) d'objets d'apprentissage, de scénarios pédagogiques, etc.⁶ C'est donc un moyen pour faciliter la production de nouvelles formations et pour faire évoluer les formations existantes.

Rappelons que le fait de planifier rigoureusement une activité de formation ne signifie pas qu'il n'y ait plus de place pour la créativité et des changements en cours de route. Souplesse, créativité et rigueur peuvent très bien faire bon ménage!

6. Voir le texte *Quelques tendances émergentes dans le domaine de l'ingénierie pédagogique*.

3. LES ACTEURS DE L'INGÉNIERIE PÉDAGOGIQUE

Selon le milieu et l'ampleur des activités de formation à développer, les tâches d'ingénierie pédagogique peuvent être confiées à une seule personne ou réparties au sein d'une équipe de personnes assumant différents rôles. Nous décrivons d'abord ces différents rôles, puis nous décrivons comment ils sont typiquement répartis dans trois contextes de développement de systèmes d'apprentissage, soit en milieu scolaire, en milieu de l'entreprise et en milieu sociocommunautaire.

3.1 Vue d'ensemble des rôles des acteurs

Un acteur se définit par son rôle. Un rôle peut être assumé par une ou plusieurs personnes, qui peuvent, par ailleurs, faire partie d'une diversité de corps d'emploi. Il est donc important de comprendre que ce que nous entendons par « rôle » est à distinguer d'un titre d'emploi et qu'une même personne peut cumuler plusieurs rôles.

Nous présentons ci-dessous une liste des principaux acteurs intervenant au cours d'un processus d'ingénierie pédagogique et une description de leurs rôles de même que, le cas échéant, une liste des titres d'emploi pouvant être associés à ces rôles dans diverses organisations. Ces acteurs œuvrent dans des établissements d'enseignement à tous les ordres d'enseignement, dans des organisations gouvernementales et sociocommunautaires et dans des entreprises de toute taille qui conçoivent, développent, implantent et/ou évaluent des activités, du matériel ou des environnements de formation ou qui offrent des services conseil reliés à ces activités.

- Concepteur pédagogique : Cet acteur a pour rôle de réaliser des analyses préalables d'un projet de formation, faire le design pédagogique de projets de formation (entre autres, choix de l'approche et des stratégies pédagogiques, articulation des contenus, élaboration des moyens d'évaluation des apprentissages, élaboration des formules d'encadrement des étudiants, choix des médias et technologies de formation, etc.) et la conception des matériels de formation (micro-design). Exemples de titres d'emploi associés à ce rôle : concepteur pédagogique (ou technopédagogique); concepteur de formation; technologue de l'éducation; technopédagogue; designer pédagogique; scénariste pédagogique; spécialiste en ingénierie pédagogique⁷.
- Médiatiseur : Cet acteur a pour rôle de produire ou réaliser des matériels de formation en utilisant les outils/technologies appropriées, de réaliser la scénarisation médiatique et de faire le suivi de travaux de médiatisation. Exemples de titres d'emploi associés à ce rôle : producteur médiatique; scénariste médiatique; vidéaste; analyste-programmeur; développeur de sites web éducatifs; ergonomiste cognitif; ergonomiste logiciel; ergonomiste d'interfaces; spécialiste à la production de médias numérisés.
- Facilitateur de l'apprentissage : Cet acteur a pour rôle d'accompagner et d'encadrer les étudiants au moment de la diffusion, de l'implantation ou de la prestation de la formation en faisant appel aux approches, modèles et outils de la technologie éducative. Ce rôle peut consister à animer, motiver, guider, soutenir, communiquer des contenus, évaluer l'apprentissage. En d'autres mots, le facilitateur doit

7. On retrouve le titre d'ingénieur pédagogique dans certaines offres d'emploi (surtout en Europe), mais le titre d'ingénieur est protégé dans certains pays et est alors réservé à ceux qui détiennent un diplôme en génie. C'est le cas au Québec.

amener les étudiants ou les participants à la formation à construire leurs connaissances et à développer des compétences en respectant le scénario pédagogique mis au point par le concepteur (ces deux rôles pouvant être assumés par la même personne), et en l'adaptant et le complétant au besoin (par exemple, en fonction d'événements imprévus, des styles d'apprentissage des étudiants, etc.). Exemples de titres d'emploi associés à ce rôle : enseignant; professeur; formateur; tuteur; chargé d'encadrement; chargé de cours; chargé d'enseignement; intervenant en formation; agent de formation; animateur de formation.

