

Université de Montréal

La métaphore pour structurer
l'environnement d'apprentissage informatisé

par

Francine Duval

Département de psychopédagogie et d'andragogie
Faculté des sciences de l'éducation

Mémoire présenté à la Faculté des études supérieures
en vue de l'obtention du grade de
maîtrise ès arts (M. A.)
en sciences de l'éducation
option andragogie

Novembre 2002

© Francine Duval, 2002



LB

5

W57

2003

N. 015

Direction des bibliothèques

AVIS

L'auteur a autorisé l'Université de Montréal à reproduire et diffuser, en totalité ou en partie, par quelque moyen que ce soit et sur quelque support que ce soit, et exclusivement à des fins non lucratives d'enseignement et de recherche, des copies de ce mémoire ou de cette thèse.

L'auteur et les coauteurs le cas échéant conservent la propriété du droit d'auteur et des droits moraux qui protègent ce document. Ni la thèse ou le mémoire, ni des extraits substantiels de ce document, ne doivent être imprimés ou autrement reproduits sans l'autorisation de l'auteur.

Afin de se conformer à la Loi canadienne sur la protection des renseignements personnels, quelques formulaires secondaires, coordonnées ou signatures intégrées au texte ont pu être enlevés de ce document. Bien que cela ait pu affecter la pagination, il n'y a aucun contenu manquant.

NOTICE

The author of this thesis or dissertation has granted a nonexclusive license allowing Université de Montréal to reproduce and publish the document, in part or in whole, and in any format, solely for noncommercial educational and research purposes.

The author and co-authors if applicable retain copyright ownership and moral rights in this document. Neither the whole thesis or dissertation, nor substantial extracts from it, may be printed or otherwise reproduced without the author's permission.

In compliance with the Canadian Privacy Act some supporting forms, contact information or signatures may have been removed from the document. While this may affect the document page count, it does not represent any loss of content from the document.

Université de Montréal
Faculté des études supérieures

Ce mémoire intitulé :

LA MÉTAPHORE POUR STRUCTURER
L'ENVIRONNEMENT D'APPRENTISSAGE INFORMATISÉ

présenté par
Francine Duval

A été évalué par un jury composé des personnes suivantes :

Membre du jury :

Nancy Lauzon

Membre du jury :

Robert David

Directrice de recherche :

Louise Marchand

SOMMAIRE

Dans notre ère technologique, où le changement accéléré est une norme, le formateur a une double-contrainte : utiliser une technologie qu'il ne maîtrise pas toujours et adapter son enseignement à une demande dont la trame de fond est d'être toujours plus efficace.

L'objectif de notre mémoire est d'aider les formateurs à surmonter cette contrainte. Nous mettons donc en place les bases d'un modèle pour la conception d'un outil convivial, de type logiciel auteur et énonçons les modalités d'utilisation de la métaphore dans les environnements d'apprentissage informatisés.

Notre travail est à la jonction de plusieurs domaines de connaissance : la recherche développement, qui est un type de recherche peu courant en éducation; l'application de la technologie dans un contexte andragogique et finalement celle de la métaphore qui est un concept peu étudié en formation des adultes.

Notre mémoire est divisé en cinq chapitres. Le premier présente la problématique, les questions de recherche, les objectifs généraux et spécifiques, l'utilité et le type de recherche. Dans le deuxième chapitre, nous précisons notre méthodologie et présentons le cadre théorique qui oriente notre démarche. Dans le troisième chapitre, nous présentons les résultats répertoriés dans la recension des écrits, de la méthodologie de recherche et nous identifions les deux axes provisoires comme bases d'un modèle. Dans le quatrième chapitre, nous répondons à notre question et aux sous-questions de recherche. Dans le cinquième chapitre, nous définissons et proposons les champs d'application de la métaphore à notre contexte, en plus d'identifier les limites et pistes de recherche, pour finalement conclure.

SUMMARY

In our technological era, where rapid change has become a standard occurrence, educators are confronted by a two-fold problem: their need to use a technology that they do not always master and to adapt their teaching to become more effective.

Our thesis has as its main objective to help educators overcome these two constraints. We have therefore put into place the basis of a model that will allow for the design of a user-friendly tool, an authorware, that will help facilitate the design of computerized learning environments.

We qualify our work as being at the crossroads of many domains of knowledge acquisition. Firstly, we include in our work the area of research and development, an area of research that is seldom considered in education and secondly, we deal with the use of technology in andragogy and finally, we have included in our work the metaphor, a concept seldom studied in adult education.

We have divided our master's thesis into five chapters. The first chapter identifies the research issue, the general and specific objectives, the usefulness and the type of research. In our second chapter we describe our methodology and we present the theoretical framework that orients our approach. Our third chapter deals with the results listed in our reference inventory, our research inventory, our research methodology and the identification of two temporary axes that serve as the bases for a model. Our answers to our main question and sub-questions are included in the fourth chapter. Finally, in the fifth chapter, we define the application field to which the metaphor can be applied, as well as explain its purpose, we then define the limits and the fields of research and finally, we go on to conclude.

SOMMAIRE.....	III
LISTE DES ABRÉVIATIONS	VII
TABLE DES ILLUSTRATIONS	VIII
DÉDICACE	XI
REMERCIEMENTS	XII
INTRODUCTION	13
CHAPITRE 1 : PROBLÉMATIQUE	16
1.1 Le problème de recherche.....	16
1.1.1 Contexte de recherche.....	17
1.1.1.1 De la formation à distance à la e-formation	17
1.1.2 Contexte spécifique.....	19
1.1.3 Domaine de recherche	20
1.1.3.1 Le problème	20
1.1.3.2 L'intégration de la technologie à la pratique des enseignants.....	21
1.1.3.3 Les moyens à la disposition des concepteurs.....	21
1.2 Objectif général de recherche.....	23
1.3 Utilité de la recherche.....	23
1.4 Type de recherche.....	23
1.5 Question spécifique et sous-questions de recherche	25
CHAPITRE 2 : MÉTHODOLOGIE ET CADRE THÉORIQUE	26
2.1 Méthode de recherche	26
2.1.1 Qu'est ce qu'une structure?	27
CHAPITRE 3 : RECENSION DES ÉCRITS.....	29
3.1 Méthodologie de recherche par mots-clés	29
3.2 Premier axe d'un modèle de base.....	30
3.2.1 La métaphore comme outil didactique et guide de l'interactivité	30
3.2.2 La métaphore comme élément de solution	32
3.2.3 La dimension théorique de la métaphore.....	32
3.2.3.1 La théorie de la comparaison	33
3.2.3.2 La théorie de la substitution	34
3.2.3.3 La théorie de l'interaction	35
3.2.3.4 La théorie de la structuration.....	35
3.2.3.5 Les composantes de la métaphore.....	38
3.2.4 La dimension pédagogique de la métaphore.....	39
3.2.4.1 Métaphore et pédagogie	39
3.2.4.2 Le rôle de la métaphore en pédagogie.....	41
3.2.4.3 Le plaisir de comprendre.....	41
3.2.4.4 La métaphore comme structure fondamentale de l'apprentissage	42

3.2.4.5	La métaphore comme outil pédagogique	43
3.2.4.6	Métaphore et formation continue	44
3.2.4.7	Métaphore et andragogie.....	45
3.2.5	La dimension technologique de la métaphore	45
3.2.5.1	Typologie de la métaphore dans l'EAI	46
3.2.5.2	La métaphore d'interface	47
3.2.5.3	Métaphore pédagogique et interface métaphorique	47
3.2.5.4	La métaphore de conception	48
3.2.5.5	La métaphore de scénario pédagogique	50
3.2.5.6	Conditions et objectifs d'utilisation de la métaphore de scénario.....	51
3.2.5.7	La métaphore de contenu	53
3.2.6	Difficultés et conditions d'utilisation de la métaphore.....	54
3.2.6.1	Les métaphores n'ont pas toutes la même efficacité.....	54
3.2.6.2	Vérifier l'efficacité des métaphores auprès des apprenants	54
3.2.6.3	Être attentif aux connaissances existantes.....	55
3.2.6.4	L'exemple concret d'un scénario pédagogique.....	56
3.2.6.5	Cahier, télécommande et autres métaphores	59
3.3	Le deuxième axe d'un modèle de base	63
3.3.1	La dimension cognitive de la métaphore	64
3.3.2	La science cognitive.....	65
3.3.3	La cognition	65
3.3.3.1	Les représentations mentales.....	66
3.3.3.2	Le schéma.....	66
3.3.3.3	Le modèle mental.....	68
3.3.3.4	Le système mnémonique.....	69
3.3.3.5	Métaphore et cognition	70
3.3.3.6	Métaphore et schéma.....	71
3.3.3.7	Cognition et métaphore.....	72
3.3.3.8	Apport de la théorie cognitive à l'apprentissage.....	75
3.3.3.9	L'acquisition des connaissances.....	76
3.3.3.10	Apprentissage et processus mnémoniques	76
3.3.3.11	Formateurs et science cognitive	77
3.3.3.12	L'outil cognitif.....	77
3.3.4	La dimension pédagogique	82
3.3.4.1	Formation à distance et andragogie.....	85
3.3.4.2	La métaphore comme outil pédagogique	87
3.3.5	La dimension technologique de l'EAMI	89
3.3.5.1	L'environnement d'apprentissage multimédia interactif ou informatisé	89
3.3.5.2	Le multimédia	90
3.3.5.3	L'interface.....	90
3.3.5.4	Interactivité et interaction	91
Chapitre 4 : Réponses aux questions de recherche.....		92
4.1	Analyse et réponses aux sous-questions de recherche	92
4.1.2	Réponses à la sous-question 1	92
4.1.3	Réponses à la sous-question 2	93

4.1.4	Réponses à la sous-question 3	93
4.1.5	Réponses à la sous-question 4	97
4.1.6	Réponse à notre question spécifique de recherche	99
5.1	Les modèles en formation à distance.....	103
5.1.1	La e-formation	104
5.1.2	La formation en ligne.....	105
5.1.3	La formation assistée par ordinateur.....	105
5.2	Limites de la recherche.....	106
5.3	Pistes de recherche.....	106
5.4	Conclusion	107
BIBLIOGRAPHIE.....		109

LISTE DES ABRÉVIATIONS

- EA - Environnement d'apprentissage
- EAI - Environnement d'apprentissage informatisé
- EAMI - Environnement d'apprentissage multimédia interactif
- EAM - Environnement d'apprentissage métaphorique
- FAD - Formation à distance
- FADI - Formation à distance informatisée
- FAO - Formation assistée par ordinateur

TABLE DES ILLUSTRATIONS

Captures d'écran

<i>Capture d'écran I : L'accueil pour les «Productions MM» du cours Tec-6205</i>	59
<i>Capture d'écran II : Page titre cahier du stagiaire du cours Tec-6205</i>	61
<i>Capture d'écran III : La télécommande accessible par le cahier du stagiaire</i>	62

Schémas

<i>Schéma I : Phases du processus de recherche et de développement</i>	24
<i>Schéma II: Sous-questions de recherche en relation à la question spécifique</i>	27
<i>Schéma III: Exemple des constantes, des variables et des valeurs par défaut d'un EA existant : un stage dans une maison de production multimédia</i>	68
<i>Schéma IV: Ensemble représentant les différents modes de FAD, repris de WR Hambrecht + co et modifié pour faire ressortir les particularités de chacun</i>	106

Tableaux

<i>Tableau I : Mots-clés utilisés pour la recherche documentaire</i>	29
<i>Tableau II : Éléments de structure et de l'interactivité selon Moran</i>	31
<i>Tableau III : Correspondance entre le domaine source et le domaine cible de la métaphore de «l'autoroute de l'information»</i>	37
<i>Tableau IV : Types de métaphores dans le logiciel de formation</i>	47
<i>Tableau V : Critères d'évaluation pour la métaphore dans l'environnement informatique</i>	55
<i>Tableau VI : Mise en correspondance de la métaphore du stage dans une maison de production multimédia et les outils utilisés</i>	57
<i>Tableau VII : Tableau du site local et des ressources pour le cours Tec-6205</i>	60
<i>Tableau VIII : Summary of theoretical mechanism for metaphors (Evans et al., 1989)</i>	73
<i>Tableau IX : Tableau de la place relative du ténor et du véhicule dans une métaphore inter-domaines et intra-domaines</i>	75
<i>Tableau X : Classification fonctionnelle de l'outil cognitif, de ses rôles, de ses principes de design et d'utilisation</i>	80
<i>Tableau XI: Tableau réalisé à partir du cahier du stagiaire pour le cours Tec-6205 de la Télé-université et de la classification de Iiyoshi (1999)</i>	82
<i>Tableau XII : «Tableau des variables» permettant de concevoir une stratégie pédagogique. Raynal F., Rieunier A., 1984. Ce tableau constitue l'élément (a') du premier axe de notre recherche</i>	84
<i>Tableau XIII : Classification modifiée de Iiyoshi représentant l'élément (a) du premier axe comme base du modèle</i>	85
<i>Tableau XIV : Tableau illustrant les liens entre les hypothèses de Knowles, la FAD, les cours interactifs et les stratégies de conception de cours</i>	87
<i>Tableau XV : Les éléments structurants de la métaphore utilisés dans un cours existant</i>	92
<i>Tableau XVI : Fonctions de la métaphore d'après les théories générales et spécifiques</i>	93

<i>Tableau XVII : Les éléments structurants de la métaphore utilisés dans un cours existant</i>	<i>97</i>
<i>Tableau XVIII : Modalités d'insertions de la métaphore dans l'EA à distance</i>	<i>99</i>

Image

<i>Image 1 : Représentation imagée du "mapping" de la métaphore du stage dans une maison de production multimédia réalisée par les concepteurs du cours Tec-6205</i>	<i>58</i>
--	-----------

**« Ce qui est maintenant démontré, a d'abord été imaginé »
- William Blake**

DÉDICACE

A mon conjoint Michel
ainsi qu'à nos magnifiques fils,
Alexandre et Marc-André.

REMERCIEMENTS

Mes plus vifs remerciements à Madame Louise Marchand, professeure titulaire au département de psychopédagogie et d'andragogie de l'université de Montréal, pionnière de la formation à distance, pour sa disponibilité, son encadrement et son écoute.

Je remercie également Mesdames France Henri, professeure à la Télé-université et Sylvie Doré, professeure à l'école de technologie supérieure, pour la conception du très beau cours à distance, Tec-6205, cours qui a inspiré ma recherche.

À Monsieur Jean-Michel Folon, artiste et maître de la métaphore pour m'avoir fait, découvrir toute sa beauté et sa puissance.

Merci à ceux qui m'ont fait bénéficier de leurs encouragements.

Merci aux chercheurs.

INTRODUCTION

En 1967, une innovation, bouleversait le paysage technologique et influençait la manière de voir et de concevoir l'éducation : le réseau «*Arpanet*» qui devint plus tard le réseau «*Internet*.» (Science & Vie, 2001).

Cette découverte a été le vecteur d'un nouveau paradigme en éducation et a permis de renouveler la formation à distance. La formation à distance qui, il faut bien le dire, à l'instar de Marchand (2000 :128), était considérée comme «le parent pauvre» de l'éducation, comme «la voie de la deuxième chance», est devenue «la tête chercheuse» de l'éducation (Lévi, 1999). La formation à distance a pris son envol et est appelée à atteindre un rayonnement sans précédent.

S'il n'y a plus de barrières techniques à créer des d'environnements d'apprentissage à distance informatisé ¹, il y a toutefois une limite pratique et une limite pédagogique parce que les formateurs ² manquent d'outils conviviaux et souples pour les construire (Benyon et al., 1997).

La conception des environnements d'apprentissage informatisés est une tâche complexe. Dans ce type d'environnement, les concepteurs experts dans le domaine utilisent différents moyens comme des métaphores, des analogies, des outils cognitifs, des stratégies pédagogiques et des liens interactifs (Hedberg et al., 1998).

¹ Par souci de clarté le terme environnement d'apprentissage informatisé (EAI) sera utilisé pour désigner l'ensemble des activités de FAD qui nécessitent l'utilisation d'un micro ordinateur que ce soit par Internet ou non.

² «Le terme formateur est utilisé tel que défini par Michaud & Thomas (1998, p. v) : «[Terme] plus englobant et par conséquent moins associé à un secteur donné que «enseignante ou enseignant» ou «professeure ou professeur.» Par formatrice ou formateur, on entend une personne qui encourage un apprentissage actif de plusieurs manières, et non quelqu'un qui transmet des connaissances par le biais de cours magistraux.» (Bernatchez 2001)

L'utilisation de métaphores, par les concepteurs experts, semble particulièrement efficace pour structurer les environnements d'apprentissage informatisés. C'est du moins ce que nous avons constaté lorsque nous avons suivi le cours «Environnements d'apprentissage multimédias.» (Henri et al., 1998). Ce rôle de facilitation a aussi été exploité par les fabricants d'applications informatiques. Le bureau virtuel conçu par les fabricants d'ordinateurs MacIntosh est un exemple bien connu.

Ce mémoire est la première étape d'un projet qui a comme objectif de créer un outil ³ de type logiciel auteur ⁴ pour faciliter la conception d'environnements d'apprentissage informatisés par des formateurs peu familiers avec la technologie. Nous désignons provisoirement cet outil par le nom d'outil métaphorique.

Dans ce mémoire, nous voyons différentes théories de la métaphore. Nous abordons les théories générales de la métaphore de même que celles qui ont été développées pour rendre compte de l'apprentissage et les théories de la métaphore dans le contexte d'un environnement d'apprentissage informatisé.

La structure de notre recherche a été élaborée pour nous permettre de créer les bases d'un modèle qui pourra ultérieurement servir à concevoir une maquette, un prototype et finalement un logiciel auteur. Pour y parvenir, nous ferons dans cette première étape l'analyse de l'objet et sa conceptualisation. ⁵

³ À l'instar de Hedberg et Harper (1998) nous utiliserons le terme outil pour désigner un logiciel auteur.

⁴ «Programme informatique développé avec un langage auteur, qui permet de créer des applications sur mesure sans qu'il soit nécessaire de connaître la programmation.»

⁵ « Le droit d'auteur est le droit exclusif que possède son détenteur de reproduire un travail artistique, littéraire ou musical ou un logiciel. Une œuvre peut être enregistrée en faisant une demande au Bureau des droits d'auteur de l'Office de la propriété intellectuelle du Canada; elle est alors identifiée par un signe (lettre C encerclée : ©) suivie du nom du titulaire et de l'année de la première publication de l'œuvre. Mais un droit d'auteur n'a pas nécessairement à être

Pour remplir ces objectifs, nous utilisons les écrits des auteurs et nous étudions des cas et particulièrement un cours existant en formation à distance, pour lequel les concepteurs ont utilisé une métaphore.

Ainsi, dans la foulée de nos prédécesseurs, pionniers⁶ des sciences cognitives, de la pédagogie cognitive, de l'andragogie, de la formation à distance, de la e-formation et de la métaphore, nous poursuivons cette recherche.

enregistré pour être protégé, il suffit d'être en mesure de respecter les conditions essentielles d'originalité et de matérialité.» (Université de Montréal, 2001)

CHAPITRE I : PROBLÉMATIQUE

Ce chapitre présente la problématique de recherche, les questions de recherche, des objectifs généraux et spécifiques, l'utilité et le type de recherche. Nous verrons comment a émergé la e-formation et le nouveau paradigme de l'éducation pour ensuite aborder les solutions apportées par l'industrie pour faciliter l'utilisation du micro-ordinateur : la métaphore.

