

Design pédagogique d'un environnement de formation à distance : éléments méthodologiques

Jean-Jacques QUINTIN & Christian DEPOVER^{*}

Internet est devenu au fil des ans, le pilier central autour duquel se construit la société dite de l'information. Sa place prépondérante dans l'édifice des technologies de l'information et de la communication (TIC) tient à certains facteurs convergents : accessibilité aisée et peu coûteuse à une information de plus en plus importante (7 millions de pages nouvelles apparaissent chaque jour sur le Net), intégration des technologies autrefois isolées (écrit, image fixe, vidéo, communication bidirectionnelle, interactivité...), présence de services de plus en plus attractifs (location de DVD en ligne, vidéo à la demande, vidéoconférence, réservation et achat à distance...). Les réseaux multimédias interactifs ne constituent pas seulement un moyen puissant d'accès à l'information et de gestion de la communication, ils peuvent également constituer un outil efficace pour faire apprendre autrement en permettant au professeur de se transformer en « ... passeur plutôt que de se cantonner dans son rôle traditionnel de pasteur... » (De Rosnay 2000). Placée dans cette perspective, l'utilisation des TIC dans la formation peut modifier l'approche selon laquelle est abordée et organisée la formation. Certaines approches pédagogiques qui mettent l'activité de l'apprenant au centre de leurs préoccupations, voient une possibilité certaine d'augmenter leur efficacité sur le terrain. En effet, les outils mis à la disposition des concepteurs de cours à distance utilisant les ressources offertes par les TIC (chat, forum, collecticiel, partagiciel, bibliothèque virtuelle, Moo, messagerie électronique,...) leur permettent d'élaborer des situations d'apprentissage qui offrent les conditions nécessaires à l'activité effective de l'étudiant et à son encadrement tutoré.

Il faut cependant reconnaître que l'entreprise qui consiste à mettre au point de tels environnements d'apprentissage n'est pas dénuée de risques. Il s'avère qu'un grand nombre de projets de développement d'outils de formation utilisant les TIC n'aboutissent jamais ou aboutissent à des résultats décevants. La prise en charge de la conception et du développement d'un projet de formation à distance relève bien souvent du défi tant les écueils rencontrés en cours de développement sont nombreux, en particulier lorsque le projet réunit un grand nombre de partenaires issus d'horizons et de cultures différents (didacticien, infographiste, technologue,

ergonome, enseignant...). Pour rencontrer les exigences de cette situation particulière, il est essentiel de concevoir une formation qui s'appuie sur un processus de design rigoureux.

En nous appuyant sur un projet actuellement en cours au sein de notre unité de recherche (Galanet)¹, nous nous attacherons dans cette contribution à mettre en évidence un certain nombre d'éléments qui nous paraissent centraux dans le développement d'environnements de formation à distance s'inscrivant dans des partenariats nationaux ou internationaux.

Qu'entend-on par environnement de formation à distance ?

La notion d'environnement de formation à distance que nous utiliserons dans ce texte se rapproche de celle d'environnement d'apprentissage virtuel que l'on peut retrouver chez certains auteurs (Henri et Lundgren-Cayrol, 2001 ; Bordeleau, 1994) en ce sens qu'elle recouvre l'idée d'agencement d'éléments hétérogènes (chat, forum, collecticiel, partagiciel, bibliothèque virtuelle, Moo, messagerie électronique, cours en ligne...) intégrés dans un même ensemble, accessibles à distance via les réseaux numériques (Internet, Intranet). Ces éléments sont élaborés et intégrés en un même lieu virtuel de manière à permettre la mise en œuvre d'actions de formation réalisées et encadrées à distance. Les éléments en question sont envisagés non pas comme de simples objets techniques mais comme des artefacts cognitifs (Norman, 1993) en ce sens qu'ils constituent des outils conçus pour conserver, exposer et traiter l'information, véritables partenaires de l'activité cognitive de l'utilisateur. A ce titre, ils déchargent l'utilisateur d'une partie des opérations cognitives nécessaires à la réalisation de l'activité poursuivie (Millerand, 2001). Les artefacts rassemblés dans l'environnement de formation peuvent être constitués de ressources pédagogiques, d'outils de travail ou de communication à distance ou encore de fonctionnalités qui permettent à chacun des acteurs de la formation d'assurer son rôle dans le dispositif de formation. La notion d'intégration d'éléments différents dans un même ensemble accessible à distance est centrale dans la notion d'environnement d'apprentissage. Doté d'une interface commune et s'appuyant sur une métaphore spatiale, l'environnement de formation à distance sera qualifié, par analogie avec sa métaphore empruntée au monde universitaire, de campus virtuel. Tel est le cas de l'environnement Galanet dont l'interface repose sur une métaphore spatiale constituée autour d'un bâtiment dont les pièces sont dédiées à la prise en charge des différentes activités à réaliser.