- Gestionnaire de projet : Cet acteur a pour rôle de gérer les ressources humaines, temporelles, matérielles, logistiques et financières de projets d'ingénierie pédagogique. Ceci peut impliquer des tâches allant de la planification organisationnelle et logistique des projets à leur implantation et à leur évaluation. Exemples de titres d'emploi associés à ce rôle : gestionnaire de projet; chef de projet; coordonnateur de projet; responsable de projet.
- Expert de contenu : Cet acteur a pour rôle de spécifier et structurer le contenu qui sera abordé dans le système d'apprentissage.
- Évaluateur : Cet acteur a pour rôle de porter un jugement sur le système de formation, que ce soit au point de vue du contenu, de la pédagogie, de son format médiatique ou de sa logistique d'implantation ou de diffusion.

Peuvent également participer au processus de design pédagogique, les acteurs « apprenant » et « demandeur du système d'apprentissage ». Dans certaines approches de design pédagogique dites participatives, ces acteurs peuvent même être présents dès les débuts du processus et avoir un rôle non seulement consultatif mais activement contributif (Basque, Contamines et Maina, 2010)⁸ :

- Apprenant : Cet acteur est celui qui a pour rôle de réaliser les activités d'apprentissage et d'utiliser les ressources qui sont proposées dans le système d'apprentissage en vue de construire des connaissances et de développer des compétences. Des représentants des apprenants ciblés peuvent être consultés en cours de processus ou invités à participer activement à la conception du système d'apprentissage qui leur est destiné.
- Demandeur du système d'apprentissage : Cet acteur (parfois appelé « client » ou « organisme client ») a pour rôle de formuler le mandat initial visant le développement d'un système d'apprentissage. Ce mandat peut être formulé en termes plus ou moins précis au point de départ et il revient alors à l'équipe ou à la personne en charge des analyses au sein du processus d'ingénierie pédagogique d'en préciser ou d'en faire préciser les termes. Le demandeur du système d'apprentissage peut être une personne ou encore un organisme dont la mission principale est d'offrir des formations (par exemple, une université, un collège, etc.). Exemples de titres d'emploi correspondant à ce rôle chez une personne : directeur de la formation; responsable de centre de formation ou de centre de technologies éducatives; responsable de la diffusion de formations; coordonnateur de la formation.

8. Voir aussi le texte *Méthodes et pratiques de design pédagogique*.

Enfin, si nous élargissons notre opération de spécification des acteurs au domaine de l'ingénierie pédagogique en tant que champ scientifique (et non pas uniquement en tant que champ d'application pratique), nous devons ajouter l'acteur chercheur :

- Chercheur : Cet acteur a pour rôle de mener des recherches dans le domaine du design pédagogique, ce qui implique des tâches de définition de problématiques dans ce domaine, de spécification de méthodologies de recherche, de collecte et d'interprétation de données ainsi que de diffusion de résultats de recherche. Exemples de titres d'emploi correspondant à ce rôle : assistant de recherche; agent de recherche; attaché de recherche; professionnel de recherche.

3.2 Répartition des rôles des acteurs dans divers contextes

Nous présentons ici comment les tâches d'ingénierie pédagogique sont typiquement distribuées en milieu scolaire, dans le milieu de l'entreprise et en milieu sociocommunautaire.

De façon générale, la tâche de design pédagogique **en milieu scolaire** est confiée à une seule et même personne : l'enseignant. Ce dernier conçoit l'activité de formation, puis en assure la prestation à un ou plusieurs groupes d'apprenants. Il assume donc plusieurs des rôles mentionnés ci-haut. Cependant, certaines composantes peuvent avoir été développées par d'autres personnes. Aux ordres d'enseignement primaire et secondaire, les instances ministérielles fournissent généralement des balises plus ou moins restrictives, sur lesquelles s'appuie l'enseignant pour élaborer ses activités de formation. Ces balises peuvent toucher les objectifs visés, le contenu de formation, les stratégies d'évaluation des apprentissages à privilégier, etc. D'une certaine façon, on peut dire qu'une partie du processus de design de l'activité de formation a déjà été réalisée par des concepteurs de programmes d'études. En milieu universitaire, le professeur dispose d'une liberté académique plus étendue, bien que des balises administratives (division des cours en périodes temporelles prédéterminées, règlements concernant l'évaluation des apprentissages, etc.) constituent des contraintes qu'il doit respecter. La plupart du temps, il réalise, lui aussi, l'ensemble des tâches de conception et de développement de ses cours. Dans certains établissements universitaires, on retrouve des unités de services pédagogiques qui ont comme mission d'assister le professeur dans ses tâches d'enseignement, notamment celles liées à la conception de ses cours ou de matériel pédagogique. On retrouve parfois dans ces services des personnes spécialistes en technologie éducative, qui peuvent assumer une partie de la conception pédagogique, laissant au professeur le rôle d'expert de contenu, ou encore agir comme conseillers auprès du professeur qui préfère réaliser lui-même l'ensemble des tâches de design pédagogique. Les universités peuvent également disposer d'unités regroupant des spécialistes en audiovisuel et en technologie informatique qui offrent aux professeurs des services de soutien au développement de matériel pédagogique, notamment de cours partiellement ou entièrement diffusés en ligne.