1.1 Le problème de recherche

Les formateurs qui conçoivent des environnements d'apprentissage informatisés (EAI), pédagogues comme technologues, sont tous aux prises avec la contrainte de traduire les apprentissages effectués dans le réel, de manière à ce qu'ils puissent être acquis dans un environnement virtuel. À ce titre, l'interface est à l'ordinateur ce que le tableau noir est à la classe, un espace de « mise en contact de milieux hétérogènes. » (Lévy, 1992). C'est un pont et un traducteur entre l'apprenant et le système informatique.

Si produire un cours sur le réseau Internet (Thot ⁷) ou sur support numérique est désormais monnaie courante, concevoir un environnement d'apprentissage multimédia interactif (EAMI) qui fixe et remplit ses objectifs pédagogiques est difficile (Depover et al., 1998).

Pour répondre à ces objectifs pédagogiques, il est avantageux pour les formateurs de recourir à des outils qui permettent de présenter l'information et la structurer de manière à maximiser les apprentissages sur cet espace. Pour y arriver, il est nécessaire qu'ils utilisent un cadre, à partir duquel ils s'appuieront

pour structurer, élaborer, créer un EAI. Ils ont besoin d'outils conceptuels et pédagogiques conçus pour le réseau Internet et l'interface des ordinateurs (Benyon et al., 1997).

1.1.1 Contexte de recherche

Cette recherche est située dans le contexte général de la formation à distance (FAD) et plus précisément de la FAD informatisée par le réseau Internet aussi nommée la e-formation (Rosenberg, 2001).

1.1.1.1 De la formation à distance à la e-formation

Dans l'introduction de sa thèse de doctorat, «Fonctions et tâches des intervenants en formation par téléconférence», Jean Watters (1985) traite de l'essor phénoménal de la FAD des 20 années précédentes. Il y mentionne aussi le rêve de quelques «éducateurs rêveurs» qui imaginaient un hypothétique système avec lequel la FAD pourrait être multimédiatisée : la télématique.⁸ Appuyée par les découvertes technologiques des dernières années, la réalité a dépassé la fiction : la FAD est maintenant un domaine en plein essor.⁹

Si la e-formation est devenue réalisable à la suite d'une convergence entre de nombreux facteurs technologiques, économiques, sociaux et éducationnels,

⁷ That est un journal en ligne qui traite de la FAD dans la francophonie. On peut y trouver des références à des milliers de cours informatisés provenant tant du milieu public que privé.

⁸ Le Grand dictionnaire terminologique accessible en ligne donne de la télématique la définition suivante telle que recommandé par l'Office de la langue française (OLF) : « Ensemble de services, à usage professionnel ou domestique, permettant la transmission unilatérale ou interactive d'informations textuelles, graphiques ou sonores sur un réseau de télécommunication par la mise en oeuvre de techniques de télétraitement. »

⁹ Les prévisions des dépenses aux États-Unis pour la e-formation étaient évaluées entre 10 et 25 milliards de dollars américains en l'an 2000. Cette croissance étant due à la croissance "exponentielle" de l'information et de sa gestion. Paquette, G., Telelearning Models and strategies. Conférence donnée au congrès Ed-Media 2000 – Montréal.

l'implantation du réseau Internet, l'essor de l'économie du savoir et celui des changements sociaux engendrés par l'ère technologique, ont favorisé l'émergence de nouveaux besoins, créés de nouvelles attentes.

La e-formation suit les chemins ouverts par la technologie, mais elle semble aussi, malheureusement trop souvent, vouloir suivre les prérogatives de l'économie de marché au dépend des véritables besoins de formation.¹⁰ Force est de reconnaître que les pédagogues ne doivent pas laisser leur place aux informaticiens, aux technologues ni aux commerçants. Si on ne veut pas voir l'histoire de la formation par correspondance du début du siècle dernier se répéter (Noble, 2000), ils devraient faire partie intégrante de cette évolution, porteuse de changements sociaux, économiques et humains importants. Dans ce contexte, surmonter la difficulté de concilier pédagogie et technologie devient une nécessité afin d'accroître la participation des formateurs.

Un nombre croissant d'universités, d'institutions d'enseignement et d'entreprises exigent de leurs professeurs, de leurs enseignants et de leurs formateurs qu'ils conçoivent des cours distribués par Internet. La conception de ces cours ne sera bientôt plus le fait des spécialistes de la technologie mais fera partie de la tâche usuelle des formateurs (Rapport Giroux, 1998).

Comme il y a une réelle dichotomie, voire une incompréhension entre les pédagogues et les informaticiens parce qu'ils ne parlent pas le même langage et ne poursuivent pas nécessairement les mêmes objectifs, un arrimage entre ces domaines de connaissance devrait faciliter la réussite de ce type particulier d'enseignement (Charlston; 1995). À ce titre, l'École des hautes études commerciales de Montréal (HEC) créait récemment «La Maison des TIC» dont

¹⁰ Paquette, G., Telelearning Models and strategies. Conférence donnée au congrès Ed-Media 2000 – Montréal.

l'objectif est de permettre la conception de méthodes et d'outils informatiques pour les enseignants (Sauvé, 2001). La présente recherche répond donc à un besoin du milieu.

Les particularités de la e-formation se situent à plusieurs niveaux. D'abord par l'utilisation d'un ordinateur et d'une technologie qui permettent la livraison de matériel par Internet en temps réel ou en différé, à des apprenants par «le branchement d'ordinateurs en réseau, ensuite par la possibilité de mise à jour, d'entreposage, de récupération, de distribution, d'enseignement ou d'information.»¹¹ (Rosenberg, 2001 : 28). Ce sont des différences significatives en comparaison avec la FAD telle qu'elle était connue, il n'y a pas si longtemps alors que le seul moyen de diffusion était par envoi postal et l'interaction limitée aux appels téléphoniques.

1.1.2 Contexte spécifique

Les formateurs sont de plus en plus appelés à concevoir des EAI. Pour faciliter cette tâche complexe, le développement d'outils et de méthodes favorisant une intégration efficace de la technologie, de la pédagogie et de l'automatisation, semble une voix prometteuse (Benyon et al., 1997).

A l'automne 1999 nous avons suivi le cours environnements d'apprentissage multimédia (Tec-6205) de la Télé-université et de l'École de technologie supérieure (Henri et al., 1998) qui est offert entièrement à distance aux apprenants à partir de la métaphore d'un stage en entreprise. L'objectif du cours

¹¹ Traduction libre . .

Nous soulignons ici l'ambiguïté du terme anglais "instruction" qui dans le contexte peut aussi bien référer à enseignement qu'à instruction.

est d'initier l'apprenant à concevoir des produits multimédias. Il est à l'origine de notre intérêt pour ce sujet de recherche.

1.1.3 Domaine de recherche

Dans la littérature, on fait souvent état des difficultés rencontrées par les formateurs pour concevoir des EAI. Les plates-formes répondent à certains de leurs besoins telles la mise en ligne de cours, la gestion administrative, la gestion de classe, etc., mais elles offrent peu de moyens et de solutions pour faciliter la conception de cours. Ainsi, nous croyons qu'il serait avantageux d'arrimer un outil de type logiciel auteur à ces plates-formes.

Les logiciels auteurs comme "*Authorware, Dreamweaver, Oracle Media Objects*" sont utilisés par les formateurs et les concepteurs pour concevoir des cours en ligne, mais comme le soulignent Hedberg et al. (1998), les métaphores qu'ils utilisent ont peu à voir avec les théories de l'éducation.

1.1.3.1 Le problème

Étant donné la demande croissante de formations spécialisées pour les apprenants adultes dans les universités et la croissance de la demande dans les entreprises, les formateurs auront de plus en plus à produire des cours informatisés et distribués (White et Bridwell, 1998 ; Comité consultatif pour l'apprentissage en ligne, 2001). Mais produire un cours à distance (Henri et al., 1985) ou un EAMI est une tâche complexe (Depover et al., 1998). C'est un processus distinct dans la conception d'un cours.¹² En conséquence, nous

¹² Selon le Grand Dictionnaire Terminologique (GDT) l'expression en ligne « désigne en télécommunication l'opération d'entrée ou de sortie exécutée sur une unité périphérique connectée ([...]) à une voie de transmission. » <http://www.granddictionnaire.com>

croions que de créer un outil, pour aider le formateur dans cette tâche, est un objectif qui mérite d'être poursuivi.

1.1.3.2 L'intégration de la technologie à la pratique des enseignants

Certaines des difficultés des formateurs pour intégrer la technologie, proviennent de divers constats dont celui que la technologie n'a pas été conçue en fonction de l'éducation. Elle a aussi permis de produire une quantité phénoménale d'informations auxquelles on peut accéder en tout temps, mais qui sont de qualité très variable. La technologie évolue rapidement. Ce qui est à la fine pointe ne l'est pas pour longtemps (Downes, 2000) et la technologie se rend parfois jusqu'aux limites de l'imagination (Dubé et Milot, 2001). Il semble donc nécessaire, entre autres, d'élaborer des repères, de nommer des points de convergences et d'arrimage entre «certains aspects plus traditionnels, qui ont fait la richesse de l'enseignement universitaire depuis des siècles, et la mise à la disposition de nos étudiants et étudiantes des nouvelles possibilités qu'offrent les technologies.» (Karsenti et al., 2001 : 12). Nous le verrons plus loin, les qualités inhérentes à la métaphore et ses particularités font qu'elle peut, sous certaines conditions, remplir ces rôles.

1.1.3.3 Les moyens à la disposition des concepteurs

Pour concevoir des EAI, les concepteurs ont recours à des moyens comme le scénario pédagogique (Viens,¹³), l'analogie, la métaphore ou les micro-monde.¹⁴ (David, 1994) Ces méthodes sont issues de théories behavioristes (conditionnement répondant), cognitives (acquisition de la connaissance),

¹³ Le site des scénaristes, <http://www.scedu.umontreal.ca/cenaristes>, offre une banque de scénarios intégrant les TIC ainsi que des ressources pour soutenir le développement de scénarios. La date de réalisation du site n'est pas inscrite.

constructivistes ou socio-constructivistes (construction de la connaissance).¹⁵ De ces courants théoriques sont issus des approches pour la conception EAI (Stolovitch et al., 1983 ; Villalba et al., 2001).¹⁶

Nous reproduisons ci-dessous la figure élaborée par Villalba et al., (2001 : 328).

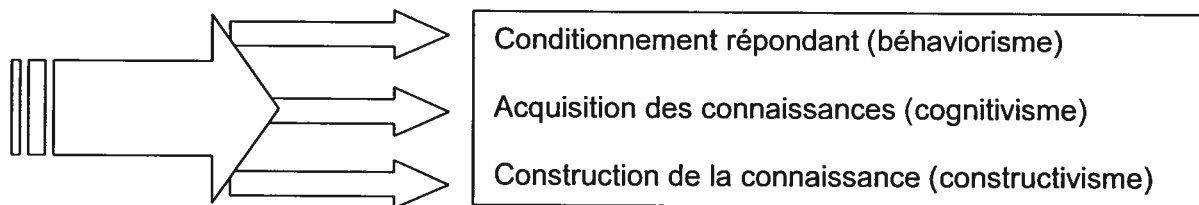


Figure 1 : Hypothèses concernant l'apprentissage¹⁷

On utilise la métaphore dans le développement EAI, de manière intuitive plutôt que systématique (Hron, 1998, Depover, 1998). Le choix de métaphore pour un EAMI n'est pas toujours adéquat. Elles ne sont pas non plus très bien exploitées (Hron, 1998 ; Okoye, 1998).

Savoir comment on utilise la métaphore pour concevoir la structure d'un EAMI est une question ouverte (Thalheim et al., 2000 ; Depover et al., 1998). S'il y a une grande quantité d'écrits (Way, 1988) sur les aspects philosophiques de la métaphore, (Aristote, 384-322 av. J.C. ; Richards, 1936 ; Ortony, 1993 ; Ricœur, 1993 ; Lakoff et al., 1980), très peu de recherches ont été faites sur le terrain (Ratzan, 1998).

¹⁴ « Modèle restreint d'univers dans lequel tous les objets, actions et procédures sont explicitement définis à l'avance. » Le GDT en ligne.

¹⁵ Voir la figure reproduite en annexe

¹⁶ Voir tableau en annexe

¹⁷ Traduction libre du tableau et du sous-titre

1.2 Objectif général de recherche

L'objectif général de cette recherche est, à l'aide des écrits des auteurs ainsi que par une étude de cas, de répertorier, analyser et modéliser, les éléments structuraux faisant parti d'un EAI.

1.3 Utilité de la recherche

Puisque la conception de cours en e-formation par les non-spécialistes de la technologie, sera de plus en plus exigée « ...au cœur de la pédagogie universitaire » (Karsenti et al., 2001:3) dans les années qui viennent, nous croyons que concevoir un outil qui facilite la conception d'EAI est d'un intérêt certain.

La conception d'EAI à l'aide de métaphore est achevée en grande partie de manière intuitive (Hron, 1998). Si nous savions comment les experts s'y prennent pour créer un EAI à l'aide de métaphore, nous pourrions nous en inspirer pour concevoir un outil qui puisse orienter le choix des éléments techniques à l'intérieur d'une ou de plusieurs théories pédagogiques. Un outil de conception facile d'utilisation pourrait être un incitatif pour les formateurs novices pour utiliser la technologie.

1.4 Type de recherche

Il s'agit d'une recherche appliquée de type recherche-développement dont l'objectif est de créer un outil qui pourra, à l'aide de métaphore, servir à concevoir des EAI pour la e-formation. Van der Maren (1995) souligne que ce type de recherche vise à résoudre un problème reconnu dans le milieu, par le

développement d'un objet pédagogique comme un outil, une technique, des stratégies, etc.

Selon Van der Maren (1995) la recherche-développement comprend quatre phases distinctes. La première phase consiste à découvrir les besoins du milieu. La réalisation de cette première partie nous a permis de constater qu'il y a dans le milieu une demande pour la conception d'outils conviviaux pour les formateurs. La seconde phase, l'analyse de l'objet, comprend la conceptualisation et la modélisation de l'objet. Dans la troisième phase, on élabore les stratégies alternatives de réalisation, on les évalue par simulation et on choisit et construit le ou les prototypes. Lors de la mise au point, on fait les essais d'implantation, on adapte et modifie le prototype à l'aide d'évaluations successives avant de le mettre en marché.

Notre recherche correspond aux deux premières phases du processus de recherche-développement que nous présentons à l'aide du tableau suivant.

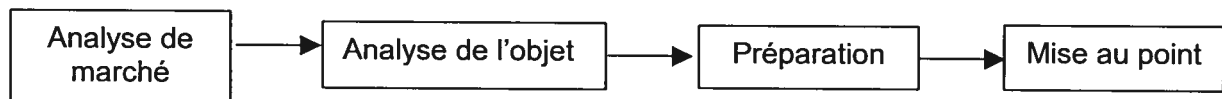


Schéma I : Phases du processus de recherche et de développement.

L'analyse de marché a été faite en consultant les écrits dans le domaine. Les études de Benyon et al., (1997) Giroux (1998), Sauvé (2001), nous ont permis d'identifier le besoin d'outils de conception pour les formateurs et les formateurs.

1.5 Question spécifique et sous-questions de recherche

Comment structurer un environnement d'apprentissage informatisé à l'aide de métaphores?

Pour répondre à notre question ainsi qu'aux sous-questions de notre recherche, nous avons passé en revue et retenu les résultats de recherches fournissant quelques réponses. Nous avons également examiné, avec la permission de l'auteur,¹⁸ un cours en e-formation qui a été produit à l'aide de métaphore.

Nous énonçons donc les sous-questions suivantes :

SQ 1 - Qu'est ce qui, dans la métaphore, permet de structurer un EAI?

SQ 2 - Quelle sont les fonctions de la métaphore dans l'EAI?

SQ 3 - Quels éléments se rapportant aux théories de la métaphore a-t-on utilisés pour concevoir l'EAI dans un cours existant?¹⁹

SQ 4 - Comment la métaphore s'insère t-elle dans l'EAI?

Parce que c'est un domaine de recherche peu investigué, nous avons répertorié peu de réponses spécifiques à nos questions et sous-questions de recherche. Nous avons donc pris en compte les éléments susceptibles de fournir des réponses à partir des théories générales de la métaphore pour voir si elles s'appliquent. Nous avons ensuite convergé vers les théories concernant la métaphore pédagogique et la métaphore dans le contexte de la FAD.

¹⁸ Nous remercions spécialement Madame France Henri pour nous avoir permis d'utiliser certains éléments du matériel du cours. (Voir courriel en annexe)

CHAPITRE 2 : MÉTHODOLOGIE ET CADRE THÉORIQUE

Dans ce chapitre, nous définissons ce qu'est une structure, pour nous permettre de mettre en place les éléments structuraux de notre recherche, en rapport avec la méthode de recherche utilisée.

2.1 Méthode de recherche

En ce qui concerne la recherche appliquée et le développement d'objet (concept devant être opérationnalisé) Van der Maren (1996) propose une méthode axée sur la résolution de problème. Le chercheur doit s'appuyer sur les théories existantes pour la recherche de solutions à la conceptualisation de l'objet.

Il propose les étapes suivantes : l'analyse de l'objet, la conceptualisation de l'objet, l'élaboration du modèle. Les étapes subséquentes, de préparation de l'objet et de mise au point, ne seront pas abordées dans cette recherche.

Construire le modèle d'un outil afin de pouvoir faire une simulation, suppose que l'on connaisse les matériaux avec lesquels il sera construit, de savoir comment il sera utilisé et pour quel usage. Comme l'écrit Van der Maren (1996 : 268), «Pour être efficaces dans la recherche, les modèles doivent avoir été composés à la suite d'une analyse minimale de l'objet. (...) Cette description initiale du modèle suppose que l'objet soit analysé afin d'en identifier les éléments principaux, c'est à dire ceux qui sont opérants dans le modèle concerné.» On doit lui donner une forme et cette forme est tributaire des matériaux sur lesquels il opérera. Dans le cas d'un outil cognitif, les matériaux utilisés sont des processus, des cartes conceptuelles, des modèles mentaux et puisqu'il s'agit de

¹⁹ Idem

l'Internet, nous parlons aussi de liens hypertextes, d'interface, de pages-écran etc. Ces éléments sont organisés de manière à former un ensemble ordonné. Savoir comment est structuré un EAI métaphorique, c'est donc chercher à connaître quels sont ces divers éléments, comment ils sont organisés et comment ils interagissent entre eux.

La figure suivante illustre la structure de nos questions de recherche. L'ensemble représente l'EAI métaphorique et les sous-ensembles illustrent les sous-questions de recherches associées à la question spécifique.

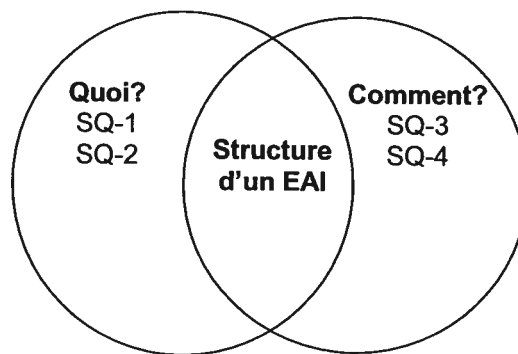


Schéma II: Sous-questions de recherche en relation à la question spécifique.