* Unité de Technologie de l'Éducation – Université de Mons-Hainaut (Belgique) (www.umh.ac.be/ute)

¹ Galanet est un environnement de formation à distance développé dans le cadre d'un projet soutenu par la Commission européenne dans le cadre du programme Socrates, action Lingua2 (www.galanet.be)

Une méthodologie incrémentielle de design des environnements de formation à distance.

Cette contribution s'appuie sur une méthodologie centrée sur la conception et le développement d'outils de formation multimédias « locaux » (E.A.O., vidéodisque, CD-ROM) élaborée au fil des années au sein de notre unité de recherche à l'Université de Mons-Hainaut (Depover, Giardina, Marton, 1998 ; Depover, Quintin, De Lièvre, 2000 ; Depover, Marchand, 2002). Les éléments méthodologiques que nous présentons dans ce texte se centrent sur les aspects liés à la conception pédagogique d'un environnement de formation à distance à l'exclusion des aspects techniques liés à la production du matériel de formation proprement dit (développement informatique, réalisation vidéo, prise de son, infographie...). Ce « design pédagogique » vise, comme l'indique (Henri 2001) à « ...trouver et appliquer des moyens pour favoriser l'apprentissage » et se traduit au niveau de l'environnement de formation, par l'élaboration d'un ensemble de ressources articulées dans une perspective pédagogique soigneusement étudiée dans laquelle le rôle des différents acteurs de la formation est clairement défini. L'expression « design pédagogique », telle qu'elle est envisagée dans ce texte, ne fait pas référence à une démarche systématique qui conduirait inmanquablement à la réalisation d'un produit de formation de qualité. C'est davantage dans une réflexion sur les articulations clés d'un processus complexe largement ouvert à l'intuition et à l'expérience personnelle que nous souhaitons engager le concepteur. Plutôt qu'une succession rigide d'étapes hermétiques les unes aux autres c'est en termes de complémentarité et d'enrichissement que nous envisageons la relation entre les différentes phases du processus de conception d'environnement de formation. Dans le cadre de cette relation, les phases ne se succèdent pas mais se transcendent en laissant au dispositif pédagogique une empreinte qui témoigne de la rigueur du processus qui lui a donné naissance. Tout en laissant au concepteur la part d'initiative qui fait qu'une technique entre les mains d'un individu doué peut devenir un art, nous estimons néanmoins qu'au concept de design doit être associée l'idée de planification.

Les éléments méthodologiques que nous aborderons dans le cadre d'un processus de design pédagogique ont trait à l'analyse de la formation et à l'élaboration théorique des situations d'apprentissage. Les auteurs s'accordent pour envisager le design pédagogique d'un produit de formation multimédia au travers d'un certain nombre d'étapes parmi lesquelles on trouve généralement l'analyse des besoins de formation ainsi que des ressources et des contraintes liées au milieu d'accueil, la définition des bénéficiaires, l'étude des compétences visées, l'analyse et la structuration des contenus de formation, la conception des situations d'apprentissage et enfin l'élaboration des interfaces utilisateur (Depover, Giardina, Marton 1998 ; EASI-ISAE 1999 ;

Gilbert 2002). A ces étapes, désormais classiques en matière de design, nous pensons important d'ajouter la réflexion par rapport au choix du ou des modèles d'apprentissage qui guideront l'élaboration des approches pédagogiques et des moyens pédagogiques à mettre en œuvre. Enfin, un dernier aspect qui nous paraît important, bien qu'il soit souvent négligé, concerne l'insertion du dispositif de formation dans son milieu d'accueil, opération qui doit être planifiée dès les premières étapes du projet et faire l'objet d'un suivi rigoureux une fois l'environnement terminé.