En entreprise ou dans des organisations, on peut retrouver trois situations différentes selon Richey et Morrison (2002) :

- Une personne contrôlant l'ensemble du processus de conception. Dans les petites entreprises, une seule personne, généralement le concepteur pédagogique agissant également comme gestionnaire, peut être le seul membre permanent des équipes de conception. Typiquement, on engage des experts de contenu comme consultants au besoin, et c'est le concepteur pédagogique/gestionnaire qui a la responsabilité du processus de design, de développement, de l'évaluation, de la révision et de la préparation de l'implantation de l'activité de formation. À la phase d'implantation, on confie à des experts de contenu le rôle de

facilitateur de l'apprentissage, dans lequel ils assument la responsabilité de dispenser la formation ou d'agir à titre de tuteurs. Durant la phase de développement du matériel de formation, une diversité d'experts en médiatisation peut entrer en scène (photographe, équipe de production vidéo, graphiste, etc.), mais le concepteur/gestionnaire conserve le contrôle et la responsabilité de l'ensemble. La responsabilité de la réussite du projet repose entièrement sur ses épaules.

- Le membre ou leader d'une équipe. Pour des activités de formation de plus grande envergure, une approche d'équipe peut être adoptée. Le nombre de personnes affectées aux différentes tâches de design pédagogique peut alors varier et chacun peut s'intégrer à l'équipe à différents moments du processus de design. Dans de tels projets, une personne agit souvent comme gestionnaire ou coordonnateur du projet; cette responsabilité peut être assumée par un concepteur pédagogique ou par un spécialiste de la gestion de projets. Souvent, les formateurs (facilitateurs de l'apprentissage) ne participent pas à l'activité de conception : ils interviennent uniquement au moment de la diffusion de la formation, en utilisant le matériel préparé par l'équipe de conception. Le tableau 1 présente les différents acteurs qui interviennent au sein d'une équipe de conception œuvrant en entreprise dans des projets de grande envergure et les phases où ils sont susceptibles d'intervenir plus activement.
- Le consultant en ingénierie pédagogique. Dans certaines grandes organisations qui possèdent des services de formation, on peut retrouver des consultants en design pédagogique à l'interne. Ceux-ci agissent comme conseillers auprès d'une équipe interne ou externe d'experts de contenu ou de formateurs chargée d'élaborer un système de formation. Le rôle des consultants internes en design pédagogique peut être varié : ils peuvent simplement rétroagir sur les diverses productions de l'équipe, valider la qualité de la formation conçue ou, encore, travailler sur un pied d'égalité avec l'expert de contenu ou d'autres membres de l'équipe. Dans certains cas, l'expert de contenu prépare une sorte de brouillon du contenu de l'activité de formation et le concepteur pédagogique le « transforme » en un ensemble pédagogique. Le rôle des consultants internes en design pédagogique est généralement convenu au début du projet, mais il peut changer en cours de route. Il existe, par ailleurs, des entreprises de consultants spécialisés en design pédagogique. Celles-ci offrent leurs services à des organisations désireuses de développer des activités de formation pour leurs employés. Typiquement, ces consultants externes travaillent alors de concert avec les experts de contenu de l'organisation cliente.

TABLEAU 1

Phases d'intervention active des acteurs en ingénierie pédagogique pour des projets de grande envergure en entreprise

Acteurs	Analyse	Conception	Développement	Implantation	Évaluation
Concepteur pédagogique	✓	✓			
Médiatiseur			✓		
Facilitateur de l'apprentissage				✓	
Gestionnaire de projet	✓	✓	✓	✓	✓
Expert de contenu		✓			
Évaluateur					✓
Apprenant*				✓	✓
Demandeur du système d'apprentissage*	✓				

* Les acteurs « apprenant » et « demandeur du système d'apprentissage » peuvent intervenir à toutes les phases dans des approches participatives du design pédagogique. Ils interviennent également de manière active tout au long d'une démarche de design pédagogique pragmatique fondée sur le prototypage (Basque, Contamines et Maina, 2010).