2.1.1 Qu'est ce qu'une structure?

Une structure²⁰ est une organisation des différentes parties d'un ensemble, quelles soient abstraites ou concrètes. Dans un premier temps, il convient

²⁰ 1. Manière dont les parties d'un ensemble concret ou abstrait sont arrangées entre elles ; disposition. *Structure d'une plante, d'une roche. Structure d'un réseau routier. Structure d'un discours, etc.*

2. Organisation, système complexe considérés dans leurs éléments fondamentaux. *Les structures administratives.*

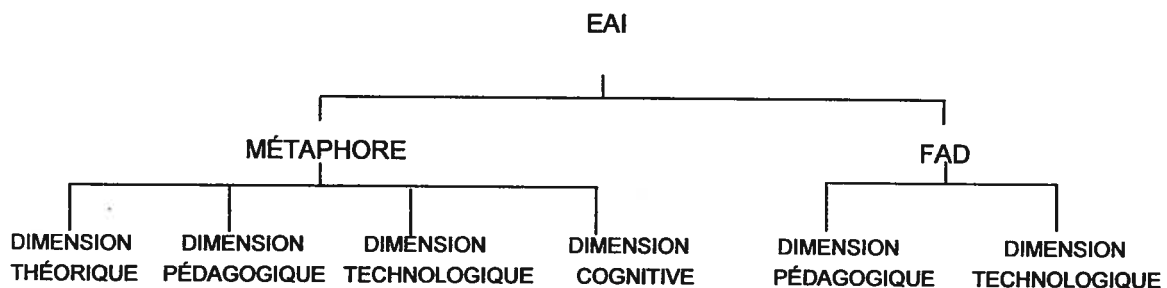
3.[PHILOS.] Ensemble abstrait, ordonné et autonome d'éléments interdépendants aux rapports régis par des lois, faisant fonction de modèle d'intelligibilité des objets étudiés, dans les diverses sciences humaines.

d'identifier les éléments faisant partie d'un EAI métaphorique. Dans un second temps nous devons savoir quel est le mode d'organisation de ces éléments, ce qui donnera des indications sur la manière dont peut être structuré un EAI à l'aide de métaphore.

Comme le souligne Van der Maren en citant Le Moigne, la structure est une des trois dimensions opératoires de la modélisation. Les autres dimensions sont l'état et l'évolution des éléments (Van der Maren, 1996). Ce mémoire concerne la première dimension de la modélisation, soit la structure.

Notre recherche documentaire nous a permis d'identifier des éléments déterminants dans la conception de notre structure de recherche : la métaphore, les outils cognitifs, l'interactivité, les processus cognitifs ainsi que les stratégies pédagogiques. Nous avons réparti ces éléments en deux axes. Nous discutons de chacun de ces éléments au chapitre trois.

Ces éléments s'inscrivent dans des théories générales que nous avons regroupés sous deux grands thèmes, la métaphore et la FAD. Ces thèmes sont subdivisés en 6 dimensions. L'organigramme suivant en est l'illustration.



Organigramme 1 : Thèmes et dimensions développés

CHAPITRE 3 : RECENSION DES ÉCRITS

Nous avons précédemment identifié le problème général et le problème spécifique de recherche, présenté la problématique, ainsi que nos questions de recherche, et circonscrit le contexte dans lequel ils se situent. Nous avons aussi identifié les différents thèmes et dimensions de notre recherche, défini la structure, identifié le but ainsi que l'utilité et le type de recherche que nous désirons faire.

Dans ce chapitre, il sera question de divers concepts-clés utilisés lors de la recension générale et spécifique et des deux axes constituant les bases de notre modèle. Dans un premier temps nous discutons des théories générales de la métaphore, de sa dimension pédagogique et technologique ainsi que des difficultés et conditions d'utilisation. Dans un second temps nous discutons de la dimension cognitive, pédagogique et technologique de la FAD.

3.1 Méthodologie de recherche par mots-clés

L'élaboration de notre question de recherche nous permet d'extraire différents concepts-clés permettant de faire une recension spécifique par combinaison de mots-clés que nous présentons dans le tableau suivant.

	MÉTAPHORE	EAMI	COGNITION
Incluant les termes	métaphore pédagogique	Formation à distance	Processus mentaux
	Interface métaphorique	Internet	Outils cognitifs
		World wide web	Interactivité
		Système en ligne	Interaction
		E-formation	
		Apprentissage	
		Logiciel auteur	

Tableau I : Mots-clés utilisés pour la recherche documentaire.

Nous avons fait notre recherche à l'aide des bases de données Eric et Dissertation Abstract ainsi qu'à l'aide du catalogue Atrium. Cela nous a permis de répertorier les écrits couvrant nos dimensions de recherche et d'identifier les auteurs ayant de manière significative à notre domaine de recherche.

3.2 Premier axe d'un modèle de base

Le texte de Hron (1998) "*Metaphors as didactic means for multimedia learning environments*," nous permet d'identifier le premier axe d'un modèle de base. Ce premier axe, que nous nommons (a) et (a'), correspond au volet structural et au volet interactif de la métaphore.



Figure 2 : Le premier axe comme base d'un modèle : (a) métaphore structurale, (a') métaphore interactive.

3.2.1 La métaphore comme outil didactique et guide de l'interactivité

Nous avons identifié antérieurement un premier axe. Nous apportons ici des précisions sur ces éléments. Lorsqu'elle est utilisée dans un EAI, la métaphore structurale réfère à deux dimensions didactiques : la profondeur et l'étendue.

«L'étendue fait référence au nombre de concepts couverts par les éléments conceptuels. la profondeur fait référence à l'instanciation²¹ et couvre tous les niveaux,

²¹ Dans le GDT en programmation orientée objet l'instanciation est définie comme étant «la réalisation d'une instance qui correspond au modèle de la classe à laquelle elle appartient.»

c'est-à-dire. du plus haut niveau au plus bas niveau dans la hiérarchie.»²² (voir le tableau 2) (Hron, 1998)

La métaphore structurale a deux fonctions dans l'EAI. La première est de fournir un cadre pour la navigation, la seconde sert à procurer un thème pour présenter la matière, comme par exemple une aventure, un livre, un campus, une bibliothèque. «L'étendue de la métaphore est complète si elle permet de spécifier tous les éléments conceptuels devant faire parti du logiciel.» (Hron, 1998).

Hron (1998) a également identifié une fonction interactive de la métaphore.

«Les métaphores interactives réfèrent essentiellement à la conception en profondeur d'une métaphore. Elles déterminent le mode de communication du système multimédia et règlent la compréhension qu'en ont les apprenants.»

Nous reproduisons ci-dessous le tableau de Moran tiré de l'article de Hron (1998) pour identifier des composantes, des caractéristiques et des niveaux d'utilisation de l'interface, ainsi que l'interactivité faisant parti de la métaphore.

COMPOSANTES DE L'INTERFACE POUR L'USAGER	CARACTERISTIQUES DES COMPOSANTES	DESCRIPTION DES NIVEAUX D'UTILISATION
Composantes conceptuelles : - Niveau de la tâche	Objectifs de l'utilisateur	Acquérir des connaissances dans un domaine
- Niveau sémantique	Objets et fonctionnalités du système	Sélection des unités thématiques (campus, livre, stage etc.)
Composantes communicationnelles : - Niveau syntaxique	Utilisation et rétroaction du système	Sélection du menu, commandes d'entrée, interprétation des rétroactions visuelle et acoustique
- Niveau interactif	Action sensori-motrice : entrée et sortie du système	Contrôle du curseur, sélection à l'aide de la souris, éléments physiques de sortie
Composantes physiques	Les périphériques	Clavier, souris, ordinateur, moniteur

Tableau II : Éléments de structure et de l'interactivité selon Moran.²³

²² Traduction libre

²³ Traduction libre

3.2.2 La métaphore comme élément de solution

Les métaphores linguistiques ont fait l'objet de nombreux débats philosophiques, de publications et de définitions depuis les Grecs anciens, en communication notamment. Il existe deux écoles de pensée les concernant. L'une les considère comme un élément fondamental dans l'organisation et la construction de la pensée (le point de vue constructiviste) l'autre comme une simple figure de rhétorique ou d'un procédé ornemental qui n'aurait qu'un rôle de substitution dans le langage (le point de vue non-constructiviste) (Ortony, 1978).

Les théories de la métaphore prennent racine chez les Grecs anciens et on entend leurs échos jusque dans les théories les plus actuelles, notamment dans le domaine des sciences cognitives, de l'ingénierie de formation et de l'intelligence artificielle.

Dans la section suivante, nous décrivons les quatre théories dominantes expliquant le fonctionnement de la métaphore. Nous verrons ensuite comment les auteurs relient la métaphore à la pédagogie.

3.2.3 La dimension théorique de la métaphore

La métaphore est présente dans les aspects les plus distinctifs de l'activité humaine (art, philosophie, psychologie, culture, science, religion) et elle se manifeste dans toutes les ramifications de la pensée (langage, créativité, découverte, apprentissage, communication). La métaphore est un phénomène complexe et difficile à circonscrire. Énigmatique, elle a suscité l'intérêt de nombreux philosophes et a également fait l'objet de nombreux écrits empiriques. Dans ce qui suit, nous abordons quatre théories couramment utilisées.

3.2.3.1 La théorie de la comparaison

La théorie la plus ancienne de la métaphore et qui a encore de l'influence de nos jours, est celle d'Aristote (384-322 av. J.C.). L'opinion d'Aristote est en soi une source d'ambiguïté et sujette à conjecture parmi les auteurs. Il écrit que la métaphore est soit une simple figure de rhétorique, soit un important processus cognitif. Mais la métaphore a longtemps été considérée comme un élément de choix de la rhétorique qui était défini comme l'art de convaincre et de bien dire. Elle était perçue comme un phénomène linguistique qui facilitait l'expression des idées et permettait d'expliquer le monde. La métaphore était considérée comme un outil de choix pour la communication, l'expression poétique et l'éducation. Les philosophes de l'antiquité l'utilisaient cependant avec une certaine méfiance parce qu'ils la trouvaient ambiguë et imprécise.

Si certains théoriciens ont remis en question le paradigme aristotélicien de la métaphore, cette définition millénaire a encore de l'influence dans les écrits et les recherches récentes, notamment en linguistique, en informatique, en psychologie. Nous la reproduisons ci-dessous :

" Metaphor consists in giving the thing a name that belongs to something else; the transference being either from genus to species, or from species to genus, or on grounds of analogy. " (Poetics ; p. 1457, b-6-9).

La définition d'Aristote a dominé durant près de deux millénaires et cet outil est encore utilisé de nos jours avec des objectifs similaires à ceux des Grecs anciens. On y réfère sous le nom de la théorie de la comparaison. Cette théorie a comme hypothèse que la métaphore fonctionne en comparant un terme à un autre par l'intermédiaire d'une analogie (Ortony, 1978, Tourangeau, 1982). On croit que la métaphore peut facilement être remplacée par une phrase littérale. On croit aussi que l'anomalie produite par la lecture littérale d'une métaphore,

provoque une anomalie dans la structure de compréhension. L'auditeur de la métaphore reconnaît cette anomalie et en reconstruit le sens (Ortony ; 1978). Pour illustrer la théorie de la comparaison voici un exemple. Dans la métaphore «L'autoroute de l'information»²⁴, les termes «autoroute» et «information» sont des expressions des plus courantes. L'une est concrète et l'autre abstraite et font parties de deux domaines différents. C'est cette utilisation qui crée une anomalie et fait percevoir ces deux termes comme formant une métaphore.

3.2.3.2 La théorie de la substitution

La compréhension que l'on a du fonctionnement de la métaphore, a connu de nombreuses variantes. La théorie aristotélicienne n'a été remise en question qu'au siècle dernier, par les travaux de Richard (1936). Cette théorie est connue sous le nom de théorie de la substitution. Richard propose que c'est la tension créée par l'incompatibilité entre les deux concepts utilisés, qui crée la métaphore. Contrairement au point de vue d'Aristote, il dit qu'il peut y avoir plus d'une interprétation à une même métaphore.

Reprenons l'exemple de la métaphore «L'autoroute de l'information». A première vue, les termes autoroute et information ont une signification incompatible. Une autoroute sert à la circulation d'une grande quantité de véhicules et l'information à donner des renseignements sur quelqu'un ou quelque chose. Pourtant si nous faisons référence aux panneaux routiers ou panneaux publicitaires, la métaphore «L'autoroute de l'information» trouve un sens. Nous sommes informés sur les directions à prendre, des diverses activités culturelles des régions que nous traversons ou des produits en vente sur le marché, etc.. Dans le contexte technologique, « L'autoroute de l'information » concerne le transport de données,

²⁴ C'est un homme politique américain, Al Gore, qui a pour la première fois énoncé cette notion d'autoroutes de l'information.

les réseaux, etc. Ce qui montre qu'il peut y avoir plus d'une interprétation à une même métaphore.

3.2.3.3 La théorie de l'interaction

La théorie de la substitution de Richard a été revue par Black (1962) qui a développé la théorie de l'interaction. Cette théorie a entre autre comme hypothèse que, quelque chose de nouveau est créé par la métaphore lorsqu'elle est comprise par le récepteur, cette compréhension lui permet de voir certains aspects de la réalité qui ne lui aurait pas été possible de voir autrement. Selon Black, la métaphore est un phénomène cognitif dont le fonctionnement n'est pas occasionné par la combinaison de mots mais par l'interaction de leurs structures sous-jacente (Ortony, 1978 ; Black, 1978).

Reprenons notre exemple de la métaphore de «L'autoroute de l'information». Une autoroute est une route sur laquelle circule une grande quantité de véhicules à vitesse rapide. On parle de circulation fluide, mais aussi de bouchons de circulation. Les autoroutes font partie de réseaux routiers sur lesquels il y a des échangeurs, des postes de ravitaillement, des postes frontaliers. Lorsque l'on parle d'information, il s'agit de «Renseignements consignés sur un support quelconque (papier, électronique, etc.) dans un but de transmission des connaissances.»²⁵ On pense à distribution, qualité, quantité, traitement de l'information, et réseau de distribution. C'est l'interaction de ces deux structures sous-jacentes qui, selon Black, créé la métaphore.

3.2.3.4 La théorie de la structuration

Les travaux de Lakoff et al. (1980) ont déclenché une véritable révolution dans la manière de comprendre le mode de fonctionnement de la métaphore. Ils ont

formulé l'hypothèse que ce ne sont pas les mots eux-mêmes qui produisent les métaphores, mais que ce c'est la pensée même qui est structurée de manière métaphorique.

“ The generalizations governing poetic metaphorical expressions are not in language, but in thought: They are general mappings across conceptual mappings domains. Moreover, these general principles which take the form of conceptual mappings, apply not just to novel poetic expressions, but to much of ordinary everyday language. In short, the locus of metaphors is not in language at all, but in the way we conceptualize one mental domain in terms of another. The general theory of metaphor is given by characterizing such cross-domain mappings. ” (Lakoff et al., 1978)

Dans cette théorie «conceptuelle» de la métaphore, Lakoff et Johnson avancent que le “*mapping*” entre domaines, est l'élément déterminant dans la conception d'une métaphore, que la métaphore n'est pas l'apanage du langage poétique mais qu'elle se retrouve dans le langage que nous utilisons tous les jours.

“ It is a system of metaphor that structures our everyday conceptual system, including most abstract concepts, and that lies behind much of everyday language. ” (Lakoff et al., 1978 : 204)

Ces auteurs avancent que la métaphore est étroitement liée à notre langage quotidien, à notre culture et qu'elle nous permet de capter la réalité. Ils croient aussi que la métaphore n'est pas indépendante de ce que nous comprenons, qu'elle en fait partie intégrante comme événement expérientiel. C'est l'expérience vécue avec notre corps sur ce qui constitue le monde (les objets, les lieux par exemple) qui procure une base de compréhension des concepts complexes comme le temps, l'espace, etc.

« [...] les concepts métaphoriques sont des façons de structurer partiellement une expérience dans les termes d'une autre. Le fait de posséder une structure donne à une expérience ou à une série d'expériences une cohérence.» (Lakoff et al., 1978)

²⁵ Le Grand Dictionnaire Terminologique en ligne

Les expressions linguistiques comme, un mot, une phrase ou un énoncé sont le reflet du “ *mapping* ” entre domaines qui se produisent dans la pensée.

“ The word metaphor has become to mean a cross-domain mapping in the conceptual system. “ “ The term “ metaphorical expression” refers to a linguistic expression (a word, phrase, or sentence) that is the surface realization of such a cross-domain mapping (this is what the word “ metaphor” referred to in the old theory). “ (Lakoff et al., 1978)

Selon Strenberg (1977), le “ *mapping* ” est une inférence de la relation entre le domaine source et le domaine cible d’une métaphore.²⁶

La pensée et le langage utilisent le même système conceptuel. Le langage agit comme témoin de cette structuration.²⁷

«L'essence d'une métaphore est qu'elle permet de comprendre quelque chose (et d'en faire l'expérience) en termes de quelque chose d'autres.» (Lakoff, 1978 : 15)

Examinons ici l'exemple de la métaphore «de l'autoroute de l'information» utilisé précédemment. Le domaine source et le domaine cible se présentent comme suit :

L'AUTOROUTE DE L'INFORMATION	
DOMAINE SOURCE	DOMAINE CIBLE
AUTOROUTE	INFORMATION
Véhicules	Données
Personnes	Personnes
Réseau Routier	Réseau De fil
Information	Information
Circulation	Circulation
Volume de la circulation etc.	Volume d'échange etc.

Tableau III : Correspondance entre le domaine source et le domaine cible de la métaphore de «l'autoroute de l'information».

²⁶ Traduction libre

²⁷ Traduction libre

Le “ *mapping* ” de cette métaphore peut se lire comme suit : L’autoroute de l’information sert à faire circuler, sur un réseau de fils, une grande quantité de données, avec comme objectif de transmettre de l’information.

«Il est important de comprendre que la structuration métaphorique est ici partielle et non totale. Si elle était totale, un concept en serait réellement un autre, au lieu d’être seulement compris en fonction d’un autre.» (Lakoff et al., 1980 : 22).

Certains éléments du concept autoroute sont utilisés pour structurer le concept information. Il y a une partie utile (réseau, circulation, volume) et une partie non utile (bitume, paysage) qui, selon Lakoff et al., deviennent des expressions imagées qu’ils divisent en trois sous-espèces. Les prolongements de la partie utile les routes secondaires comme prolongements du réseau par exemple, l’utilisation de la partie non-utile (circuler sur une autoroute permet de voir des paysages par exemple) et la création de métaphores nouvelles. Les métaphores nouvelles «sont une nouvelle manière de penser un objet.» (Lakoff et al., 1980 : 62). Dans le contexte ou la métaphore de «l’autoroute de l’information» permet de comprendre comment pourrait être conçu un réseau de communication (Internet), il s’agit d’une métaphore nouvelle (métaphore de découverte).

Selon Lakoff et al., (1980 : 70) «...les métaphores structurales se fondent sur des corrélations systématiques à l’intérieur de notre expérience.»

3.2.3.5 Les composantes de la métaphore

Au cours de l’évolution théorique, les composantes de la métaphore ont eu différents noms. En science cognitive, les composantes de la métaphore sont nommées le domaine source, le domaine cible et le “*ground*”. Comme exemple du domaine source (i.e. le véhicule), nous proposons le bureau utilisé dans le

système d'exploitation *Windows 98* et comme domaine cible (i.e. le ténor), le système d'exploitation. On nomme domaine cible ce qui est décrit et domaine source ce qui sert à décrire. La connexion implicite entre le domaine source et le domaine cible est appelée "*ground*" (Murphy p.175) ou "*mapping*" (Lakoff et al., 1980). Dans le système d'exploitation "*windows*" le "*mapping*" est composé, de fichiers, de la corbeille, du porte-documents, etc. Dans ce mémoire, nous utiliserons la dénomination cognitive.