Tout au long du processus d'élaboration, les concepteurs pédagogiques sont ainsi amenés à suivre une série d'étapes à l'occasion desquelles ils prendront les décisions qui modèleront progressivement la formation qu'ils souhaitent mettre en œuvre. Les options générales qui seront prises dès la première phase de la conception s'attacheront à préciser le contexte dans lequel l'outil de formation s'inscrira, à qui il est destiné, selon quelle approche pédagogique l'apprentissage sera mené pour se pencher ensuite sur des éléments de plus en plus détaillés de façon à définir in fine l'ensemble organisé des situations d'apprentissage qui seront proposées à l'étudiant dans un environnement d'apprentissage structuré.

Cette manière d'envisager la conception d'un environnement à vocation pédagogique peut être qualifiée d'incrémentielle en ce sens qu'elle aborde le processus au travers d'un ensemble d'étapes qui apportent chacune leur contribution à l'édification de la formation. Par ailleurs, cette méthode dont la colonne vertébrale est constituée d'étapes clairement distinctes (étude préalable, analyse des contenus de formation, mise au point des scénarios d'activités d'apprentissage,...) est couplée à une dynamique au travers de laquelle les décisions qui sont progressivement prises sont constamment soumises à l'épreuve du terrain et donc susceptibles d'aménagement. Par ailleurs, un développement d'envergure fait très souvent appel à un nombre d'intervenants multiples et issus d'horizons culturels et professionnels variés (pédagogue, technologue, ergonomes, infographiste, didacticien, professeur, informaticien...). Le caractère pluridisciplinaire de l'équipe qui intervient au niveau de la conception constitue un élément d'importance au niveau du travail d'élaboration. Cette multiplicité d'acteurs, dont certains n'interviendront que de manière ponctuelle dans le développement, nécessite la mise en place de moyens spécifiques destinés à assurer une régulation optimale du processus de développement. Le fait de mettre en œuvre, dans le processus de conception, une dynamique de validation continue constitue une garantie de plus grande efficacité dans le développement pour deux raisons principales : d'une part, elle permet une meilleure mutualisation des contributions de chaque métier et d'autre part, elle fournit l'assurance d'une meilleure adéquation du produit final aux besoins du public cible.

D'inspiration systémique, cette méthodologie incrémentielle s'inscrit à la fois dans une démarche rigoureuse à l'intérieur de laquelle des options précises sont prises à chaque étape, progressant du général au particulier et dans une dynamique de validation permanente mise en œuvre tant au sein de l'équipe de conception qu'auprès du milieu d'accueil. Le design et la validation progressent ainsi de pair selon une dynamique qui procède par affinement progressif jusqu'à ce que le produit se révèle réellement adapté aux objectifs qu'il poursuit.

Le choix du modèle d'apprentissage

La conception d'un dispositif de formation s'inscrit toujours dans le cadre d'une approche particulière de l'acte d'apprendre. Plus encore, elle conduit les responsables à prendre position face à la manière dont ils conçoivent la construction, l'acquisition de nouvelles connaissances chez un individu. Qu'est-ce qu'apprendre et comment peut-on favoriser l'apprentissage ? Des réponses à ces questions découleront un certain nombre de dispositions prises pour concevoir le dispositif de formation. En ce sens, l'équipe qui participe à l'élaboration d'un ensemble organisé de ressources utilisées à des fins d'apprentissage adopte, de manière consciente ou non, un paradigme épistémologique. Il est important que l'équipe de conception explicite ses choix en ce qui concerne le ou les modèles d'enseignement-apprentissage qui serviront de référence d'autant que l'on sait que l'intérêt d'une technologie tient avant tout à sa capacité à mettre en application un modèle d'enseignement-apprentissage efficace. Ce n'est ni la technologie choisie ni le type d'informations présentées grâce à cette technologie qui assureront l'efficacité pédagogique du dispositif de formation mais plutôt la manière dont ces éléments seront utilisés pour optimiser la mise en œuvre d'un modèle judicieusement choisi.