Pour ce qui est du **milieu sociocommunautaire**, la plupart des activités de formation qui y sont développées sont généralement conçues, développées et offertes par la ou les mêmes personnes (généralement des experts de contenu engagés comme formateurs, *i.e.* jouant le rôle de facilitateurs de l'apprentissage). Souvent, ces derniers n'ont pas de formation en pédagogie ou en design pédagogique. Les méthodes de design pédagogique utilisées sont donc plutôt intuitives. Mais il se peut aussi qu'il y ait un animateur ou un formateur d'expérience qui se propose pour conduire le projet de formation ou pour engager un ou des experts en lien avec les besoins exprimés.

Ce survol de diverses répartitions de rôles en ingénierie pédagogique au sein de divers contextes d'application n'est évidemment pas exhaustif. Il permet du moins de montrer la variété des situations modulant la nature et les moments de participation de chacun des acteurs dans les projets d'ingénierie pédagogique.

4. LES COMPÉTENCES EN INGÉNIERIE PÉDAGOGIQUE

Plusieurs chercheurs, professeurs, praticiens ou associations actives dans le domaine ont cherché à identifier les compétences requises pour œuvrer dans le domaine de l'ingénierie pédagogique. Ceux-ci ont produit des listes ou des « référentiels » de compétences à développer dans ce champ de pratique. Deux approches sont utilisées pour ce faire : les uns découpent le domaine en champ de compétences et détaillent les compétences associées à chacun, et ce, sur la base de leur propre expertise. Les autres mènent des études auprès de praticiens afin de cerner les compétences requises en situation réelle de travail. Ceci permet notamment d'identifier des compétences clés qui seraient négligées dans les programmes de formation dans le domaine ou encore dans les méthodes de design pédagogique. Nous citons quelques exemples de ces deux types de travaux.

4.1 Travaux fondés sur une conceptualisation du domaine

Dans le premier groupe de travaux, on peut citer, en premier lieu, les travaux réalisés par IBSTPI (*International Board of Standards for Training Performance and Instruction*), un groupe d'une quinzaine de représentants des communautés œuvrant dans le domaine du design pédagogique, de la formation et de l'amélioration de la performance. Ils proviennent de différents milieux professionnels (universités, gouvernement, grandes entreprises et firmes de consultation) et de divers pays. Leur principal mandat est de définir les compétences standard de diverses catégories de professionnels œuvrant dans le domaine⁹. Nous rapportons au tableau 2 une traduction libre des compétences du concepteur pédagogique, tel que ce groupe les a définies en 2001 (Richey, Fields et Foxon, 2001). Il s'agit d'une version révisée des compétences définies initialement en 1986 par ce groupe.

D'autres référentiels ont été développés par des équipes de professeurs intervenant dans des programmes de formation dans le domaine de l'ingénierie pédagogique. Par exemple, signalons le référentiel rapporté par Larson et Lockee (2009). Il s'agit du référentiel utilisé dans le cadre d'un programme de formation ayant été classé parmi les meilleurs par 148 praticiens en design pédagogique œuvrant dans divers milieux rejoins par sondage. Ce référentiel a été développé par l'équipe pédagogique en identifiant des employeurs potentiels et en examinant les compétences que ces derniers exigent lorsqu'ils recherchent du personnel pour ce type d'emploi. L'examen de ce référentiel montre qu'il reprend essentiellement les compétences énoncées dans le référentiel développé par IBSTPI, mais selon un découpage plus étroit puisqu'il compte 36 compétences. Elles sont regroupées en 6 catégories principales : *Analyse, Design, Implantation des médias et des technologies, Évaluation et recherche, Gestion et Communication*. On y relève tout de même certaines compétences nouvelles telles que « Développer un réseau professionnel » ou encore « Démontrer les principes et techniques qui sont utilisés pour la gestion du changement ».

Les référentiels sont souvent structurés en fonction des phases de ADDIE, auxquelles s'ajoutent certaines compétences transversales (ex. : communication, gestion), tel que cela est le cas dans les deux exemples mentionnés. Une autre façon de regrouper les compétences est suggérée par Gibbons (2003) qui présente une vision du design pédagogique « par couche ». Il identifie quatre couches principales : la couche « média », la couche « message pédagogique », la couche « stratégie pédagogique » et la couche « modèle systémique ». L'auteur mentionne que le travail associé à chaque couche requiert un ensemble de compétences spécialisées (qui ne sont toutefois pas détaillées dans son article). Sur la base de ses observations personnelles de l'évolution des perspectives adoptées par ses étudiants dans le domaine du design pédagogique, cet auteur fait l'hypothèse que les concepteurs pédagogiques tendent à adopter d'abord une vision centrée sur la couche « média » pour ensuite l'élargir aux autres couches selon l'ordre mentionné ci-haut.