3.2.4 La dimension pédagogique de la métaphore

Les opinions concernant la métaphore comme outil pédagogique sont à l'image des courants théoriques généraux qui se partagent grossièrement en deux écoles. Pour certains théoriciens sa valeur n'est qu'esthétique et si d'autres croient à sa pertinence en tant qu'heuristique, la plupart d'entre eux croient aussi qu'elle n'est pas essentielle à la compréhension de nouveaux concepts ou à l'apprentissage (Petrie, 1978).

D'autres théoriciens croient au contraire qu'à cause de sa structure intrinsèque, la métaphore facilite l'apprentissage et la création de nouveaux concepts. Ces caractéristiques ont depuis quelques années suscitées la curiosité des chercheurs en science cognitive (Lakoff et al., 1980 ; Kintsch, 1998), ainsi qu'en éducation (Petrie, 1978 ; Way, 1988 ; Ortony, 1978 ; Lakoff et al., 1990).

3.2.4.1 Métaphore et pédagogie

La fonction pédagogique de la métaphore a intéressé les philosophes depuis très longtemps. Si, selon la plupart des pédagogues, elle est un concept familier, on en parle ouvertement que depuis peu (Larson-McKay, 1999). La métaphore n'a cependant pas toujours bonne presse en éducation (Petrie, 1978).

Une recherche dans les différentes bases de données spécialisées en éducation (Eric, Francis) montre que le sujet de la métaphore est bien documenté alors qu'elle est utilisée en pédagogie. La théorie de Hanson et al., (1986) concernant les stratégies d'enseignement par l'utilisation de métaphore est particulièrement intéressante pour nous. Ils soutiennent qu'elle sert lors de deux stratégies d'enseignement : la première avec un objectif de créativité, «créer quelque chose de nouveau afin de rendre étrange ce qui est familier» (Hanson, 1986 : 40) et la seconde pour faciliter l'apprentissage de connaissances nouvelles. C'est à cette dernière caractéristique que nous nous intéressons.

Ortony (1975) a énoncé quatre raisons pour lesquelles la métaphore est utile en éducation. La première est que l'information présentée à l'aide de métaphores est plus vivante et ancrée dans le réel, ce qui facilite la mémorisation. La deuxième est qu'elle permet l'expression des idées ne pouvant pas être exprimées de manière littérale. La troisième raison invoquée, concerne la compacité de la métaphore. Cette caractéristique a comme effet de faciliter la communication en exprimant beaucoup de choses en peu de mots. La métaphore permet le transfert de sens à partir de ce qui est connu vers ce qui est moins connu.

La métaphore constitue un moyen naturel (Lakoff et al., 1980) et puissant de mise en contact et de mise en contexte pour l'enseignant, l'apprenant et les informaticiens. C'est que la métaphore est une notion bien connue des pédagogues (Armstrong, 1991) et son efficacité en FAD interactive est de plus en plus démontrée (De Simone et al., 2001). La métaphore a la particularité de faciliter la compréhension des apprenants (Petrie, 1978 ; Evans et Evans, 1989 ; Tourangeau et Sternberg, 1982). Les informaticiens ont aussi compris et exploité son potentiel non seulement pour structurer l'interface des ordinateurs mais aussi

pour l'architecture des systèmes (Alty et al., 2000 ; Poulain., 1996). En ce sens, la métaphore pourrait servir à créer un espace de compréhension et d'action commun aux pédagogues et aux informaticiens.

3.2.4.2 Le rôle de la métaphore en pédagogie

Comment est-il possible d'apprendre des notions tout à fait nouvelles? Voilà une question soulevée par des philosophes et chercheurs qu'ils soient du domaine de l'éducation ou d'autres domaines. S'il n'y a pas de réponse unique à cette question, de plus en plus de chercheurs croient que la métaphore a un rôle déterminant dans la formation de la pensée humaine en général et de l'apprentissage en particulier.

La métaphore pédagogique permettrait la création d'une nouvelle structure par le transfert de sens provenant d'un domaine connu de connaissances à un autre moins connu (théorie de l'interaction) (Tripp, 1990). Elle faciliterait l'évocation et sa compréhension augmenterait avec l'âge (Evans et Evans, (1989); Tripp (1990) et Kintsch (1998) ont aussi constaté par leurs recherches sur la métaphore et les adultes, qu'il n'y a pas de différence de temps entre la compréhension d'un énoncé littéral et la compréhension d'une métaphore.

3.2.4.3 Le plaisir de comprendre

Selon Aristote (Ortony, 1978), l'aspect pédagogique de l'utilisation d'une métaphore provient du plaisir éprouvé lorsqu'il y a compréhension. La recherche récente de Kintsch (1998) sur la métaphore semble confirmer l'hypothèse d'Aristote selon laquelle le plaisir éprouvé lors de la découverte à l'aide d'une métaphore a un rôle important à jouer dans l'apprentissage.

Selon la théorie de la substitution d'Aristote, on utilise la métaphore de manière pédagogique en combinant des éléments (généralement abstraits et concrets) qui a première vue n'ont rien en commun mais contribuent pourtant à fabriquer du sens. (Décarie ; 1977)

3.2.4.4 La métaphore comme structure fondamentale de l'apprentissage

Selon Petrie et al. (1978), la métaphore servirait de pont pour l'apprentissage des nouveaux concepts. Ils mettent en évidence les deux courants de pensée concernant l'usage de la métaphore en éducation qui sont à l'image des deux courants généraux existants. Selon eux, la métaphore joue un rôle beaucoup plus important que celui qui lui a été traditionnellement accordé en éducation, elle serait même indispensable. Ces auteurs considèrent que l'acquisition des connaissances nouvelles ne peut se faire que par la métaphore ou un mécanisme qui lui serait similaire.

Si on croît au principe des vases communicants alors on doit se demander comment les apprenants peuvent reconnaître ce qu'ils ont reçu comme étant un nouvel apprentissage et non quelque chose de mémorisé de manière mécanique. Si, par contre, on croit que «l'apprentissage doit toujours commencer avec ce que l'étudiant sait déjà, alors nous sommes confrontés au problème de savoir comment on peut reconnaître ce qui est totalement nouveau.»²⁸ (Petrie, 1978 : 582-83).

«Notre thèse est que la métaphore est un des principaux moyens de combler l'abîme épistémologique entre les connaissances existantes et les connaissances totalement nouvelles.» (Petrie, 1978 : 583)²⁹

Cet abîme épistémologique réside dans trois présuppositions. Premièrement l'expérience que nous avons du monde est indirecte, mais constituée de nos

²⁸ Traduction libre

modes de représentation et de compréhension, nos schémas, nos scripts et nos modèles mentaux. Deuxièmement, pour apprendre nous traitons l'information qui a des conséquences sur le contexte ou sur les règles de représentations. Troisièmement, l'apprentissage permet parfois de changer nos représentations de manière radicale.

«Si comprendre et apprendre implique d'être capable de mettre ce qui est appris en schéma, comme il est noté dans la première hypothèse, alors comment pouvons-nous changer logiquement ces schémas. Il semble que nous devions soit, présupposer que nous possédons au moins explicitement, le schéma qui rend intelligible la chose radicalement nouvelle que nous essayons d'apprendre, ou bien nous devrions admettre qu'apprendre quelque chose de radicalement nouveau est arbitraire et subjectif.» (Petrie, 1978)³⁰

Petrie et al., (1978) proposent une voie de rechange en attribuant à la métaphore un rôle de pont «logique» entre ce qui est connu vers ce qui est inconnu, à partir d'un contexte de compréhension qui est changé. La métaphore a comme rôle de créer une nouvelle connaissance à partir d'une connaissance ancienne et c'est la création d'une anomalie par le formateur qui crée les conditions d'apprentissage.

3.2.4.5 La métaphore comme outil pédagogique

Larson-Mckay (1999) a réalisé une étude doctorale dont l'objectif était de savoir si l'utilisation intentionnelle des métaphores par les formateurs incite les apprenants à en savoir davantage sur le contenu présenté et s'ils étaient capables de mettre en pratique leurs nouvelles connaissances. Cette étude a été faite auprès d'apprenants de 20 à 60 ans, dans une classe pour l'apprentissage d'une langue seconde.

Cette recherche a donné comme résultats que la métaphore favorise la mémorisation des nouveaux contenus, qu'elle facilite l'expression originale des

³⁰ Traduction libre

concepts nouveaux et que la matière à l'étude semble mieux intégrée à la mémoire. La cause serait que les étudiants s'efforcent de saisir le sens de la métaphore, en la mettant en relation avec la compréhension qu'ils ont d'eux-mêmes et celle qu'ils ont du monde qui les entoure. La métaphore s'est également avérée efficace lorsque la formation des étudiants présents dans une même classe était très diversifiée. La métaphore a également contribué à limiter considérablement le taux d'abandon.

De plus l'utilisation de la métaphore a favorisé les activités reliées à la résolution de problèmes en équipe. Elle semble provoquer un lien d'attachement plus grand entre les étudiants et un sentiment d'appartenance au groupe. Les étudiants ont été plus enclins à relier des sujets qui ont peu de rapport entre eux, à trouver des points communs et à expérimenter la métaphore dans d'autres sphères de leur vie. "The greatest benefits from teaching by metaphor seems to be the intense interaction of students with the topic that is taught." (Larson-McKay, 1999 : 120).

L'efficacité de la métaphore, pour acquérir de nouvelles connaissances, serait due à ce qu'elle permet le traitement actif de la nouvelle information en la reliant aux expériences et aux connaissances passées.

3.2.4.6 Métaphore et formation continue

Nikolajsen (1991) explore la possibilité que la métaphore puisse servir de bouée à des éducateurs qui doivent adapter leur pratique aux changements rapides de la société de l'information.

L'auteur mentionne, que l'appropriation rapide de la matière par les apprenants, est un avantage pour la technologie de l'information dans le contexte de la formation continue. En effet, la société de l'information a comme caractéristique, de produire une quantité phénoménale d'information à un rythme rapide. Dès

lors, les habiletés que doivent acquérir les apprenants ne sont plus fixes mais en changement constant. L'utilisation des métaphores peut faciliter la transition entre ce que l'apprenant sait et ce qui est nécessaire d'apprendre pour satisfaire les besoins du milieu de travail. Toutefois, l'utilisation inconsciente de la métaphore par le formateur peut confiner la pensée des apprenants dans des sentiers battus ce qui pourrait contribuer à limiter la flexibilité cognitive de l'apprenant. Le formateur doit aussi être conscient que la métaphore n'est qu'un moyen parmi d'autres d'expliquer les concepts.

3.2.4.7 Métaphore et andragogie

L'usage de la métaphore en andragogie est une notion peu développée. Notre recension ne nous a fait découvrir que quelques textes à ce sujet. Nous croyons cependant que certaines de ses particularités peuvent être prises en compte dans ce contexte. Notons ici l'importance accordée au climat (Knowles, 1984) dans lequel s'effectue l'apprentissage et la notion de plaisir qui selon Stich (1978) est une particularité de la métaphore.

Dans sa thèse de doctorat sur l'usage de la métaphore et l'Internet, Ratzan (1998) a constaté que les adultes dans le groupe d'âge 30-59 ans (les groupes d'âge de 30-39, 40-49, 50-59) ans utilisent davantage la métaphore pour décrire et représenter l'idée qu'ils se font du Web. Dans le groupe d'âge 20 à 30 ans et après 60 ans, il y a une baisse significative de son usage.

3.2.5 La dimension technologique de la métaphore

Il existe de nombreuses définitions de la métaphore. Elles varient considérablement selon l'école et les théoriciens (Aristote, 384-322 av. J.C. ; Richard, 1936 ; Black, 1975 ; Lakoff et al., 1980 ; Chomsky, 1965 ; Hyde &

Bizar, 1989 ; Petrie & Oslag, 1993) et de nombreux autres. Dans notre recherche où l'interface de l'environnement d'apprentissage métaphorique et les différents outils Web sont des facteurs centraux, nous retenons la définition suivante :

«Lorsqu'elle est utilisée dans une interface utilisateur, la métaphore est n'importe quel objet ou concept (mot, phrase, symbole ou graphique) utilisé pour représenter par comparaison ou analogie, un autre objet ou un autre concept. Certaines icônes, le concept copier/coller et les symboles de navigation sont des exemples d'objets métaphoriques. La simplification de l'interface est la principale préoccupation de la recherche concernant l'application de la métaphore.» (Fisher, 1991, dans Okoye 1998 : 8)³¹

Notons que, dans cette définition, ce ne sont pas tous les objets ou les concepts qui sont perçus comme des métaphores comme on le laisse entendre fréquemment dans la littérature. En effet, certains icônes font appels à d'autres procédés rhétoriques comme la métonymie, le symbole, l'analogie (Peraya, 1998).

3.2.5.1 Typologie de la métaphore dans l'EAI

Dans une thèse de doctorat portant sur la conception d'un outil informatique de formation pour la conception d'environnement d'apprentissage à l'aide des métaphores, Meyer (2002)³², identifie quatre types de métaphores : la métaphore d'interface, de conception, de scénario pédagogique et de contenu. Le schéma suivant est extrait de la thèse de Meyer (2002).

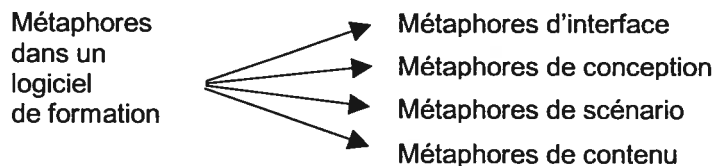


Figure 3 : Types de métaphores dans un logiciel de formation

³¹ Traduction libre

³² Thèse en préparation

Le type de métaphore utilisé est déterminé par l'identification du domaine cible (le domaine le moins connu). Pour illustrer la métaphore on utilise le domaine source (le domaine le plus connu). Le tableau suivant montre la relation entre ces concepts.

TYPE DE MÉTAPHORE	DOMAINE CIBLE	DOMAINE SOURCE
Conception	Système de formation à distance	Campus virtuel
Interface	Espace de communication	Salle café
Scénario pédagogique	Rôle de l'apprenant	Voyageur
Contenu	Circuits électriques	Circuits d'eau

Tableau IV : Types de métaphores dans le logiciel de formation. ³³

Nous définissons les différents types de métaphores dans ce qui suit.

3.2.5.2 La métaphore d'interface

La métaphore d'interface ou d'interaction sont représentées par des objets que l'utilisateur manipule sur un écran d'ordinateur et qui lui permettent d'interagir avec le système. Les concepteurs utilisent les connaissances préalables que les utilisateurs ont dans d'autres domaines. Des exemples courants de métaphore d'interfaces sont celles du bureau pour les systèmes d'exploitation des ordinateurs Macintosh et *Windows* pour les PC. On y manipule des objets qui sont reliés aux différentes fonctions de l'ordinateur comme un dossier, une corbeille à papier.

3.2.5.3 Métaphore pédagogique et interface métaphorique

Lorsqu'on se sert d'une interface dans un EAI, la métaphore doit faciliter l'utilisation du système par l'apprenant. Elle doit l'aider à utiliser quelque chose

³³ Tableau repris de Mayer (2002).

qui lui est peu ou pas familier et qu'il ne voit pas, le système informatique (Hedberg et al., 1998).

L'interface métaphorique a pour rôle ultime de faire en sorte qu'un système dont l'apprenant ne connaît pas le fonctionnement (domaine cible), ressemble et fonctionne comme quelque chose qu'il connaît (domaine source) alors que le rôle de la métaphore pédagogique est de faire comprendre à l'apprenant ce qu'il ne connaît pas (domaine cible) par l'intermédiaire de ce qu'il connaît (domaine source). Dans les deux cas on utilise les connaissances déjà présentes chez l'apprenant et c'est la structure (domaine source et domaine cible) de la métaphore qui est utilisée.

3.2.5.4 La métaphore de conception

La métaphore de conception facilite le travail des créateurs de systèmes informatiques. Lors de la conception d'un système informatique, pour une bibliothèque par exemple, on peut utiliser les connaissances que l'on a des « systèmes classiques de gestion de bibliothèque. » (Meyer, 2002) ³⁴ pour concevoir le système projeté.

Carroll et al., (1982) ont émis l'hypothèse selon laquelle l'utilisation de la métaphore développe de nouvelles structures cognitives chez les apprenants. Cette étude a été faite dans le contexte de l'apprentissage du fonctionnement d'un système informatique pour lequel ils font sept recommandations :

- 1) Tenir compte des particularités de l'apprenant novice en surveillant la congruence de la métaphore utilisée. Il doit y avoir une relation adéquate entre ce qui doit être métaphorisé (le domaine source).

³⁴ Extrait de la thèse de Mayer en préparation.

- 2) Il est préférable d'utiliser une seule métaphore qui couvre le plus grand nombre d'aspects possible.
- 3) On doit s'assurer que la métaphore conduit à l'émotion voulue chez l'utilisateur.
- 4) Lorsque l'on choisit plus d'une métaphore, elle doit provenir d'un seul domaine réel, mais on ne doit pas choisir une métaphore provenant d'un domaine similaire. Par exemple si on utilise la métaphore du bureau de poste et celle du mémorandum cela peut créer de la confusion.
- 5) Évaluer les conséquences que pourrait avoir chacune des métaphores pour l'utilisateur et le concepteur du système.
- 6) Indiquez à l'utilisateur quelles sont les limites de la métaphore utilisée.
- 7) Lorsque l'on utilise une métaphore, cela sert à donner une vue d'ensemble du système. Le concepteur doit être conscient que la métaphore finira par ne plus être utile à l'utilisateur.
- 8) Lors de travaux routiniers, la métaphore devraient être stimulante et éventuellement procurer à l'utilisateur une variété de scénarios mais avec une structure sous-jacente qui est identique.³⁵

³⁵ Traduction libre

3.2.5.5 La métaphore de scénario pédagogique

De Simone et al., (2001) ont réalisé une étude lors d'un cours d'introduction à la psychologie éducative. Le cours était offert à distance. Leur objectif était de diminuer le sentiment d'isolement ressenti par les étudiants et de faciliter la structuration du contenu du cours.

La métaphore d'un navire (voyage, capitaine, équipage, destination, etc.) a été choisie par De Simone et al., pour favoriser la création de liens entre les étudiants et comme élément unificateur du contenu. Les résultats sont que la métaphore utilisée a amoindri le sentiment d'isolement des étudiants et a favorisé les apprentissages significatifs. Les données ont été répertoriées à partir des interactions en ligne faites par les étudiants, un questionnaire d'évaluation ainsi que par le niveau de performance général.

Cette étude a aussi mis en lumière que la métaphore du navire a favorisé l'émergence du sentiment d'appartenance, d'identification au groupe et a aidé les étudiants à se concentrer sur les objectifs.

Trois caractéristiques de la métaphore du navire furent déterminantes : la nature intemporelle du voyage ; la familiarité de la métaphore ; la définition précise du rôle du formateur qui, dans ce cas, avait celui du capitaine.

3.2.5.6 Conditions et objectifs d'utilisation de la métaphore de scénario

On utilise deux types de métaphores dans les logiciels de formation : la métaphore de scénario et la métaphore de contenu. La métaphore de scénario est similaire à un jeu de rôle dont les interprètes sont les étudiants et la trame de fond, le scénario pédagogique.

Depover et al., (1998) ont abordé plusieurs dimensions inhérentes à l'utilisation de la métaphore pour la conception d'EAMI. Ces auteurs soulignent la difficulté de concevoir un environnement d'apprentissage multimédia avec des objectifs pédagogiques. Bien que des bases théoriques et des résultats de recherches pour la conception d'EAMI existent, les concepteurs se fient davantage à leur intuition. Les auteurs proposent d'utiliser la métaphore pour faciliter la structuration des diverses composantes des EAMI.