A l'occasion de l'élaboration de l'environnement de formation à distance Galanet qui vise le développement de compétences dans le domaine de l'intercompréhension des langues romanes, les concepteurs se sont engagés dans une approche de l'enseignement-apprentissage qui favorise la pratique active de l'intercompréhension au travers de situations qui incitent les étudiants à communiquer entre eux en utilisant leur langue romane de référence (en général leur langue maternelle). La réalisation d'un projet commun au groupe d'étudiants, sous la forme d'un dossier de presse traitant un thème défini, les amènera à exercer cette « compréhension croisée » en contexte réel de communication. Les activités proposées aux apprenants s'inscrivent dans une approche qui prend comme référence le paradigme socio-constructiviste en ceci qu'elle considère

l'apprentissage comme le résultat de l'interaction du sujet avec son environnement culturel et social. Galanet a été imaginé à partir de cette conception de l'apprentissage par rapport à laquelle l'activité à réaliser par l'étudiant, l'interaction entre pairs et le travail collaboratif occupent une place centrale. La prise en compte de ces facteurs clés de l'apprentissage a directement orienté le choix des ressources pédagogiques et des outils de communication et déterminé leurs spécifications ainsi que leur agencement dans l'environnement d'apprentissage. Un soin tout particulier a été apporté à la prise en compte de la dimension sociale et du travail collaboratif dans l'environnement. Ceci s'est traduit par la présence de fonctionnalités qui permettent aux participants de s'identifier mutuellement, d'entrer rapidement en contact les uns avec les autres de façon à pouvoir entamer un échange synchrone, à organiser le travail à mener au sein de l'équipe à laquelle ils appartiennent, à communiquer leur travail aux autres, à échanger leurs idées... L'importance accordée dans la formation aux interactions sociales et au travail collaboratif a conduit les concepteurs à rechercher à développer le sentiment d'appartenance des utilisateurs à la communauté formée par les acteurs de la session de formation.

L'étude préalable : mise au point des spécifications d'entrée et première ébauche de l'environnement de formation

Si un environnement de formation se structure, comme nous venons de l'illustrer, par référence à un modèle d'enseignement-apprentissage de référence lui-même inscrit dans un paradigme épistémologique qui le « modèle » et oriente ses axes de développements, d'autres éléments, non moins importants, doivent également être pris en compte à ce premier stade du développement. Ces éléments peuvent prendre la forme d'une série de questions auxquelles les concepteurs auront à répondre avant d'aller plus avant dans leur projet. Le tableau ci-dessous synthétise ces questions.

Questions principales	Produits
A qui s'adresse la formation ?	» Profil d'entrée des utilisateurs finaux
Quels bénéfices les principaux acteurs attendent-ils de la formation ?	» Bénéfices ~ Engagement motivation
Quelles compétences veut-on installer ou quels changements cognitifs veut-on provoquer chez les apprenants ?	» Compétences terminales, profil de sortie
Sur quels contenus la formation porte-t-elle ?	» Contenu de la formation
Dans quelles conditions la formation va-t-elle se déployer ?	» Conditions d'insertion
Quelles approches pédagogiques doit-on privilégier compte tenu des réponses fournies aux questions précédentes ?	» Stratégie d'enseignement-apprentissage
Quelles sont les ressources humaines et techniques sur lesquelles la formation peut s'appuyer ? Quelles sont les contraintes dont il faut tenir compte ?	» Ressources et contraintes