9. Pour plus d'informations sur le groupe IBSTPI : www.IBSTPI.org

TABLEAU 2

Les compétences en design pédagogique selon IBSTPI (Richey *et al.*, 2001)

FONDEMENTS PROFESSIONNELS
<ol style="list-style-type: none"> 1. Communiquer efficacement dans un format visuel, oral et écrit.* 2. Utiliser les théories et résultats de recherche dans sa pratique du design pédagogique. 3. Mettre à jour et améliorer ses connaissances, habiletés et attitudes liées au design pédagogique et aux autres champs pertinents.* 4. Utiliser des habiletés fondamentales de recherche dans les projets de design pédagogique. 5. Identifier et résoudre les problèmes éthiques et légaux liés au design pédagogique.
PLANIFICATION ET ANALYSE
<ol style="list-style-type: none"> 6. Conduire une analyse de besoins.* 7. Concevoir un curriculum ou un programme de formation.* 8. Sélectionner et utiliser une variété de techniques pour déterminer le contenu d'une formation.* 9. Identifier et décrire les caractéristiques de la clientèle cible.* 10. Analyser les caractéristiques de l'environnement.* 11. Analyser les caractéristiques des technologies existantes et émergentes et leurs utilisations possibles à des fins d'apprentissage.* 12. Réfléchir aux divers éléments d'une situation avant de retenir les solutions et stratégies.*
DESIGN ET DÉVELOPPEMENT
<ol style="list-style-type: none"> 13. Sélectionner, modifier ou créer un modèle de design et de développement approprié au projet. 14. Sélectionner et utiliser une variété de techniques pour définir et structurer le contenu et les stratégies pédagogiques.* 15. Sélectionner ou modifier du matériel pédagogique existant.* 16. Concevoir du matériel pédagogique.* 17. Concevoir des environnements d'apprentissage qui respectent la diversité des apprenants et groupes d'apprenants.* 18. Évaluer la formation et ses impacts.*
IMPLANTATION ET GESTION
<ol style="list-style-type: none"> 19. Planifier et gérer les projets de design pédagogique. 20. Promouvoir la collaboration, le partenariat et les relations entre les participants au projet de design. 21. Utiliser des habiletés d'administration pour gérer le processus de design pédagogique. 22. Concevoir des systèmes de gestion de la formation. 23. Participer à l'implantation des environnements d'apprentissage.

* L'astérisque désigne les compétences essentielles, c'est-à-dire celles que tout concepteur pédagogique devrait posséder. Les autres compétences sont celles que possèdent généralement les concepteurs pédagogiques plus expérimentés et plus experts.

4.2 Travaux fondés sur l'analyse des pratiques

Dicks et Ives (2008) ont mené des entrevues auprès de huit concepteurs pédagogiques œuvrant dans une université, afin d'identifier les compétences mobilisées par ces derniers lors de leur expérience de soutien offert à des professeurs engagés dans des projets de conception de cours utilisant une plateforme de cours en ligne (WebCT Vista) ou intégrant d'autres technologies web. Ces auteurs ont ainsi dégagé deux ensembles de compétences qui, selon eux, ne sont pas abordées dans les méthodes de design pédagogique. Le premier ensemble concerne les compétences sociales à déployer dans la relation avec le « client » (ici, le professeur). Les compétences suivantes ont été rapportées par l'un ou l'autre des interviewés :

- Établir sa crédibilité auprès du client
- Valider l'expertise du client
- Lui laisser penser qu'il dirige le projet
- Trouver un terrain mitoyen
- Demander au client de préciser ses attentes
- Prendre des décisions de design
- Gérer le degré d'engagement du client dans le projet
- Aligner les perspectives
- Signaler les contraintes
- Faire des compromis
- Démontrer du leadership
- Construire la relation
- Agir comme mentor auprès du client
- Enseigner subtilement
- Utiliser la rétroaction de l'étudiant pour persuader
- Gérer les ressources.