Ce qui est exploité dans le chapitre «La métaphore comme élément structurant du design» de Depover et al., (1998), c'est l'idée que la métaphore est un «modèle naturel» issu de l'expérience quotidienne (Lakoff et al., 1980). Ils proposent donc que les diverses composantes de l'environnement d'apprentissage multimédia soient structurées en utilisant des concepts familiers des utilisateurs comme, par exemple, une bibliothèque, un bureau, un club de vacance ou une ville, etc.

«... réfère à un langage naturel, c'est-à-dire à une structure de liens qui sont déjà assimilés et compris dans le quotidien collectif (par exemple l'organisation d'un bureau, le fonctionnement d'une bibliothèque, d'un club de vacance ou d'une ville) ou encore une structure qui fait appel à une compréhension globale d'un phénomène, même si celle-ci est imprécise ou approximative (par exemple le fonctionnement du cœur humain, la vie d'un arbre, l'organisation d'une armée.» (Depover et al., 1998)

Dans le contexte d'un EAMI, la métaphore aurait comme rôle de faciliter la compréhension du système par l'utilisateur. Son utilisation permettrait d'anticiper

et diriger la compréhension de l'utilisateur, en guidant ses actions sur les objets et les outils représentés à l'écran. «La métaphore devrait aussi lui permettre de faire des inférences quant aux conséquences des actions qu'il pose sur ces objets.» (Depover et al., 1998).

Les auteurs soulignent qu'il est reconnu que «l'usage d'une métaphore appropriée rend plus efficace un environnement d'apprentissage multimédia interactif» mais que «les stratégies d'organisation des éléments composant ce modèle naturel n'ont pas encore été systématisées.» (Depover et al., 1998).

Un environnement d'apprentissage qui fait appel au multimédia doit tenir compte des langages narratifs cinématographiques, télévisuels ou littéraire. On ne réussit cependant pas toujours à créer une structure cohérente et on ne sait pas encore très bien comment «s'articulent les éléments représentationnels autour de cette structure.» (Depover et al., 1998). Pour une organisation optimale de l'environnement d'apprentissage interactif, la métaphore «doit être cernée en tant que processus narratif et navigationnel dans un contexte multimédiatisé.» (Depover et al., 1998).

Les auteurs distinguent quatre fonctions à la métaphore : organisationnelle, cognitive, métacognitive et affective. Ils insistent sur l'importance que la métaphore soit immédiatement compréhensible par l'utilisateur, et croient qu'elle devrait être issue de «la culture d'un domaine de pratique.» (Depover et al., 1998). Dit autrement, la métaphore devrait être le plus possible collée à la réalité afin d'éviter toute ambiguïté. L'usage de la métaphore a comme autre particularité de faciliter la mise en place des éléments narratifs en exploitant ses liens naturels avec le monde physique.

Depover et al., (1998) identifient trois éléments essentiels à l'organisation d'une structure métaphorique : un contexte, un but, des événements perturbateurs. Selon eux la métaphore doit être utilisée comme un scénario qui sert à la fois à faciliter la mise en place des éléments devant faire parti du système et permettre à l'utilisateur de poser des actions significatives. Elle a comme autre fonction de «prendre en charge ou lier les éléments simulés et la réalité» ce qui «permet de connecter l'histoire au contexte de l'activité de l'usager.» (Depover et al., 1998).

3.2.5.7 La métaphore de contenu

La métaphore de contenu est liée au contenu de la formation, elle facilite «l'acquisition des connaissances dans le domaine de connaissance visé.» (Meyer, 2002).³⁶

Evans a effectué une recherche auprès d'étudiants de niveau universitaire en économie. L'objectif d'Evans et al., (1989) était de savoir si la métaphore permet aux étudiants de produire de nouveaux exemples statistiques et de simuler des prises de décisions d'affaire.

Leur étude a donné trois résultats intéressants. Le premier est que les étudiants, a qui on a enseigné à l'aide de métaphores, ont donné davantage d'exemples, fait de meilleures inférences et démontré plus de facilité à imaginer des solutions que les étudiants à qui on a enseigné la même matière sans métaphore.

Les résultats indiquent aussi que les métaphores peuvent être utiles lors de nouveaux apprentissages vécus dans un contexte réel "*real world situations*"³⁷ et que l'apprentissage à l'aide de métaphores produit de nouvelles structures de connaissances.

³⁶ Idem

³⁷ Traduction libre

3.2.6 Difficultés et conditions d'utilisation de la métaphore

3.2.6.1 Les métaphores n'ont pas toutes la même efficacité

Dans une recherche dont l'objectif était de vérifier l'efficacité de la métaphore dans l'interface utilisateur et d'en connaître les conditions d'utilisation, Smilowitz (1996) arrive aux conclusions suivantes.

1 - Même si la métaphore peut faciliter l'interactivité et l'utilisation des logiciels, toutes n'ont pas la même efficacité ; certaines interfaces métaphoriques ne se sont pas avérées meilleures que les interfaces non-métaphoriques. 2 - L'utilisation d'une terminologie (menu) pour donner accès aux différentes fonctions s'est avérée déterminante et elle doit donc être choisie avec soin. 3 - Les mots plus que les graphiques (Icônes) semblent porter la métaphore. Lorsque c'est possible il est préférable d'utiliser une métaphore intégrale qu'une métaphore composite. ³⁸

Dans cette recherche, une métaphore composite est définie comme étant une combinaison de métaphores utilisées pour représenter le système informatique mais qui n'ont pas de liens sémantiques. Par exemple, la métaphore d'une bibliothèque et celle du monde. Cette recherche a été réalisée auprès d'étudiants universitaires ayant peu de connaissances de l'utilisation d'un micro-ordinateur et aucune connaissance de l'Internet.

3.2.6.2 Vérifier l'efficacité des métaphores auprès des apprenants

Dans la littérature, il est très souvent suggéré d'utiliser des métaphores pour concevoir des produits pour le multimédia et l'hypermédia. Il est toutefois très

³⁸ Traduction libre

difficile de sélectionner des métaphores qui soient appropriées et qui n'occasionneront pas de confusion et de difficultés conceptuelles chez l'utilisateur. Mitchell propose comme solution d'étudier les réactions des utilisateurs. Nous proposons donc d'utiliser les critères d'évaluation de Gentner (1980) qui permettent de connaître l'utilité et l'efficacité de la métaphore dans l'environnement informatique. Ils servent à évaluer la perception et la compréhension de l'apprenant. Les critères généraux d'évaluation sont : la spécificité de base (*base specificity*), la clarté, la richesse, l'abstraction, la systématisation, l'exhaustivité, la transparence et l'étendue. Le tableau suivant définit ces critères d'évaluation.

CRITERES GENERAUX D'EVALUATION	DÉFINITIONS
Base specificity	<i>"Is defined as the extent to which the structure of the metaphor source domain is explicitly understood (i.e. in terms of its predicates). It sets an upper limit on the potential usefulness of the source domain as a predictor of the target."</i>
Clarity	<i>"refers to the precision of the node correspondences across the mapping: a metaphor where node and predicate correspondences are one-to-one rather than, for example, one-to-many in the target domain is higher in clarity."</i>
Richness	<i>"is the density of predicates (relative to the total specified in the base) included in the mapping."</i>
Abstractness	<i>"refers to the level at which relations comprising the mapping are defined. If they are the first order predicates (relation among nodes) of the metaphor source, the mapping is less abstract than if they are higher order relations (those among predicates) in the source domain."</i>
Systematicity	<i>"have exhaustive metaphors map each of their relations into the target domain (target exhaustive metaphors are defined analogously)".</i>
Transparency	<i>"metaphors are more transparent if it is easy to determine which of the relations specified in the base are to be mapped into the target".</i>
Scope	<i>"refers to the extensibility of the mapping"</i>
Users needs	<i>"a metaphor if it fits the user's needs and habits well. "</i>

Tableau V : Critères d'évaluation pour la métaphore dans l'environnement informatique. ³⁹

3.2.6.3 Être attentif aux connaissances existantes

³⁹ Certains textes n'ont pas été traduits afin de garder intacte la pensée de l'auteur.

Pour être efficace, la métaphore doit satisfaire des conditions (Nikolajsen, 1991). Le formateur doit être attentif à ce que l'apprenant connaît déjà, sinon il court le risque de le confondre. Les métaphores utilisées dans le langage quotidien sont susceptibles de provoquer des erreurs cognitives. Il cite l'exemple repris de Lakoff et al. " *argument is war* ". Si l'on croit que la discussion c'est la guerre, cela ne tient pas compte du fait que la discussion est aussi une voie vers la connaissance " *arguments as journeys* ". Les métaphores utilisées doivent encourager la flexibilité cognitive et non la restreindre.

Dans son étude sur les problèmes causés par l'utilisation des métaphores lors d'exposés magistraux auprès d'étudiants étrangers, Littlemore (2001) met en garde contre les différences d'interprétations des apprenants parce que leur bagage de connaissance est différent de l'un à l'autre, de même que leur culture. Pour contrer cet effet pervers, les formateurs devraient être conscients de la justesse des métaphores qu'ils utilisent et des différentes interprétations que peuvent en faire les apprenants.

Bien que cette étude ait été réalisée dans un contexte d'exposés faits en classe traditionnelle, nous pouvons raisonnablement croire que les mêmes problèmes peuvent survenir lorsqu'il s'agit d'apprentissages à distance.

3.2.6.4 L'exemple concret d'un scénario pédagogique

Dans le contexte de la FAD la métaphore ne saurait être utilisée seule. Si elle permet à l'apprenant de comprendre plus facilement certains concepts, dans un contexte de FAD informatisée, elle est aussi le lien entre les ressources que le formateur met à la disposition des apprenants.

L'exemple suivant d'un EAMI, conçu par des experts du domaine, est la carte conceptuelle ("*mapping*") de la métaphore d'un stage dans une maison de

production qui a été utilisée pour concevoir le cours «Environnements d'apprentissage multimédia » de la Télé-université (Henri et al., 1998). Nous y avons représenté le domaine source et la carte conceptuelle ("*mapping*"). L'environnement d'apprentissage est le domaine cible alors que le domaine source est quelque chose qui lui est familier. Dans ce cas c'est un stage dans une maison de production multimédia. Le type de métaphore utilisé est celui d'un scénario pédagogique.

LA MÉTAPHORE D'UN STAGE DANS UNE MAISON DE PRODUCTION MULTIMÉDIA (DOMAINE SOURCE)	
SITE RÉSEAU	
" <i>mapping</i> " de la métaphore	Liste des ressources
Centre de documentation	Une banque de textes Une bibliographie sur le multimédia et sur des sujets connexes Une réseaugraphie sur le multimédia
Studio de réalisation	Des sites reliés aux outils multimédias Des FAQ sur les aspects techniques du multimédia Des groupes de discussion sur des aspects techniques du multimédia
Réserve multimédia	Des fichiers d'objets multimédias pour créer des pages-écran
Bureau des stagiaires	Le cahier du stagiaire Le guide d'exploration de l'environnement virtuel Le carnet des stagiaires L'accès aux personnes-ressources du stage
Bureau du conseiller	Des exemples de production d'ex-stagiaires Des trucs tirés de l'expérience d'ex-stagiaires Une foire aux questions sur le stage
Salle de réunion	L'accès aux téléconférences Un sondage pour mesurer la cohésion et la productivité du groupe
Hall d'exposition	Les productions des stagiaires

Tableau VI : Mise en correspondance de la métaphore du stage dans une maison de production multimédia et les outils utilisés. ⁴⁰

L'image suivante a été réalisée par les concepteurs du cours Tec-6205. Il s'agit d'une représentation imagée de la métaphore du stage dans une maison de production multimédia. Ce "*mapping*" a été réalisé à l'aide du logiciel PowerPoint et il comportait des liens actifs. Si certaines des illustrations n'apparaissent pas

dans le “*mapping*” original (le bureau d’Ernest, la boîte aux lettres), la plupart des éléments se retrouvent dans la version définitive avec une appellation qui peut toutefois être différente. L’image et les captures d’écran qui suivent nous montrent la gradation dans le processus de création de l’interface de formation.

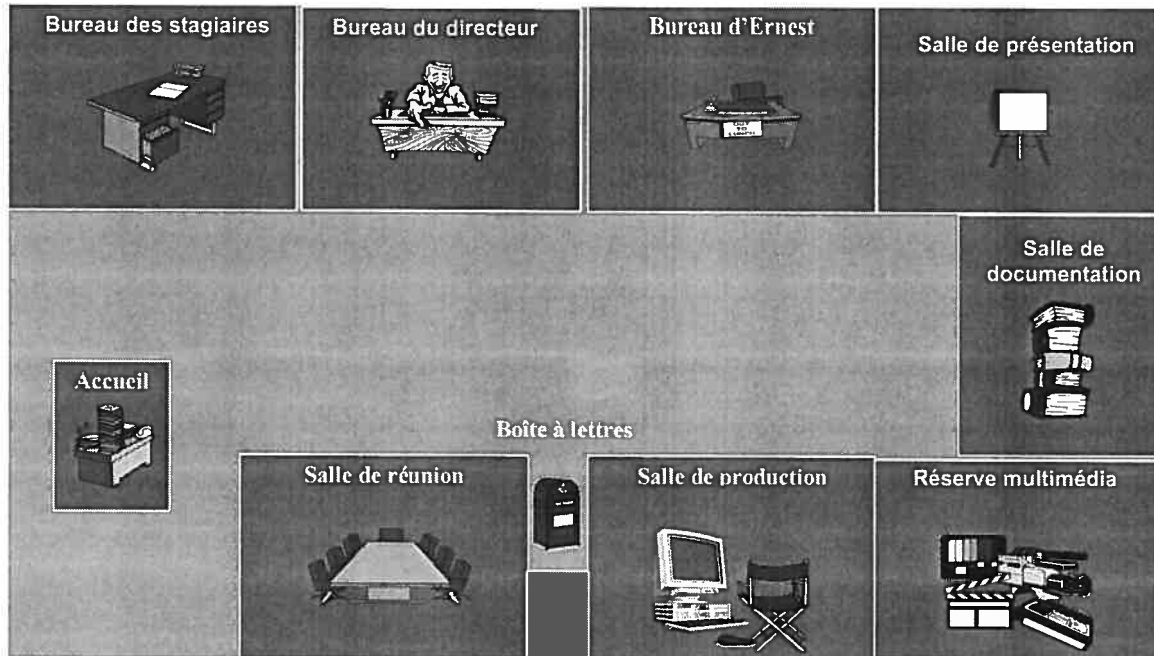


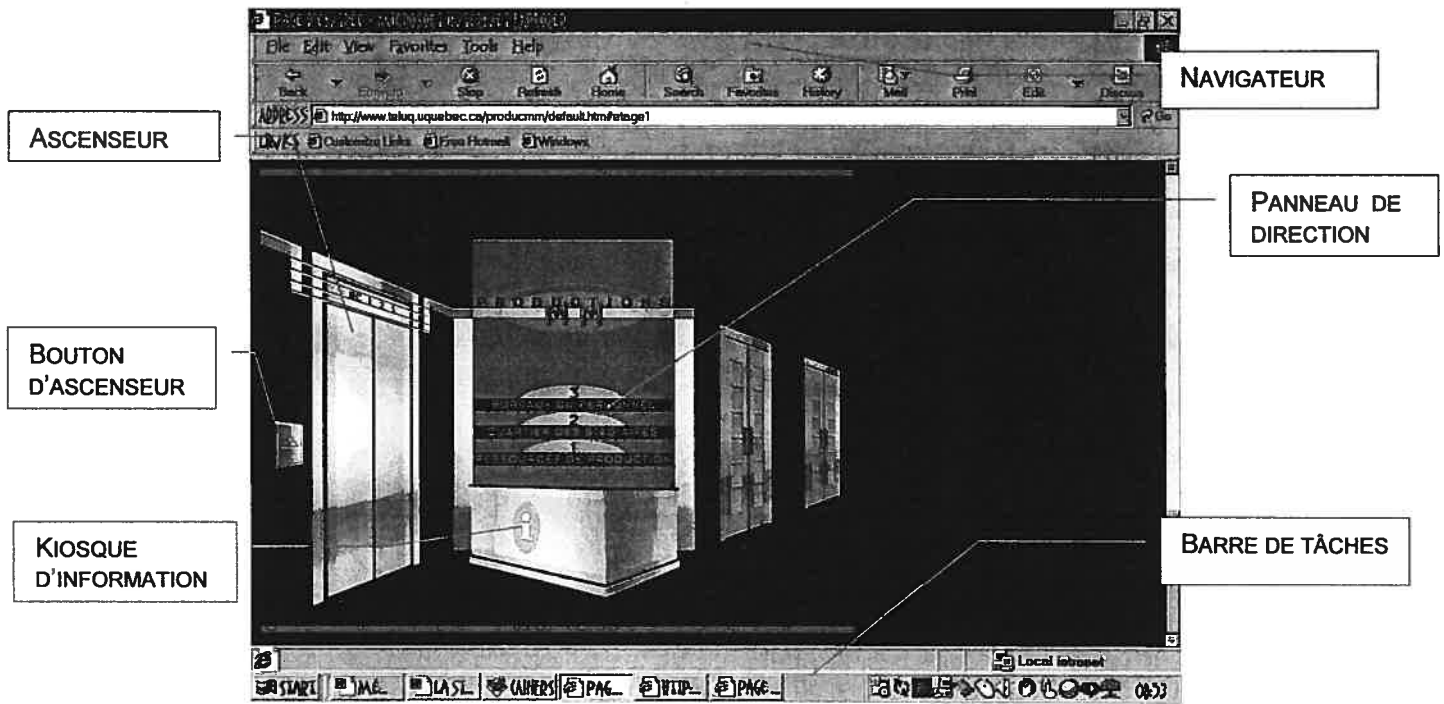
Image 1 : Représentation imagée du “*mapping*” de la métaphore du stage dans une maison de production multimédia réalisée par les concepteurs du cours Tec-6205.

Avec la capture d’écran suivante, nous montrons l’accueil tel qu’il peut être trouvé dans la version finale du cours Tec-6205. Il s’agit d’un prolongement de la métaphore du stage dans une maison de production multimédia. Notons que le navigateur et la barre de tâches ne font pas partie de la métaphore utilisée.

Cette capture d’écran montre le rez-de-chaussée ou on trouve l’accueil, le kiosque d’information, l’ascenseur, le panneau de direction qui permet d’accéder aux différents étages de l’immeuble. Au deuxième étage on accède au bureau

⁴⁰ Ce tableau est tiré du cahier du stagiaire pour le cours Tec-6205 de Henri (1998)

des stagiaires, au hall d'exposition, au bureau du conseiller et à la salle de réunion. Le troisième étage n'est pas fonctionnel.



Capture d'écran I : L'accueil pour les «Productions MM» du cours Tec-6205.

Chacun des éléments fonctionnels de la M du stage a été conçu à l'aide de liens interactifs. Ces liens permettent de relier les éléments constituant le "mapping" de la M avec les différentes fonctionnalités du système informatique de l'apprenant. Ils permettent également d'accéder aux fonctionnalités du réseau de la Télé-université.