Tableau 1 : Spécifications d'entrée

L'étude préalable doit permettre de préciser les grandes orientations de la formation à mettre en œuvre et de proposer, au travers d'un document synthétique appelé «cahier des charges », une première ébauche de ce que sera l'environnement d'apprentissage. Dans un processus de développement long et qui associe un nombre d'acteurs souvent très important, les différents supports qui seront utilisés pour assurer la communication entre les multiples acteurs revêtent une importance primordiale de façon à leur permettre d'avoir une vision commune de l'environnement de formation à développer, de ses possibilités, de la manière dont il sera intégré au dispositif de formation d'ensemble, à quelles fins et dans quel contexte de formation. Cependant, l'étude préalable ne se limite pas à décrire l'environnement d'apprentissage d'un point de vue technique ou pédagogique mais tente également de cerner le contexte dans lequel la formation s'inscrira et l'organisation humaine et matérielle qui sera déployée autour de l'environnement de formation à distance.

Elaboration de l'environnement de formation : du scénario d'activités au scénario d'interactions

Un scénario d'activités décrit le déroulement des activités d'apprentissage qui seront mises en œuvre dans un dispositif de formation à distance. Du point de vue du déroulement de l'apprentissage, un scénario d'activités peut être considéré comme la description de la succession des activités qui seront proposées à l'étudiant.

Ainsi, dans le projet Galanet, les étudiants vont parcourir ensemble et de manière successive un certain nombre de phases (« Choix d'un thème », « Remue-méninges », « Débats », « Dossier de presse ») qui vont les guider tout au long de la réalisation de leur projet : la constitution d'un dossier de presse thématique. A l'occasion de chacune des phases, les étudiants réalisent un certain nombre d'activités. Pour réaliser la phase « Choix d'un thème », les étudiants se regroupent en équipe, s'accordent sur un ou plusieurs thèmes à proposer et le soumettent à l'ensemble de la communauté. Ceci constitue la première activité de la phase. Lors de la deuxième activité, l'ensemble des équipes se prononce sur le thème qu'ils veulent adopter dans le cadre du dossier de presse.

Le scénario d'activités constitue un outil de design pédagogique puissant tant au niveau de l'élaboration pédagogique des séquences de formation qu'au niveau de l'identification des fonctionnalités qu'il sera nécessaire de mettre à la disposition des acteurs. Dans l'exemple du « Choix du thème » ci-dessus, il s'agira de concevoir et de développer une interface permettant à chaque équipe de proposer ses thèmes et de voter ensuite pour son thème de prédilection.

Contrairement à ce qu'on voit trop souvent dans la pratique de la formation à distance, nous considérons que les activités d'apprentissages ne doivent nullement s'adapter aux possibilités offertes par une plate-forme Internet et à ses contraintes. Bien au contraire, l'objectif ultime étant pédagogique, un environnement de formation à distance se doit d'intégrer, dans toute la mesure du raisonnable, les spécifications qui sont issues de l'analyse pédagogique. L'environnement doit rester un outil au service de la formation et non pas jouer un rôle de « faire-valoir » pour une plate-forme déterminée. A cet égard, une plate-forme de développement adaptée s'avère particulièrement utile pour traduire le scénario pédagogique en termes de spécifications techniques. A ce niveau, et complémentairement au scénario d'activités, il sera utile de définir un scénario d'interactions qui consiste à définir les différentes actions qu'un utilisateur doit réaliser

pour obtenir un résultat escompté. Ainsi, pour élaborer le scénario d'interactions correspondant à l'une des actions du scénario d'activités du projet Galanet «Proposer un thème », il s'agira de décrire l'ensemble des opérations que l'utilisateur devra réaliser pour obtenir le résultat attendu : se rendre dans l'espace de travail de l'équipe, ouvrir l'outil qui permet de gérer les thèmes et enfin, proposer un nouveau thème. La figure 1 illustre la relation que l'on peut établir entre les activités du scénario pédagogique et les actions que l'apprenant doit réaliser à partir de l'interface utilisateur pour réaliser une activité.