Le deuxième ensemble de compétences fait référence à une série d' « outils cognitifs » utilisés pour permettre aux concepteurs de donner du sens au travail réalisé :

- Visualiser (créer des schémas, des listes, des cartes conceptuelles, etc.)
- Engager un jeu de rôle (prendre la perspective du professeur et de l'étudiant)
- Adopter une pensée latérale (utiliser des analogies, des variations de pratiques antérieures)
- Prioriser (créer des listes prioritaires et décider de ce qui est important)
- Construire rapidement des prototypes (utiliser des storyboards, de bons et mauvais exemples, des contre-exemples)
- Évaluer (mener des évaluations formatives auprès du client et des apprenants).

Pour Dicks et Ives (2008), les concepteurs pédagogiques jouent le rôle d'une sorte de « conscience pédagogique » pour le professeur :

The notion of conscience appropriately describes the neutral stance of the designer, who must deploy her own abilities to shape the expertise of the client into a sound pedagogical structure (p. 102).

Faisant référence aux écrits portant sur la théorie de l'esprit (*theory of mind*), définie en tant que capacité à décoder les états mentaux des autres personnes (croyances, désirs, intentions, etc.) et à reconnaître qu'ils

peuvent être différents des siens, les auteurs concluent que tant les concepteurs que le professeur ou expert de contenu de même que l'apprenant doivent développer cette capacité à l'égard des états mentaux des uns et des autres. Les concepteurs cherchent à comprendre les modèles mentaux des professeurs ou experts de contenu ainsi que ceux de l'apprenant. Quant au professeur, il veut s'assurer que les modèles mentaux du concepteur et de l'apprenant se rapprochent du sien. Pour sa part, l'apprenant veut comprendre ce que le professeur a en tête et ne se préoccupe généralement pas du modèle mental du concepteur. Idéalement, les modèles mentaux des trois acteurs convergent.

D'autres auteurs ont étudié les pratiques de ceux qui œuvrent en ingénierie pédagogique¹⁰ afin de cerner les compétences déployées par ces derniers dans le cadre de leur travail ou de vérifier si celles-ci correspondent à celles qui sont supportées dans les méthodes de design pédagogique. Par exemple, de leur entrevue réalisée auprès de onze concepteurs pédagogiques étant à divers moments de leur carrière et œuvrant dans le champ spécifique du développement de « nouveaux médias » (multimédia), Liu, Gibby, Quiros et Demps (2002) dégagent quatre compétences essentielles pour ce type d'emploi :

- 1) la communication (avec le client, les experts de contenu et autres membres de l'équipe, et ce, à l'écrit comme à l'oral);
- 2) les connaissances de diverses méthodes de design pédagogique, la capacité à choisir le modèle approprié à chaque situation et la connaissance des théories et recherches en design pédagogique;
- 3) les habiletés de résolution de problèmes et de prise de décision;
- 4) la connaissance des outils technologiques.

Pour sa part, Botturi (2006) conclut de son étude du processus de design pédagogique adopté par trois équipes de projet de développement de systèmes de e-learning que l'une des habiletés fondamentales à développer est celle de la communication au sein de l'équipe.

Enfin, citons le travail de Kenny, Zhang, Schwier et Campbell (2005) qui rapportent une dizaine de recherches menées sur les pratiques des concepteurs pédagogiques et en dégagent une liste de compétences qu'ils estiment peu prises en compte dans les méthodes de design pédagogique. Il s'agit des suivantes :

- Communication
- Édition et révision linguistique
- Marketing
- Développement de média et design graphique
- Gestion de projet
- Recherche
- Supervision du personnel
- Enseignement à des étudiants; développement académique
- Constitution d'équipes; collaboration
- Connaissances sur les technologies et la programmation.

10. Voir le texte *Méthodes et pratiques d'ingénierie pédagogique* pour un aperçu de diverses autres recherches ayant exploré les pratiques dans ce domaine.

Les auteurs font toutefois remarquer que ces compétences se retrouvent dans le référentiel développé par les experts de IBSTPI. Ainsi, le point de vue des experts de IBSTPI sur les compétences à développer semble concordant avec celui des praticiens. Kenny et al. (2005) concluent en déplorant le fait que les travaux mettent l'accent sur une description de la pratique en termes de tâches, rôles et fonctions, en négligeant la *signification* que les concepteurs pédagogiques donnent à leur travail et la manière dont ils participent à la « culture du design pédagogique ». Par exemple, il pourrait être important qu'ils développent une vision d'eux-mêmes en tant qu'agents de changement jouant un rôle de leaders dans des systèmes sociaux complexes en processus de transformation culturelle. Dans cette perspective, l'une des compétences importantes serait de développer une identité professionnelle propre aux membres de la communauté des personnes œuvrant en ingénierie pédagogique. Pour ce faire, les concepteurs doivent prendre conscience des valeurs qu'ils défendent dans le cadre de leur travail. Dans un autre article présentant les résultats d'une analyse approfondie de la signification accordée à leur travail chez deux concepteurs pédagogiques, ces mêmes auteurs (Campbell, Schwier et Kenny, 2005) élaborent davantage leur vision de la pratique du design pédagogique dans laquelle le concepteur est un agent de changement social à un niveau personnel, relationnel et institutionnel : « *In this view designers are not journeymen workers directed by management, but act in purposeful, value based ways with ethical knowledge, in social relationships and contexts that have consequences in and for action* » (p. 242).