3.2.6.5 Cahier, télécommande et autres métaphores

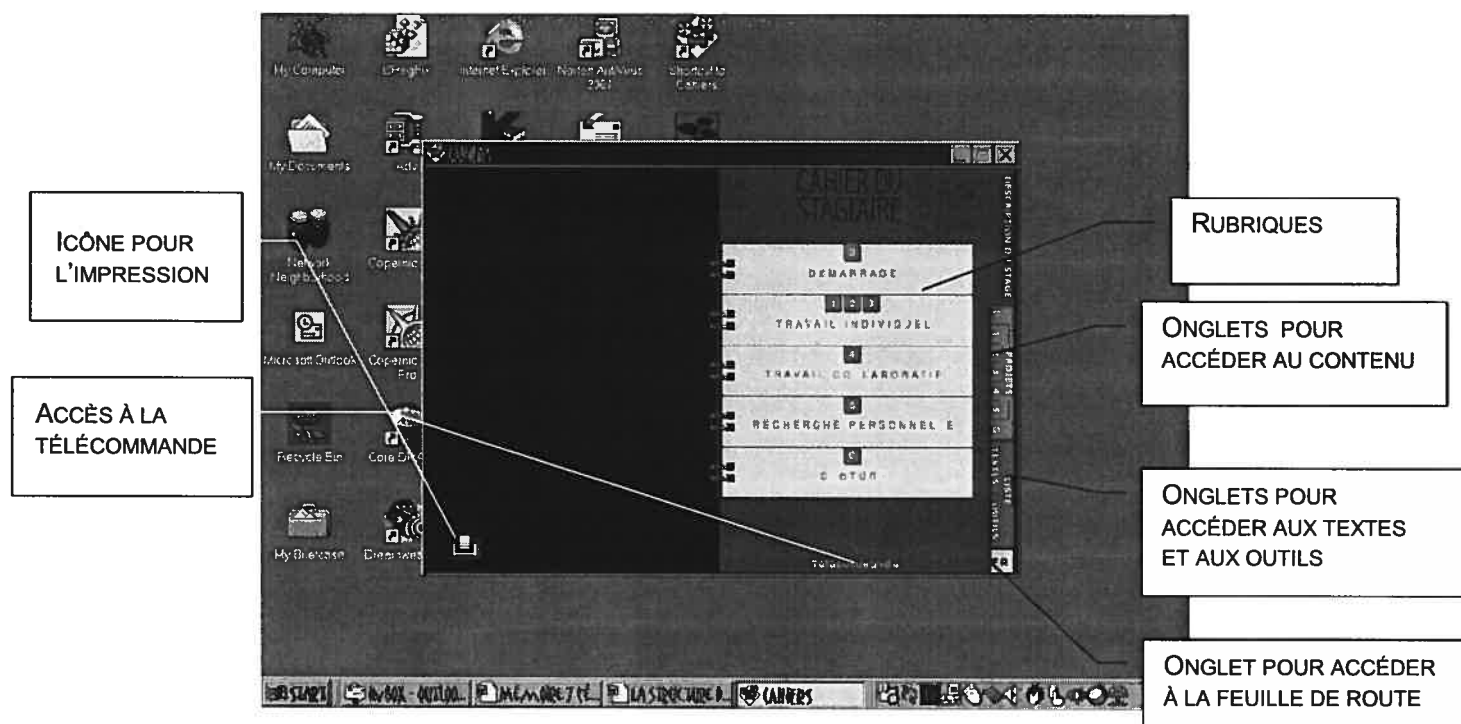
Le tableau suivant montre les éléments qui font parti du site local du cours Tec-6205 (Henri et al., 1998).

SITE LOCAL	
"MAPPING" DE LA M	LES RESSOURCES
Le cahier du stagiaire	La description du stage La feuille de route Les aperçus des activités et des projets liés à sept fichiers compactés comprenant un dossier complet pour chaque activité ou projet La liste de contrôle des lectures et la liste des outils
Sept dossiers pour la réalisation des activités et des projets	La description des tâches Les étapes du travail Les outils méthodologiques Les gabarits Les textes essentiels Une liste de ressources complémentaires
Le guide d'exploitation de l'environnement virtuel	Informations complètes sur le contenu et le fonctionnement du site
La télécommande	Accès direct aux ressources du site local et aux différents lieux du site réseau

Tableau VII : Tableau du site local et des ressources pour le cours Tec-6205. ⁴¹

Cette deuxième capture d'écran montre le cahier du stagiaire utilisé pour le cours Tec-6205 alors qu'il a été téléchargé par l'apprenant sur son micro-ordinateur. Nous avons inscrit, la description des composantes, dans les légendes.

⁴¹ Ce tableau est la suite du tableau 5 tel que l'on peut le trouver dans le cahier du stagiaire du cours Tec-6205 de Henri (1998).

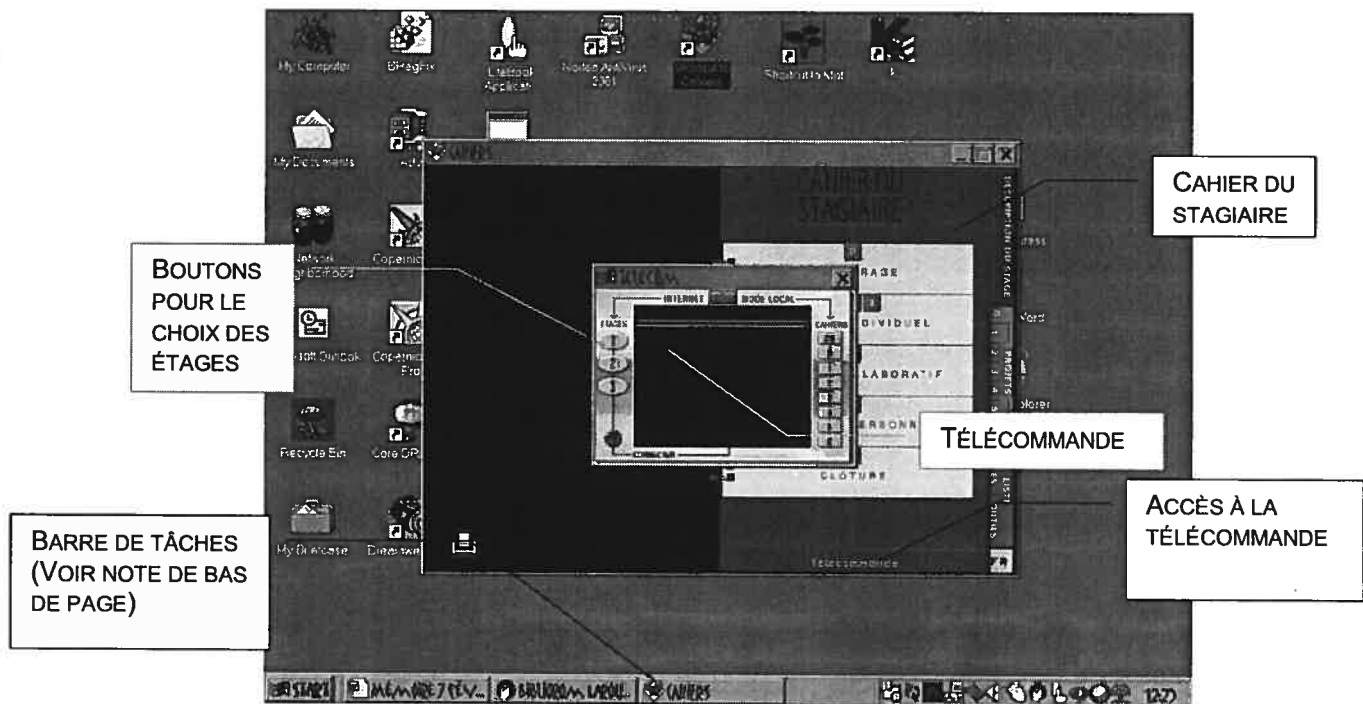


Capture d'écran II : Page titre cahier du stagiaire du cours Tec-6205.

Le cahier du stagiaire est une ressource déjà indiquée dans le tableau 6. Les auteurs du cours ont intégré cette ressource dans la métaphore. On peut y voir les rubriques pour accéder aux différentes activités et tâches données à l'apprenant, ainsi que les onglets pour accéder au contenu, aux textes, aux outils et à la feuille de route. Dans le bas inférieur gauche de l'écran, il y a l'icône pour l'impression des documents.

Le cahier du stagiaire est un des prolongements de la métaphore du stage dans une maison de production multimédia. La rubrique télécommande, situé au bas de la page droite, permet d'ouvrir une télécommande virtuelle (2^{ième} capture d'écran).

La troisième capture d'écran montre la télécommande et les boutons qui donnent accès différents étages de l'édifice virtuel ou a lieu le stage ainsi, qu'au site réseau.



Capture d'écran III : La télécommande accessible par le cahier du stagiaire.

Par cet exemple, nous voyons que l'utilisation de plus d'une métaphore est possible dans un même environnement mais qu'elles doivent être choisies avec soin.

Il est évident que ce qui précède ne peut couvrir tous les aspects de la conception de cet EAMI. En effet, la qualité exceptionnelle du cours Tec-6205 a demandé l'expertise d'une équipe constituée de pédagogues, de programmeurs, de concepteurs et de graphistes. Mais nous voulons par cet exemple montrer que la connaissance et l'utilisation de la métaphore peuvent grandement faciliter la conception des EAI. Nous croyons aussi que la métaphore peut servir d'espace de compréhension, de lieu de rencontre, de pont entre les membres d'une équipe de conception, qu'ils soient informaticiens, pédagogues, infographistes, etc.

Dans la conception d'un EAI il peut y avoir plusieurs inconnus : le système informatique, l'objet d'apprentissage, l'EA, l'interface, les graphiques. La clé, pour identifier ce qui doit être métaphorisé semble être de trouver l'inconnue (Domaine cible). Dans la perspective où les pédagogues agissent en fonction de la compréhension de leurs apprenants, pour le pédagogue, l'inconnue devient l'objet d'apprentissage ou l'EA. Pour le programmeur, c'est le système informatique et l'interface. Chacun des membres de l'équipe de production et de conception (Henri, 1998) peut bénéficier de l'identification adéquate de ce qui doit être métaphorisé.

3.3 Le deuxième axe d'un modèle de base

Afin de concevoir l'EAMI du cours Tec-6205, les auteurs ont utilisé deux éléments structuraux en conjonction avec la métaphore : des stratégies pédagogiques et des ressources. Ces ressources peuvent être classées selon la classification de Iiyoshi (1999). Pris au sens large, l'outil cognitif correspond à tout outil qui favorise l'apprentissage. La banque de textes, la réseaugraphie et le cahier de l'étudiant du cours TEC-6205 sont des exemples d'outils. Le choix des outils cognitifs est assujéti aux stratégies pédagogiques du concepteur. Nous reviendrons en détail sur ces éléments, mais pour l'instant cela nous permet d'identifier deux autres volets comme bases à un modèle : les stratégies pédagogiques et les outils cognitifs. Nous identifions ces nouveaux éléments comme ceci : les outils cognitifs (b) et les stratégies pédagogiques (b') que nous illustrons à l'aide de la figure suivante.

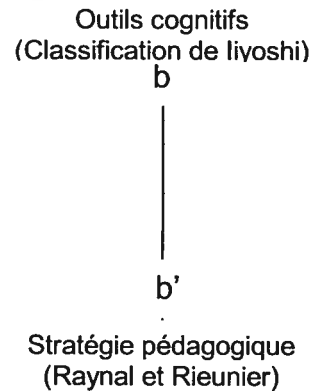


Figure 4 : Le second axe des bases d'un modèle : (b) dimension cognitive et (b') dimension pédagogique

Dans la section qui suit, nous traitons la dimension cognitive de notre recherche. Nous y traitons les aspects théoriques de la cognition, nous mettons en place certaines définitions et développons les différents aspects reliés à la théorie des outils cognitifs, nous élaborons sur les stratégies pédagogiques.

3.3.1 La dimension cognitive de la métaphore

La métaphore intéresse de plus en plus les chercheurs en science cognitive, parce que certains résultats de recherche récents démontrent que la métaphore serait un processus fondamental de la pensée humaine. Selon Lakoff et al., (1980) par exemple, la métaphore est un processus cognitif essentiel, et une caractéristique de la pensée humaine. Elle permet de comprendre et de raisonner :

«La métaphore ne concerne pas que le langage, mais aussi la pensée et la raison. Le langage est secondaire. Le "mapping" est primordial parce qu'il sanctionne l'usage du langage provenant du domaine source et infère les modèles pour les concepts provenant du domaine cible.» (Lakoff, 1992)⁴²

⁴² Traduction libre.

Les théories psychocognitives renvoient au paradigme du traitement humain de l'information, à la structure de la mémoire, ainsi qu'aux stratégies cognitives et méta-cognitives. Leur objet d'étude est la compréhension des comportements intelligents (Brien, 1998). L'apprentissage est considéré comme un processus dynamique et interactif. Le traitement de l'information crée de nouvelles structures significatives chez l'apprenant (Henri, 1997).

La capacité d'apprendre dépend du système mnémonique. En science cognitive le modèle d'Atkinson et Shiffrin (1968) a eu un impact considérable sur la compréhension des processus impliqués dans l'acquisition, la rétention et le traitement de l'information de la mémoire humaine (Kay, 1993).

3.3.2 La science cognitive

La science cognitive est la jonction d'un ensemble de disciplines : la psychologie, la philosophie, l'intelligence artificielle, les neurosciences, la linguistique et l'anthropologie. L'objectif commun de ces sciences est, dans ce contexte, la compréhension de la pensée humaine (Reed, 1999).

3.3.3 La cognition

La cognition est l'ensemble des activités mentales impliquées dans nos relations avec l'environnement : la perception d'une stimulation, sa mémorisation, son rappel, la résolution de problèmes ou la prise de décisions (Fortin et al., 1989). Les recherches sur la cognition ont contribué à comprendre le fonctionnement de la pensée humaine et à concevoir la technologie (Simon, 1974).

Le traitement humain de l'information est le «processus par lequel l'individu accumule, enregistre, modifie et interprète les informations provenant de son environnement et/ou qui sont déjà intégrées en mémoire.» (Lachman et al., 1979).

3.3.3.1 Les représentations mentales

Une représentation mentale est une «construction intellectuelle momentanée, qui permet de donner du sens à une situation, en utilisant les connaissances stockées en mémoire et/ou les données issues de l'environnement, dans le but d'attribuer une signification d'ensemble aux éléments issus d'une analyse perceptive.» (Rumelhart et al., 1995). Par exemple, s'il nous est possible de reconnaître une automobile c'est que nous avons en mémoire une représentation mentale du concept automobile.

3.3.3.2 Le schéma

De nombreux auteurs définissent de manière plus au moins différenciée, la notion de schéma. Selon certains cognitivistes, (Reed, 1999 ; Fortin et al., 1989) le schéma est surtout relié à la reconnaissance des formes et à la théorie structurale de la Gestalt. En ce qui concerne le rapport entre la métaphore et le schéma, la définition et les caractéristiques apportées par Rumelhart et Norman (1995) apportent un éclairage intéressant. Selon ces auteurs les schémas sont :

«()...des structures de données destinées à représenter les concepts génériques stockés en mémoire. Il existe des schémas pour les concepts généraux qui sont sous-jacents aux objets, aux situations, aux événements, aux séquences d'actions.() Pour simplifier, ils sont comme des modèles du monde extérieur.» (Rumelhart et al., 1995)

Les schémas peuvent en avoir les caractéristiques suivantes : les schémas comportent des variables, les schémas peuvent s'enchâsser les uns dans les

autres, les schémas représentent des connaissances à tous les niveaux d'abstraction, les schémas représentent des connaissances plutôt que des définitions, les schémas sont des dispositifs actifs de reconnaissance dont la mise en œuvre a pour but d'évaluer leur capacité à correspondre aux données en cours de traitement

Les schémas sont constitués d'une partie qui demeure constante et d'une partie faite de variables. La partie constante est constituée d'éléments incontournables. Dans l'exemple de la métaphore du stage dans une maison de production multimédia, en relation avec l'environnement d'apprentissage, la partie constante (incontournable) est constituée d'un lieu, de ressources, d'étudiants et de formateurs. Ces constantes sont composées de variables. Dans la métaphore du stage dans une maison de production multimédia, les variables de lieu pourrait être une ville, un édifice, une entreprise, une maison de production, un campus, etc. Ces variables ont des valeurs par défaut, c'est-à-dire des éléments dont les valeurs sont attribuées automatiquement. ⁴³

Dans l'exemple de la métaphore du stage, la partie variable du schéma est constituée du centre de documentation, du studio de réalisation, du bureau des stagiaires, etc. Ces variables ont des valeurs par défaut. Par exemple le centre de documentation est constitué d'une banque de textes, d'une bibliographie, d'une réseaugraphie, etc. Ces valeurs par défauts ont été attribuées par les concepteurs. Par exemple, dans un logiciel de traitement de texte on aura attribué, par défaut, certains types de caractères tout en gardant la possibilité que l'utilisateur puisse en ajouter d'autres.

En utilisant l'exemple du stage dans une maison de production multimédia (Henri, 1998) nous avons conçu l'organigramme suivant.

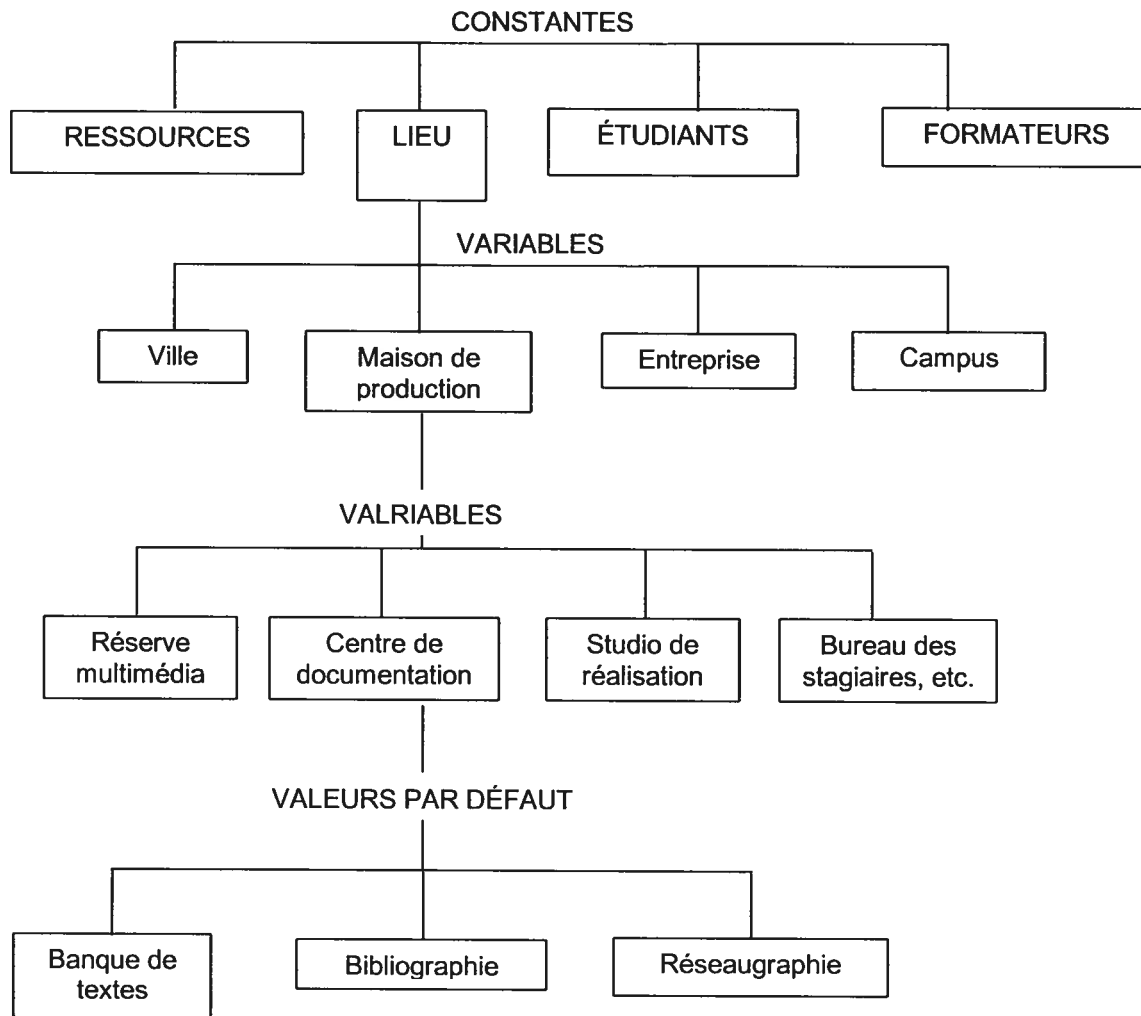


Schéma III: Exemple des constantes, des variables et des valeurs par défaut d'un EA existant : un stage dans une maison de production multimédia.