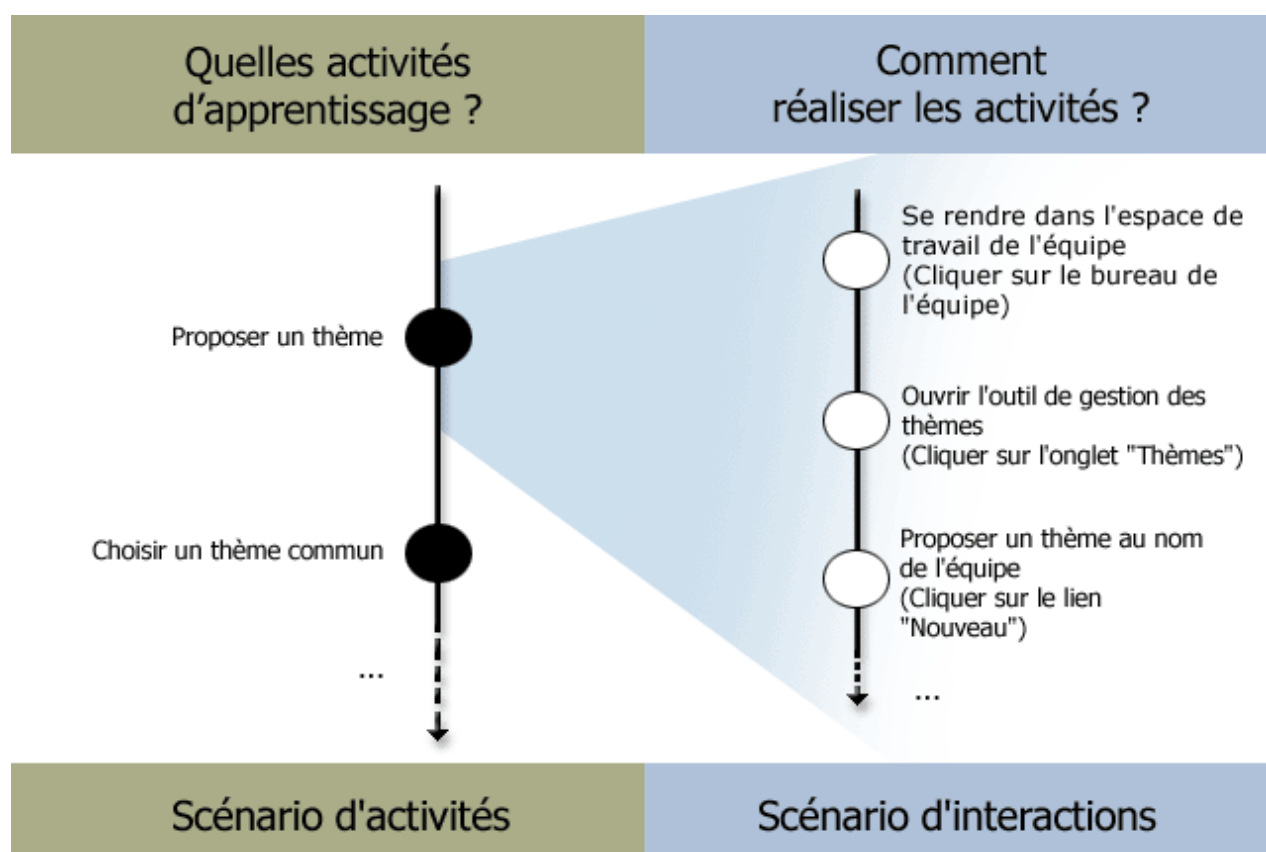


Figure 1 : Du scénario d'activités au scénario d'interactions

Il est clair, à ce niveau, qu'une attention toute particulière sera apportée en vue d'assurer la meilleure « utilisabilité » à l'interface proposée c'est-à-dire de la concevoir de manière à minimiser le temps nécessaire à son utilisation efficiente par l'apprenant.