RÉFÉRENCES

- AECT Definition and Terminology Committee (2004). *The meanings of educational technology*. AECT Definition and Terminology Committee document #MM4.0. Récupéré le 14 juillet 2009 du site personnel de Michael Molenda, Indiana University : http://www.indiana.edu/~molpage/Meanings%20of%20ET_4.0.pdf
- Andrews, D. et Goodson, L. (1995). A comparative analysis of models of instructional design. Dans G. J. Anglin (dir.), *Instructional technology: Past, present and future* (2^e éd., p. 161-182). Englewood, CO : Libraries Unlimited.
- Basque, J. (2004). En quoi les TIC changent-elles les pratiques d'ingénierie pédagogique du professeur d'université? *Revue internationale des technologies en pédagogie universitaire*, 1(3), 7-13. Récupéré du site de la revue : <http://www.ritpu.org/IMG/pdf/basque.pdf>
- Basque, J., Contamines, J. et Maina, M. (2010). Approches de design des environnements d'apprentissage. Dans B. Charlier et F. Henri (dir.), *Apprendre avec les technologies* (pp. 109-119). Paris : PUF.
- Bostock, S. (1998). *Courseware engineering: An overview of the courseware development process*. Récupéré le 13 juillet 2009 du site de la Keele University : <http://www.keele.ac.uk/depts/aa/landt/lt/docs/atceng.htm>
- Botturi, L. (2006). Design models as emergent features: An empirical study in communication and shared mental models in instructional. *Canadian Journal of Learning and Technology*, 32(2). Récupéré le 13 juillet 2009 du site de la revue : www.cjlt.ca/index.php/cjlt/article/view/50/47
- Brien, R. (1981). *Design pédagogique*. Introduction à l'approche de Gagné et Briggs. Ottawa, Canada : Éditions Saint-Yves.
- Brien, R. (1997). *Science cognitive et formation* (3^e éd.). Sillery : Presses de l'Université du Québec.
- Briggs, L. J. (1981). *Instructional design: Principles and applications* (3rd ed.). Englewood Cliffs, NJ : Educational Technology Publications.
- Burris, R. W. (1970). *Major areas of emphasis for instructional engineering*. Washington, DC : Academy for Educational Development Inc.
- Campbell, K., Schwier, R. A. et Kenny, R. F. (2005). Agency of the instructional designer: Moral coherence and transformative social practice. *Australasian Journal of Educational Technology*, 21(2), 242-262.