3.3.3.3 Le modèle mental

Le modèle mental est une «représentation mentale d'une situation.» (Reed, 1999 : 550). Selon Reimann et al., (1996), les modèles mentaux sont particulièrement importants pour la théorie de l'apprentissage. Ils notent qu'ils :

⁴³ «Valeur donnée automatiquement à un paramètre en l'absence d'un choix spécifique effectué par l'utilisateur.» Le GDT en ligne

«...sont le point de convergence ou la nouvelle information est intégrée dans le système de connaissance, ce qui représente une source significative de changement cognitif dans les structures de connaissances existantes. Les modèles mentaux peuvent changer de manière différente selon le résultat de l'apprentissage. Un de ces changements concerne les modifications du modèle mental et non dans la structure sous-jacente (that constrains it...) Des changements plus radicaux dans les modèles mentaux requièrent des changements dans les structures de connaissances sous-jacentes. (Reinmann et al., 1996)⁴⁴

Le schéma mental décrit les liens entre les concepts, alors que le modèle mental fait référence à un ensemble de schémas qui fonctionnent ensemble. Le schéma mental nous permet de comprendre les tâches complexes comme conduire une automobile ou se servir d'un micro-ordinateur. «Un modèle mental, c'est l'image mentale que nous avons des différentes composantes de ces systèmes ainsi que l'interaction de ces composantes dans ces systèmes.»⁴⁵ (Finke, 1995 : 53).

3.3.3.4 Le système mnémonique.

Atkinson et Shiffrin (1968) ont identifié trois types de mémoires : sensorielle, à court terme et à long terme. La mémoire est un système qui a comme caractéristique de retenir, coder et traiter l'information que nous percevons avec nos sens et qui provient de l'environnement. La mémoire permet également de récupérer cette information pour l'utiliser au moment opportun.

Le registre d'information sensoriel réfère à un mécanisme qui permet d'enregistrer de l'information qui a stimulé nos sens. La mémoire sensorielle réagit aux stimulus auditifs, visuels, olfactif, tactiles et kinesthésiques de l'environnement dont nous ne prenons pas immédiatement conscience. Étant donné la très grande quantité de stimulus auxquels notre organisme est en contact et qui doit être traité, le registre d'information sensoriel agit comme un filtre en sélectionnant l'information. Par exemple, on peut ne pas être conscient

⁴⁴ Traduction libre

⁴⁵ Traduction libre.

des bruits ambiants lors d'un repas au restaurant, mais si quelqu'un prononce notre nom à une autre table, cela attirera notre attention. Toute l'information serait enregistrée pendant un court moment dans le registre sensoriel. Ce ne serait que lorsque nous portons attention au stimulus que la signification est extraite (Fortin et al., 1989).

La mémoire à long terme emmagasine les connaissances et les habiletés acquises dans la vie alors que celle à court terme, que l'on nomme aussi mémoire de travail, serait «un ensemble de processus qui permettent de maintenir active l'information nécessaire à l'exécution des activités courantes.» (Fortin et al., 1989 :141). La mémoire à long terme contient une quantité phénoménale d'informations et les cognitivistes croient qu'elle est constituée d'un système de mémoires différentes : la mémoire procédurale et déclarative, elle-même subdivisée en deux grands systèmes, la mémoire sémantique et l'épisodique.

La mémoire à court terme a une capacité limitée et c'est elle qui permet le transfert des données dans la mémoire à long terme. On croit que son fonctionnement serait lié à un ensemble de processus en interaction, eux-mêmes tributaires des exigences et caractéristiques d'une situation. Le transfert de l'information de la mémoire à court terme vers la mémoire à long terme serait le résultat de trois processus : la répétition, le codage et la création d'une image mentale (Fortin et al., 1989 ; Reed, 1999).

3.3.3.5 Méaphore et cognition

En science cognitive, les chercheurs ont formulé l'hypothèse que l'apprenant comprend plus facilement lorsqu'il peut faire une corrélation entre un schéma dont la structure est semblable à celle de l'élément d'apprentissage (Brien, 1999). Nous pouvons donc croire que si la métaphore a une structure qui se

rapproche d'un schéma existant chez l'apprenant, ce dernier l'utilisera plus facilement.

Tourangeau et al., (1982) soutiennent que l'on comprend une métaphore en construisant une correspondance entre deux systèmes, le ténor ⁴⁶ et le véhicule. De cette correspondance naît une réinterprétation que l'on nomme carte mentale (*mapping*). Cette carte mentale facilite la compréhension.

3.3.3.6 Métaphore et schéma

L'hypothèse de Lakoff et al., (1988) sur le fonctionnement de la métaphore est à l'effet que la carte cognitive provenant d'un domaine source est projetée sur un domaine cible. Cette projection a comme effet d'ancrer (*ground*) la cible dans une expérience physico-spaciale par l'intermédiaire du domaine source. Le résultat que les schémas agissant comme médiateurs entre les niveaux conceptuels et sensitifs dans le domaine source deviennent également actifs dans la cible. Selon Lakoff (1988), la métaphore c'est une représentation mentale qui «ancré» la structure conceptuelle d'un domaine abstrait dans celui d'un domaine que l'on peut expérimenter physiquement.

Les récentes recherches de Kintsch (1998), qui sont très près de la théorie aristotélicienne, portent principalement sur les processus cognitifs qui permettent de comprendre et il s'est intéressé au langage figuratif, dont la métaphore. Selon lui, la métaphore est «une sorte de comparaison par laquelle des caractéristiques inhabituelles sont transférées d'un domaine source vers un domaine cible.»⁴⁷

⁴⁶ Il y a différentes terminologies pour décrire les composantes de la métaphore. Alors qu'Aristote parlait de genre (*genus*) et d'espèce (*species*) pour créer une similarité, Tourangeau & et Sternberg et de nombreux auteurs les désignent sous les noms de ténor (*tenor*) et de véhicule (*vehicule*) auxquels on a ajouté le terme (*ground*) pour désigner la structure émergente. En science cognitive, il est d'usage d'utiliser les termes domaine source (Ce qui sert à décrire) et domaine cible (Ce qui est décrit), ainsi que carte mentale. (La nouvelle structure).

⁴⁷ Traduction libre

(Kintsch, W., 1998 : 157). Ses recherches ont démontré qu'il n'y a pas de différence dans le temps nécessaire pour comprendre le langage métaphorique (dans le cas de la métaphore simple) et le langage littéral. Selon cet auteur l'élément du domaine source et l'élément du domaine cible appartenant à des catégories conceptuelles différentes, la métaphore serait identifiée parce que le lecteur reconnaît cette violation de catégorie (Kintsch, W., 1998).

3.3.3.7 Cognition et métaphore

Le regain de popularité des recherches concernant la métaphore des vingt dernières années est dû en grande partie aux sciences cognitives. Tout comme pour les philosophes de la métaphore, il y a deux écoles de pensée chez les cognitivistes. L'une croit qu'elle est une simple figure de rhétorique (Chomsky, 1965) et l'autre (Lakoff et al., 1980) croit qu'elle est un processus essentiel à la pensée humaine. Selon cette dernière école, la métaphore est considérée comme un mécanisme nécessaire à la compréhension des concepts abstraits ainsi qu'au raisonnement (Lakoff, 1978). «La métaphore est une mise en correspondance entre des domaines conceptuels.» (Lakoff, 1978 : 245).⁴⁸

La métaphore est un outil cognitif privilégié pour traiter l'information. Lorsque l'apprenant doit comprendre une nouvelle notion, la métaphore facilite la création de nouvelles structures mentales, en lui proposant une structure qu'il connaît déjà, créant ainsi un chemin d'accès pour intégrer de nouvelles connaissances.

“ *Cognitive mechanisms in learning from metaphors* ” de Evans et al. (1989), est une recherche très pertinente pour notre sujet de recherche. Les auteurs se sont intéressés aux mécanismes cognitifs présents dans l'apprentissage à l'aide de métaphores.

⁴⁸ Traduction libre.

La recherche de Evans et al., (1989) a été fait auprès d'étudiants universitaires dans un cours de statistique. Son objectif était d'identifier quels étaient les mécanismes cognitifs impliqués dans l'apprentissage à l'aide de métaphores.

Evans et al., (1989) ont utilisé trois théories : celle de la concrétisation qui a comme prémisse que la métaphore facilite l'expression des concepts abstraits parce qu'elle transcende les limites du langage littéral ; la théorie de l'assimilation qui propose que les nouveaux apprentissages sont réalisés quand on intègre la nouvelle information à celle existant déjà dans la mémoire et ; la théorie de la structuration qui a comme hypothèse qu'un schéma distinct est créé.

On retrouve dans le tableau suivant, repris de Evans et al., (1989), les théories utilisées, les composantes théoriques et leurs prédictions.

Theory	Theoretical components	Predictions
Concretizing	<ol style="list-style-type: none"> 1. Vividness 2. Compactness 3. Inexpressibility 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Inferences to only same type of problem
Assimilation	<ol style="list-style-type: none"> 1. Advance organizers 2. Conceptual anchors 3. Obliterative subsumption 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Far-transfer inferences 2. Near-transfer errors
Structurizing	<ol style="list-style-type: none"> 1. Schema mapping 2. Domain interaction 3. Schema separation 	<ol style="list-style-type: none"> 1. General inferences 2. No near-transfer errors

Tableau VIII : Summary of theoretical mechanism for metaphors (Evans et al., 1989).

Les résultats de cette recherche accordent une prédominance à la théorie de la structuration comme mécanisme impliqué dans l'apprentissage par métaphores. Les résultats «indiquent que les métaphores aident le processus d'apprentissage en procurant une structure générale de connaissance dans laquelle on peut

comprendre et organiser le nouveau matériel.»⁴⁹ (Evans et al., 1989 : 16). C'est cette nouvelle structure créée par la métaphore qui permet de faire des inférences favorisant l'apprentissage.

Cette recherche indique également que les «métaphores sont les plus efficaces lorsque les questions ou les problèmes sont suffisamment difficiles pour nécessiter l'utilisation d'une stratégie de rechange comme l'analogie.»⁵⁰ (Evans et al., 1989 : 15).

De plus les résultats démontrent clairement «qu'un formateur devrait utiliser des métaphores qui ont des similarités intra-domaines (à l'intérieur d'un même domaine) fortes et des similarités inter-domaines (d'un domaine à un autre) faibles (Evans et al., 1989 :16).

Le modèle "*domains-interaction*" (voir tableau ci-dessous) a été développé par Tourangeau et al., (1982). Les concepts inter-domaines et intra-domaines font référence à la position occupée par un objet ou un concept à l'intérieur d'une métaphore.

Selon Tourangeau et al., (1982) la justesse d'une métaphore inter-domaines est proportionnelle à la distance des concepts. Dans une métaphore inter-domaines plus la portée conceptuelle de la métaphore est élevée plus elle sera jugée adéquate, alors qu'ils croient que l'adéquation est inversement proportionnelle à la distance intra-domaine, c'est-à-dire que plus l'appariement des domaines relatifs est élevé, plus la métaphore semble être adéquate.

⁴⁹ Traduction libre

	PLACE RELATIVE DU DOMAINE CIBLE ET DU DOMAINE SOURCE
Distance inter-domaines	Plus le domaine cible et le domaine source sont distants et plus la métaphore sera évaluée comme étant adéquate
Distance intra-domaines	Plus le domaine cible et le domaine source sont rapprochés et plus la métaphore sera évaluée comme étant adéquate

Tableau IX : Tableau de la place relative du ténor et du véhicule dans une métaphore inter-domaines et intra-domaines.

Dans le «mapping» du cas à l'étude (Tec-6205), il semble y avoir une correspondance intra-domaine très forte.

3.3.3.8 Apport de la théorie cognitive à l'apprentissage

Bien que la recherche en science cognitive ait commencé au milieu des années 50 par les travaux désormais célèbres de Simon pour la résolution de problèmes, de Miller pour la mémoire à court terme, et de Chomsky en linguistique, l'application de ces découvertes à l'éducation ont été, jusqu'à récemment, limitées (Brien, 1998). Ces nouveaux modèles ont contribué à élaborer des méthodes didactiques, méthodes qui décrivent «les cheminements cognitifs de l'apprenant et les conditions à rassembler pour créer des situations qui permettent l'apprentissage.». On tient compte des connaissances préalables, des conflits cognitifs, de l'accès aux formalismes ainsi qu'à la résolution de problèmes (Henri et al., 1997 : 17).

Selon la théorie cognitive «La plupart des connaissances que contient la base de connaissances de l'individu ont été acquises ou construites à partir de connaissances qu'il possédait déjà.» et «Dans une formation planifiée ce principe relatif à la construction de connaissances, à partir d'anciennes, prévaut, sauf que, dans ce cas, l'environnement de formation est conçu de manière à réduire le temps d'apprentissage.» (Brien, 1999).

⁵⁰ Traduction libre

3.3.3.9 L'acquisition des connaissances

En science cognitive, on croit que les connaissances sont acquises quand on utilise deux types de similarité : la première par substitution, la seconde par modification de schémas existants.

Lorsque l'objet d'apprentissage est constitué d'un schéma similaire à celui de l'apprenant, on formule l'hypothèse que «des valeurs sont simplement attribuées aux variables du schéma que la personne possède sans que la nature des variables ou la structure du schéma (les relations entre les variables) soient changées.» (Brien, 1998). Dans ce cas, les valeurs sont simplement attribuées aux variables du schéma que la personne possède.

On croit que le second type d'acquisition des connaissances relève de la modification de schémas existants. Dans ce cas « les variables et/ou la structure de schémas existants sont changées. Dans l'apprentissage par subordination, la structure d'un schéma est en partie sauvegardée et ce sont les variables du schéma qui sont modifiées – certaines variables peuvent être ajoutées au schéma.» (Brien, 1998).

3.3.3.10 Apprentissage et processus mnémoniques

La mémoire à long terme serait constituée de plusieurs types de mémoire : la mémoire épisodique, la mémoire sémantique et la mémoire procédurale (Reed, 1999).

Reder (1985) met en lumière les recherches sur le rôle de la mémoire dans l'apprentissage en mettant en scène les résultats contradictoires des travaux d'Ebbinghaus et de Bartlett. Il suffit ici de retenir le rôle essentiel qu'accorde

Ebbinghaus à la formation d'association lors de l'apprentissage (théorie associationniste) et la reconstruction du savoir à partir des connaissances déjà en mémoire de Bartlett (théorie structuraliste). Selon Reder (1985), la stratégie utilisée dépendrait de la situation d'apprentissage.

3.3.3.11 Formateurs et science cognitive

Pour la théorie cognitive, le rôle du formateur est essentiel. C'est l'apprenant qui fait des apprentissages à partir des structures qui lui sont propres, mais c'est le formateur qui met en place l'environnement dans lequel l'apprenant pourra élaborer ses connaissances (Henri, 1997).

3.3.3.12 L'outil cognitif

L'outil cognitif est un concept récent, qui fait l'objet de plus en plus de recherches et a plus d'une définition. L'étude de Iiyoshi (1999) mentionne que, pris dans son sens le plus large, l'outil d'apprentissage cognitif correspond à tout outil qui permet d'apprendre. De manière plus spécifique :

«Les outils cognitifs sont définis comme étant des technologies d'apprentissage assistées par ordinateur qui permettent la manipulation de divers processus cognitifs comme la recherche d'information, la sélection, l'organisation, l'intégration et la production du savoir. Les outils cognitifs participent à l'apprentissage en prolongeant les fonctions mentales et en transformant qualitativement les processus cognitifs. Les manipuler avec attention facilite la compréhension. En ce sens ce n'est pas tant l'outil qui est fondamentalement cognitif mais le contexte d'utilisation.» (Iiyoshi, 1999 : 8) ⁵¹

Pour Iiyoshi ce n'est pas tant l'outil qui est cognitif mais le contexte dans lequel il est utilisé ainsi que l'intention avec laquelle il est utilisé. Selon la définition de Iiyoshi, un tableur sera considéré comme un outil cognitif s'il est utilisé pour créer, par exemple, des relations entre des variables et non lorsqu'il est utilisé

⁵¹ Traduction libre

pour additionner des colonnes de chiffres. Dans l'EAI les outils cognitifs peuvent être considérés comme des ressources pour le concepteur.

Selon Iiyoshi, il y a deux types d'outils : ceux qui permettent de générer le savoir et les outils qui permettent de traiter l'information.

Bien que les outils cognitifs existent depuis longtemps, le crayon et le papier par exemple, les chercheurs cogniticiens se sont davantage intéressés à ce concept depuis l'arrivée des micro-ordinateurs. Iiyoshi (1999) a classifié l'outil cognitif en 5 catégories :

1. Outils servant à la recherche d'information
2. Outils servant à la sélection et à la présentation de l'information
3. Outils servant à l'organisation du savoir
4. Outils servant à l'intégration du savoir
5. Outils servant à générer le savoir ⁵²

Dans sa thèse de doctorat, Iiyoshi n'a pas tenu compte des outils de communication parce qu'ils dépassaient les limites de sa recherche.⁵³ Comme notre recherche se situe dans le contexte de la FADI, l'aspect communication est incontournable. Nous utiliserons donc une sixième catégorie :

6. Outils servant à la communication.

Cette classification est particulièrement intéressante pour notre recherche pour deux raisons. La première est qu'elle nous permet de classer la métaphore comme outil dans les catégories intégration du savoir et communication.

⁵² Traduction libre.

La seconde est que cette classification couvre l'ensemble des outils utilisés dans un EAMI et c'est ce qui en partie doit être structuré par la métaphore. Comme Stitch (1979) le mentionne :

" As with other tools, metaphors provide a way of extending our capacities, in this case, for communication. Just as the tool function of the hammer is to extend the strength of the arm and the hardness of the fist, and just as the tool function of the telescope is to extend the range of the eye, so the tool function of the metaphor is to extend the capacity of active memory using the medium of speech. " (Stitch, 1978)

Dans son étude concernant l'usage des outils cognitifs dans les environnements d'apprentissages hypermédia, Iiyoshi (1999 : 29) a classifié les outils cognitifs selon leurs rôles, leurs principes de design et leur usage. Nous reproduisons cette classification intégralement ci-dessous.