Le design d'un environnement d'apprentissage doit s'inscrire dans un processus de validation continue

La conception d'un environnement d'apprentissage qui répond aux attentes et aux besoins de ses utilisateurs potentiels implique, tout au long du processus de développement, un retour constant

d'informations de la part du milieu d'accueil mais aussi la gestion efficace des interactions au sein de l'équipe de développement. Dès le tout début du projet, une étape de validation des décisions prises est prévue sur la base du cahier des charges. Cette validation s'effectue autant en interne (l'équipe associée au développement) qu'en externe (auprès des commanditaires de la formation). Ce document remplit à cet égard deux rôles principaux, celui de synthétiser les orientations fondamentales prises dans le cadre du projet de formation et celui de communiquer aux différents interlocuteurs une première ébauche qui leur donnera une idée générale de la manière dont le dispositif se présentera une fois achevé. Pour compléter cette première approche, il est également souhaitable que les orientations prises à ce niveau se traduisent d'une manière ou d'une autre sous une forme visuelle, voire fonctionnelle. Différents moyens peuvent être utilisés à cette fin, de la maquette papier au prototype fonctionnel en passant par la maquette électronique. Toutes possibilités offertes, tant aux membres de l'équipe de conception qu'aux utilisateurs potentiels, de se représenter l'environnement de formation tel qu'imaginé par les concepteurs pédagogiques s'avèrent très utiles et se révèlent généralement très appréciées par ceux qui en bénéficient

Un outil de présentation assistée par ordinateur (PAO) peut, à cette étape du processus de développement, parfaitement convenir en ce sens qu'il offre des possibilités d'interactivité certes sommaires mais généralement suffisantes pour donner aux différentes personnes concernées une idée de ce que sera l'interface définitive. Dans une phase ultérieure, le recours à un prototype plus complet disposant de la plupart des fonctionnalités de l'environnement final sera généralement utile afin de procéder à une validation approfondie des aspects ergonomiques et pédagogiques du dispositif. A l'usage, on se rend rapidement compte combien la technique du prototypage s'avère efficace dans la mise au point d'un environnement de formation médiatisé. En effet, le prototypage permet de présenter rapidement les fonctionnalités qui sont nécessaires pour réaliser les activités pédagogiques d'une séquence d'apprentissage. On parlera à cet égard de scénario d'activités ciblé en ce sens qu'il décrit une partie du scénario dont on veut tester la pertinence pédagogique ou encore les caractéristiques d'une interface particulièrement délicate à élaborer. La manière dont est envisagé le prototypage est intimement liée à l'objet que l'on veut tester auprès de l'échantillon d'utilisateurs. Ainsi, s'il s'agit de tester l'interface mise au point dans le cadre d'une séquence de formation, on s'attachera à choisir une ou plusieurs situations d'apprentissage révélatrices des difficultés ergonomiques que l'on peut prévoir de manière à éprouver la manière dont ces situations ont été conçues en termes d'interface utilisateur. On apportera dans ce cas précis tout le soin nécessaire à l'élaboration de l'interface et l'évaluation portera essentiellement sur la facilité avec laquelle les utilisateurs finaux ont manipulé l'interface (utilisabilité). Dans cette

démarche de validation, on se focalise sur une partie de la formation de manière à tirer des enseignements qui seront appliqués ensuite à un ensemble plus vaste de situations d'apprentissage. Il s'agit d'une démarche que l'on peut qualifier de micro-validation, en ce sens qu'elle s'attache à tester la pertinence des décisions qui ont été prises à un niveau de granularité assez fin, celui de la situation d'apprentissage.

Il conviendra par contre de procéder tout autrement lorsque la préoccupation principale réside dans la validation d'un aspect global du fonctionnement d'une formation dans le cadre de ce qu'on pourrait qualifier de macro-validation. Qu'il s'agisse de tester la navigation générale proposée pour circuler dans l'environnement ou de valider la structuration globale de la formation ou encore l'organisation d'un dispositif dans le cadre d'une formation hybride (distance/présence) réunissant de multiples acteurs, on se situe à un niveau macro de la validation. A ce propos, il sera souvent plus efficace d'élaborer un prototype fonctionnel permettant de reproduire les conditions dans lesquelles se déroulera la formation sans se soucier, dans un premier temps, des détails liés aux situations d'apprentissage et à leur interface pédagogique.