- Cranton, P. (2001). *Planning instruction for adult learners* (2nd ed.). Toronto, Canada : Wall & Emerson.
- De Diana, I. et van Schaik, P. (1993). Courseware engineering outlined: An overview of some research issues. *Innovations in Education and Teaching International*, 30(3), 191-211.
- Dean, G. J. (2002). *Designing instruction for adult learners* (2nd ed.). Malabar, FL : Krieger.
- Dick, W., Carey, L. et Carey, J. O. (2005). *The systematic design of instruction* (6th ed.). New York, NY : Longman.
- Dicks, D. et Ives, C. (2008). Instructional designers at work: A study of how designers design. *Canadian Journal of Learning and Technology*, 34(2), 91-108.
- Di Vesta, F. J., et Rieber, L. P. (1987). Characteristics of cognitive engineering: The next generation of instructional systems. *Educational Communications and Technology Journal*, 35(4), 213-230.
- Douglas, I. (2006). Issues in software engineering of relevance to instructional design. *TechTrends*, 50(5), 28-35.
- Gibbons, A. S. (2003). What and how do designers design? A theory of design structure. *TechTrends*, 47(5), 22-27.
- Gustafson, K. et Branch, R. (2007). What is instructional design? Dans R. A. Reiser et J. A. Dempsey (eds), *Trends and issues in instructional design and technology* (2^e éd., p. 11-16). Upper Saddle River, NJ : Merrill/Prentice Hall.
- Jonassen, D. H., et Rohrer-Murphy, L. (1999). Activity theory as a framework for designing constructivist learning environments. *Educational Technology Research and Development*, 47(1), 61-79.
- Kenny, R. F., Zhang, Z., Schwier, R. A. et Campbell, K. (2005). A review of what instructional designers do: Questions answered and questions not asked. *Canadian Journal of Learning and Technology*, 31(1).
- Koper, R. (2006). Current research in learning design. *Educational Technology & Society*, 9(1), 13-22.
- Lapointe, J. (1993). L'approche systémique et la technologie de l'éducation. *Éducatechnologiques*, 1(1).
- Larson, M. B. et Lockee, B. B. (2009). Preparing instructional designers for different career environments: A case study. *Educational Technology Research & Development*, 57(1), 1-24.
- Lebrun, N. et Berthelot, S. (1994). *Plan pédagogique : Une démarche systématique de planification de l'enseignement*. Ottawa, Canada : Éditions Nouvelles.
- Liu, M., Gibby, S., Quiros, O. et Demps, E. (2002). Challenges of being an instructional designer for new media development: A view from the practitioners. *Journal of Educational Multimedia and Hypermedia*, 11(3), 195-219.
- Paquette, G. (2002). *L'ingénierie pédagogique : Pour construire l'apprentissage en réseaux*. Sainte-Foy, Canada : Presses de l'Université du Québec.
- Parmentier, C. (2008). *L'ingénierie de formation*. Paris, France : Eyrolles Éditions d'Organisation.
- Reigeluth, C. M. (dir.). (1983). *Instructional-design theories and models: An Overview of their current status* (vol. I). Hillsdale, NJ : Erlbaum.
- Reigeluth, C. M. (dir.). (1999). *Instructional-design theories and models: A new paradigm of instructional theory* (vol. II). Mahwah, NJ : Erlbaum.
- Reigeluth, C. M. et Carr-Chellman, A. A. (dir.). (2009). *Instructional-design theories and models: Building a common knowledge base* (vol. III). New York, NY : Routledge.
- Reiser, R. A. (2007). What field did you say you were in? Defining and naming our field. Dans R. A. Reiser et J. V. Dempsey (dir.), *Trends and issues in instructional design and technology* (2^e éd., p. 2-9). Upper Saddle River, NJ : Pearson Education.
- Richey, R. C., Fields, D. C. et Foxon, M. (2001). *Instructional Design Competencies: The Standards* (3rd ed.). Syracuse, NY : ERIC Clearinghouse on Information & Technology.

- Richey, R. C. et Morrison, G. R. (2002). Instructional design in business and industry. Dans R. A. Reiser et J. V. Dempsey (dir.), *Trends and issues in instructional design and technology* (p. 197-210). Upper Saddle River, NJ : Merrill Prentice Hall.
- Schiffman, S. S. (1995). Instructional systems design. Five views of the field. Dans G. J. Anglin (dir.), *Instructional technology: Past, present and future* (2^e éd., p. 131-144). Englewood, CO : Libraries Unlimited.
- Seels, B. et Richey, R. (1994). *Instructional technology: The definition and domains of the field*. Washington, DC : AECT.
- Silber, K. (1977). *Educational technology definition and glossary of terms*. Washington, DC : Association for Educational Communications & Technology.
- Simon, H. A. (2004). *Les sciences de l'artificiel* (3^e éd.). Paris, France : Gallimard.
- Stolovitch, H. D. et Keeps, E. J. (2003). *Engineering effective learning toolkit*. San Francisco, CA : Jossey-Bass/Pfeiffer.
- Tchounikine, P. (2006). Introduction à l'ingénierie des EIAH. Dans M. Grandbastien et J.-M. Labat (dir.), *Environnements informatiques pour l'apprentissage humain* (p. 141-160). Paris, France : Lavoisier.
- Tchounikine, P. (2009). *Précis de recherche en ingénierie des EIAH*. Grenoble, France : Université Joseph Fourier de Grenoble. Récupéré le 20 octobre 2009 du site de l'auteur: <http://membres-liglab.imag.fr/tchounikine/Precis.html>
- Uden, L. (2002). Courseware engineering methodology. *Journal of Computing in Higher Education*, 14(1), 50-66.
- Willis, J. (1995). A recursive, reflective instructional design model based on constructivist-interpretivist theory. *Educational Technology*, 35(6), 5-23.
- Yang, C.-S., Moore, D. M. et Burton, J. K. (1995). Managing courseware production: An instructional design model with a software engineering approach. *Educational Technology Research and Development*, 43(4), 60-70.