Conclusions

Les éléments méthodologiques que nous avons présentés dans cette contribution se veulent autant de repères susceptibles de constituer une aide dans le design d'un environnement de formation à distance. Ces éléments méthodologiques s'avèrent particulièrement utiles, nous semble-t-il, lorsqu'il s'agit d'assurer la conception de dispositifs d'envergure dont le développement s'étale souvent sur plusieurs années et dispose de ressources «comptées» qu'il s'agit donc de bien mesurer. A l'occasion du développement de tels dispositifs, il n'est pas rare qu'un nombre important d'acteurs interviennent d'une manière ou d'une autre. Pour aider le concepteur confronté au design de dispositifs complexes, nous avons voulu mettre l'accent sur certains éléments méthodologiques dont la prise en compte peut contribuer au succès de ce qui reste malgré tout une entreprise périlleuse. Parmi les risques les plus souvent évoqués, nous citerons en ordre principal : les risques liés au fait que le projet n'aboutisse jamais, les risques d'inadéquation entre le résultat final et les attentes du public auquel il est adressé, et ceux liés au dépassement notable du budget prévu initialement.

Parmi l'ensemble des éléments sur lesquels nous voulions attirer l'attention, la mise en place d'une dynamique de validation continue impliquant l'ensemble des acteurs nous semble primordiale pour aboutir à un produit qui réponde aux attentes des prescripteurs et aux demandes

du milieu d'accueil. La place centrale occupée par la validation conçue comme un système de régulation du design conditionne fortement la manière dont la conception et le développement vont se dérouler. Nous avons montré à ce niveau que différents outils peuvent s'avérer utiles dans un processus de conception qui s'appuie constamment sur la validation des décisions. Depuis le cahier des charges jusqu'au prototype en passant par le scénario d'activités d'apprentissage, tout support permettant de clarifier la représentation que peuvent se faire les différents acteurs à un moment déterminé du processus de développement contribue à l'ajustement du produit par rapport aux besoins et à la satisfaction des attentes de chacun.

Les auteurs tiennent à remercier l'équipe de développement informatique de l'Unité de Technologie de l'Education et en particulier Cédric Floquet et Jérôme Touzé sans qui ce projet n'aurait pu être mené à bien.

Bibliographie

BORDELEAU, P. (1994) : *Apprendre dans des environnements pédagogiques informatisés*, Les Editions Logiques, Montréal (Québec).

DEPOVER, C., L. MARCHAND, L. (2002) : *E-learning et formation des adultes en contexte professionnel*, De Boeck-Université, Bruxelles.

DEPOVER, C., GIARDINA, M., MARTON P. (2000) : *Les environnements d'apprentissage multimédia. Analyse et conception*, l'Harmattan, Paris.

<http://alsic.u-strasbg.fr/Num5/depover/default.htm>

DEPOVER, C., QUINTIN, J-J., DE LIEVRE, B. (2000) : « La conception des environnements d'apprentissage : de la théorie à la pratique/de la pratique à la théorie », *Apprentissage des Langues et Systèmes d'information et de communication, ALSIC*, vol. 3, 1, pp. 3-18.

DE ROSNAY, J. (2000) : *La société de l'information au XXIe siècle : Enjeux, promesses et défis*, Ramses 2000, p. 145 à 161.

EASI-ISAE (1999) : *Formation des auteurs à la conception d'un produit pédagogique multimédia interactif*. Université de Derby. (<http://mediamatch.derby.ac.uk/french/menu.htm>)

GILBERT, D. (2002) : *La conception d'un site web éducatif (version 4)*. Université Laval, Québec. <http://aptic.ulaval.ca/guidew3educatif/>

HENRI, F. & LUNDGREN-CAYROL, K. (2001) : *Apprentissage collaboratif à distance*. Presses de l'Université du Québec, Québec.

MILLERAND, F. (2001) : « Le courrier électronique : artefact cognitif et dispositif de communication », *Actes du colloque : La Communication médiatisée par Ordinateur : un carrefour de problématiques*, ACFAS, 15 et 16 mai 2001. Université de Sherbrooke.

NORMAN, D. (1993): "Things That Make Us Smart. Addison-Wesley". Summarized in Donald
NORMAN (1993), Toward Human-Centered Design, *Technology Review*, July, p.47-53.