CLASSIFICATION DE IYOSHI		
Classification des outils cognitifs	Rôles de l'outil	Principes de design et usages
1. Outils pour la recherche d'information	<ul style="list-style-type: none"> • Soutiennent les apprenants alors qu'ils essaient d'identifier et localiser l'information pertinente • Soutiennent les apprenants alors qu'ils extraient des nouvelles connaissances ou des connaissances existantes 	<ul style="list-style-type: none"> • Fournissent des points de vue uniques au moyen des stratégies de recherche d'information. (Théorie de la flexibilité cognitive) • Soutiennent les représentations multi-modales. (Théorie métacognitive)
2. Outils pour la représentation et la sélection de l'information	<ul style="list-style-type: none"> • Soutiennent les apprenants alors qu'ils veulent présenter l'information rencontrée • Facilitent la clarification des relations provenant de l'information 	<ul style="list-style-type: none"> • Fournissent des représentations multi-modales. (Théorie de la flexibilité cognitive) • Réduisent les demandes pour la mémoire de travail. (La théorie de la surcharge cognitive)
3. Outils pour l'organisation de la connaissance	<ul style="list-style-type: none"> • Soutiennent les apprenants alors qu'ils tentent de constituer des relations conceptuelles pour l'information qui doit être apprise • Aident l'apprenant à interpréter, relier et organiser l'information présentée de manière significative 	<ul style="list-style-type: none"> • Permettent d'éviter la trop grande simplification des schémas conceptuels complexes. (Théorie de la flexibilité cognitive) • Aident l'apprenant à simplifier l'exécution de tâches cognitives complexes. (Théorie de la surcharge cognitive)

⁵³ Consulter le courriel en annexe

		<ul style="list-style-type: none"> • Facilitent l'auto-organisation (Théorie méta cognitive)
4. Outils pour l'intégration de la connaissance	<ul style="list-style-type: none"> • Soutiennent l'apprenant pour associer les connaissances nouvelles avec les connaissances existantes • Facilite le traitement de contenus à des niveaux supérieurs afin de construire des connaissances significatives et personnelles 	<ul style="list-style-type: none"> • Facilitent le perfectionnement de la compréhension conceptuelle (Théorie des modèles mentaux.) • Aident l'apprenant à surveiller ses processus de construction de connaissance ainsi que leur état (Théorie métacognitive)
5. Outils pour la production de la connaissance	<ul style="list-style-type: none"> • Supportent la manipulation et la création du savoir • Aide les apprenants à représenter leurs nouvelles connaissances de manière significative et flexible 	<ul style="list-style-type: none"> • Encouragent la production de perspectives multiples ainsi que la production de connaissances multi-modales (Théorie de la flexibilité cognitive) • Permettent à l'apprenant de choisir des stratégies cognitives variées (Théorie métacognitive)⁵⁴

Tableau X : Classification fonctionnelle de l'outil cognitif, de ses rôles, de ses principes de design et d'utilisation.⁵⁵

Comme exemple d'outils cognitifs dans la catégorie " *information-seeking tools* ", nous pouvons nommer les logiciels de recherche sur le réseau Internet comme Copernic ou " *Strategic Find* ".

AJOUT DES OUTILS COGNITIFS DE COMMUNICATION À LA CLASSIFICATION DE IYOSHI		
CLASSIFICATION DES OUTILS COGNITIFS	RÔLES DE L'OUTIL	PRINCIPES DE DESIGN ET USAGES
6. Outils de communication	<ul style="list-style-type: none"> • Permettent de communiquer en format synchrone ou asynchrone • Permettent d'enrichir le contexte d'apprentissage • Facilitent la mise en place Des aspects de collaboration 	<ul style="list-style-type: none"> • Permettent les interactions entre les apprenants et les formateurs • Permettent les interactions entre les apprenants • Permettent de se rapprocher de ce qui est vécu dans les situations réelles (Théorie socio-constructiviste)

Tableau XI : Ajout des outils de communication à la classification de Iyoshi

⁵⁴ Traduction libre

⁵⁵ Traduction libre

Afin de reconnaître l'utilisation des outils cognitifs dans la pratique, nous les avons mis en correspondance avec les ressources du cours Tec-6205. Le tableau suivant montre le "mapping" de la métaphore du stage, les ressources et la classification de Iiyoshi (1999).

UN STAGE DANS UNE MAISON DE PRODUCTION MULTIMÉDIA ⁵⁶ <i>DOMAINE SOURCE</i>		
"MAPPING"	RESSOURCES	CLASSIFICATION (SELON LA GRILLE DE IYOSHI, VERSION MODIFIÉE)
Centre de documentation	Une banque de textes Une bibliographie sur le multimédia et sur des sujets connexes Une réseaugraphie sur le multimédia	Outils pour la recherche d'information
Studio de réalisation	Des sites reliés aux outils multimédias	Outils servant à la présentation de l'information
	Des FAQ sur les aspects techniques du multimédia	
	Des groupes de discussion sur des aspects techniques du multimédia	Outils de communication
Réserve multimédia	Des fichiers d'objets multimédias pour créer des pages-écran	Outils servant à la sélection et à la présentation de l'information
Bureau des stagiaires	Le cahier du stagiaire	Outils servant à la présentation à la présentation de l'information
	Le guide d'exploration de l'environnement virtuel L'accès aux personnes-ressources du stage	Outils servant à l'intégration du savoir Outils de communication
	Le carnet du stagiaire	Outils servant à l'intégration du savoir
Bureau du conseiller	Des exemples de production d'ex-stagiaires Des trucs tirés de l'expérience d'ex-stagiaires	Outils servant à l'intégration du savoir
	Une foire aux questions sur le stage	Outils pour la production de la connaissance
Salle de réunion	L'accès aux téléconférences	Outils de communication

	Un sondage pour mesurer la cohésion et la productivité du groupe	Outils pour la production de la connaissance
Hall d'exposition	Les productions des stagiaires	Outils servant à la présentation de l'information et à l'intégration du savoir

Tableau XI: Tableau réalisé à partir du cahier du stagiaire pour le cours Tec-6205 de la Télé-université et de la classification de Ilyohi (1999).

3.3.4 La dimension pédagogique

Selon Raynal et al., une stratégie pédagogique est une : «Organisation de techniques et de moyens mis en œuvre pour atteindre un objectif pédagogique.»⁵⁷ (Raynal et al., 1997 : 347).

La méthode de conception de stratégies pédagogiques, conçu par Reynal et al., permet au formateur de sélectionner, à partir du type d'apprentissage visé, une méthode générale d'enseignement, une démarche, des techniques et des moyens pour atteindre ses objectifs pédagogiques.

«En fonction du type d'apprentissage visé (première ligne horizontale du tableau), il faut choisir : une méthode générale, puis une démarche, au service desquelles on sélectionne un certain nombre de techniques soutenues par une ou plusieurs représentations du réel. Il faut bien sûr employer des supports différents. On peut ou non faire varier la taille du groupe auquel on donne des consignes de travail, et l'on vise bien entendu un certain niveau de performance. L'organisation dans le temps de tous ces éléments constitue la stratégie.»⁵⁸ (Raynal et al., 1997 : 348)

Le tableau des stratégies pédagogiques et de leurs variables conçu par Raynal et al., (1997), (tableau XIII), comprend sept types d'apprentissages mis en relation avec six variables : la démarche, les méthodes, les techniques, le matériel didactique, la taille du groupe et le niveau de performance attendu. Le

⁵⁷ Traduction libre

⁵⁸ Traduction libre

formateur sélectionne les variables qui correspondent au type d'apprentissage voulu.

Voici une description des types de démarches compris dans le modèle. La démarche inductive est une stratégie qui consiste à conduire la situation d'apprentissage du particulier au général. La démarche déductive va du général au particulier. La démarche dialectique, consiste à mettre des connaissances en contradiction les unes par rapport aux autres. La démarche analogique emploie une connaissance déjà acquise pour faciliter le nouvel apprentissage par l'utilisation d'une similarité.

Il n'est pas nécessaire d'expliquer ici les autres types de variables, leur dénomination étant suffisamment claire dans le tableau.

Dans un contexte de FAI, les stratégies pédagogiques sont à peu de choses près les mêmes. Ce qui change c'est le matériel didactique disponible au formateur. Ces nouveaux outils ne sont d'ailleurs pas sans rappeler le matériel utilisé dans un contexte traditionnel. Nous citons à titre exemple, les diapos et les logiciels de présentation comme " *PowerPoint* " qui peuvent servir à la présentation de photo, de vidéo ou à la préparation de documents comme le logiciel " *Word* ".

Les difficultés se situent au niveau de la polyvalence et des limites de ces logiciels. Si certains peuvent servir à la fois pour une formation en classe traditionnelle aussi bien que pour une classe de FAD, " *PowerPoint* " par exemple, perd beaucoup en efficacité lorsqu'on l'utilise pour faire des présentations sur Internet. À notre avis, il est préférable, d'utiliser des logiciels spécifiques à une tâche car un seul logiciel ne peut pas tout bien faire.

TYPE D'APPRENTISSAGE VARIABLES	FAITS ENSEMBLE DE FAITS	EXPLICATIONS	CONCEPTS	MÉTHODES	STRATÉGIES COGNITIVES	ATTITUDES	PSYCHO MOTEUR
DÉMARCHE	inductive	déductive	dialectique	analogique			
MÉTHODE	expositive	interrogative	active				
TECHNIQUE	techniques d'animation questionnement exemples consignes synthèses reformulation encouragement renvoi...	exposé	démonstration gestuelle	expérience (prof.)	simulation	jeu de rôles	étude de cas
		exercice d'application	exercice déclencheur	expérience (élève)	enseignement programmé	résolution de problème	exposé élève
MATÉRIEL DIDACTIQUE	maquette modèle	diagramme tableaux	données numériques	objet réel	texte	dessin	schéma photo
	documents	tableau craie/papier	transparent	matériel expérimental	diapos	film	vidéo jeu
TAILLE DU GROUPE	travail individuel	travail à deux	travail de petit groupe	deux groupes	groupe classe		
NIVEAU DE PERFORMANCE ATTENDU	citer refaire reproduire	expliquer reformuler	classer conceptualiser	appliquer transférer	inventer créer	choisir argumenter	

Tableau XII : « Tableau des variables » permettant de concevoir une stratégie pédagogique. Raynal F., Rieunier A., 1984. Ce tableau constitue l'élément (a') du premier axe de notre recherche.

Ceci étant dit, la classification de Iiyoshi, dont nous avons parlé précédemment, peut aider lorsqu'il s'agit de sélectionner un outil cognitif (un logiciel peut être un outil cognitif) pour un cours. Selon Iiyoshi ce n'est pas tant l'outil qui est cognitif, mais l'intention de l'utilisateur lorsqu'il s'en sert. Le formateur sélectionnera donc l'outil cognitif en fonction des stratégies pédagogiques qu'il aura planifiées. Iiyoshi a classifié ces intentions en quatre catégories. Comme les outils de communication ne faisaient pas partie de sa recherche, nous avons ajouté la catégorie communication.⁵⁹ Le tableau suivant représente ces cinq catégories.

OUTILS COGNITIFS	Recherche d'information	Présentation de l'information	Organisation du savoir	Production de la connaissance	Communication ⁶⁰
-----------------------------	----------------------------	-------------------------------------	---------------------------	-------------------------------------	-----------------------------

Tableau XIII : Classification modifiée de Iiyoshi représentant l'élément (a) du premier axe comme base du modèle.

3.3.4.1 Formation à distance et andragogie

Qu'il s'agisse de formation traditionnelle ou de FAD, la technologie a modifié le rôle du formateur et lui a procuré des outils dont on n'a pas encore exploité toutes les possibilités. En ce sens Charlston (1995) fait part des liens étroits entre l'andragogie, les cours interactifs et la FAD. Il parle même d'une relation symbiotique entre ces trois domaines.

En andragogie, on reconnaît la responsabilité et la volonté de l'apprenant à diriger ses propres apprentissages. La FAD a comme particularité de séparer physiquement l'apprenant du formateur dans le processus d'apprentissage. On utilise différents types de technologie afin que l'apprenant puisse accéder à sa formation en tout lieu et en tout temps.

⁵⁹ Voir le courriel que nous avons reçu à ce sujet en annexe.

⁶⁰

Charlson, passe en revue les hypothèses de Knowles (1980) qu'il intègre aux particularités de la FAD et aux cours interactifs, en faisant les liens avec les particularités de la technologie. Nous avons élaboré le tableau suivant à partir des éléments du texte de Charlson (1995).

HYPOTHÈSES DE KNOWLES	FAD PAR CORR.	COURS INTERACTIFS	STRATÉGIES À UTILISER POUR CONCEVOIR LES COURS
Auto apprentissage	L'interaction se limite à l'apprenant et au contenu	Possibilité de rétroaction constructive Possibilité de réviser les leçons et l'information selon ses besoins	Permettre à l'apprenant de sélectionner seulement ce dont il a besoin
Mise en application immédiate de l'apprentissage		Améliore la possibilité de mettre en pratique les connaissances nouvelles	Présenter des scénarios basés sur la réalité
Les adultes ont de nombreuses connaissances ce qui est une ressource pour lui-même et ses collègues	Offre peu de possibilité de lier ce qui est déjà acquis aux nouvelles connaissances	Améliore la possibilité d'intégrer l'expérience antérieure Facilite les échanges entre l'apprenant et le formateur et les échanges entre pairs	Présenter la matière de manière à ce que l'apprenant puisse court-circuiter la partie de la matière qu'il sait déjà Planifier de nombreuses activités avec un niveau de difficulté progressif Faire le lien entre les connaissances acquises et la matière la plus difficile Construire à partir des connaissances existantes de l'apprenant Utiliser les outils qui permettent d'interagir avec les pairs et le formateur
La motivation de l'apprenant est dictée par la tâche qu'il doit accomplir, son rôle social et le rôle qu'il tient au travail		Apprentissage juste assez juste à temps	

L'apprentissage est centre sur la performance		Permettre de comparer ses résultats par rapport aux a celui des autres	Permettre de voir les travaux et les résultats des pairs ou offrir la possibilité de comparer les performances de l'apprenant aux standards du domaine
---	--	--	--

Tableau XIV : Tableau illustrant les liens entre les hypothèses de Knowles, la FAD, les cours interactifs et les stratégies de conception de cours.

Pour l'apprenant adulte, acquérir rapidement de nouvelles compétences est un facteur déterminant dans son milieu de travail.

Knowles (1975) a défini l'andragogie comme étant «L'art et la science d'aider les apprenants adultes à apprendre.». ⁶¹ Si on a élaboré différents paramètres de la pratique andragogique et des principes d'apprentissage chez l'adulte on ne définit pas de caractère unique à l'apprentissage de l'adulte comme pour celle de l'enfance. On y voit davantage l'expression d'une autonomisation de l'apprentissage adulte qui serait distribué sur un continuum "*teacher-directed to student-directed*" (Merriam, 1993).

Dans cette section nous voyons comment s'articulent les liens conceptuels entre la métaphore, la cognition et le processus d'apprentissage, pour savoir comment cela peut faciliter l'apprentissage chez des apprenants adultes.

3.3.4.2 La métaphore comme outil pédagogique

La métaphore pédagogique a comme caractéristique de faciliter l'acquisition de nouvelles connaissances à partir de qui est connu (Petrie, 1978). C'est un type particulier de métaphore, «...une sorte de métaphore fonctionnelle qui sert à introduire de nouveaux concepts en les reliant à des concepts familiers.» (Petrie, 1978 : 581).

⁶¹ Traduction libre

Une recherche réalisée par Evans et al. (1989) en utilisant les trois fonctions théoriques de la métaphore ⁶² comme outil d'apprentissage (selon Simons, 1984), a comme conclusion que :

- La métaphore tient davantage d'un processus de structuration cognitive (Tourangeau et al., 1981) que d'un processus de concrétisation ⁶³ (Ortony, 1995) ou d'assimilation ⁶⁴ (Meyer, 1975).
- Le modèle de structuration (Tourangeau et al., 1981) a comme postulat que lors de la compréhension induite par une métaphore, il y a création d'un schéma de compréhension distinct.
- La métaphore faciliterait le processus d'apprentissage en procurant une structure de connaissance générale qui permet de comprendre et organiser ce qui doit être appris ⁶⁵ (Evans, 1989 :16).

Les résultats des recherches d'Ormrod (1990) viennent en quelque sorte étayer notre cadre conceptuel sur trois points principaux : 1. les apprentissages significatifs ont plus de chances de réussir lorsqu'une catégorie dominante est créée et c'est ce qui survient lorsque l'on conçoit ou comprend une métaphore ; 2. Le nombre de connaissances déjà en mémoire à long terme facilite la mise en relation des nouvelles connaissances ; 3. L'apprenant apprend plus facilement

⁶² Ces trois fonctions théoriques correspondent au processus de structuration cognitive de Tourangeau et Stenberg, au processus de concrétisation de Ortony, et au processus d'assimilation de Mayer.

⁶³ Selon la théorie de la «concrétisation», «la puissance de la M comme outil d'apprentissage provient de sa capacité à permettre l'expression de la pensée abstraite en surmontant les limites du langage littéral.» Evans p. 5) Traduction libre.

⁶⁴ " La théorie de l'assimilation active suggère que l'apprentissage se fait par un processus d'intégration des nouvelles connaissances à l'aide des connaissances anciennes. (Evans p. 5) Traduction libre.

lorsqu'il sait qu'une partie des connaissances qu'il a déjà, serviront à relier la nouvelle information.

3.3.5 La dimension technologique de l'EAMI

3.3.5.1 L'environnement d'apprentissage multimédia interactif ou informatisé

Parce que la technologie est en constante évolution, définir des termes reliés au domaine Technologique «n'est pas une entreprise de tout repos». Henri (1997: 2). À la différence du multimédia considéré comme un environnement fermé, l'EA multimédia est un système ouvert ⁶⁶ avec lequel on peut interagir. Cette possibilité d'interaction dans l'EAMI permet de concevoir une pédagogie provenant de la théorie constructiviste (Henri, 1997).

Selon Bordeleau, l'EAMI est une :

«Organisation spatio-temporelle réelle ou virtuelle constituée d'un ensemble d'éléments en interactions, mondains ou imaginaires, aussi bien des personnes, des machines, des logiciels, des techniques que des conditions susceptibles d'agir sur les activités humaines.» (Bordeleau, 1994 :26)

L'interaction est une des fonctions devant faire partie de notre outil métaphorique et à ce titre, l'article de Basque et al. (1998) apporte un éclairage intéressant à notre recherche. D'autant plus que les auteurs abordent la question de l'environnement d'apprentissage sous l'angle de la métaphore. Selon Basque et al., l'environnement d'apprentissage est : «[...] un lieu réel ou virtuel abritant un ou plusieurs systèmes interagissant dans un but commun : l'apprentissage. » (Basque et al., 1998 : 40).

⁶⁵ Traduction libre.

⁶⁶ «Un système sera dit ouvert lorsqu'il permettra d'offrir aux usagers des environnements dans lesquels ils pourront chercher, récupérer et transformer, produire et transmettre des informations». (Henri, 1997 : 6)

L'environnement d'apprentissage est qualifié en terme informatisé lorsque : «[...] certaines ou l'ensemble des interactions entre les sous-systèmes sont soutenues par des ressources informatiques.» (Basque et al 1998 : 40).

Selon ces auteurs, l'enseignant et les apprenants d'une classe constituent un système et chaque individu un sous-système.

3.3.5.2 Le multimédia

Selon Galbreath (1992 : 142), le multimédia est «une combinaison de matériaux, de logiciels et de technologies de stockage incorporés sur une même plate-forme qui permettent de produire un environnement informationnel multisensoriel.» Des technologies qui étaient indépendantes (textes, graphiques, sons, images statiques et dynamiques) peuvent donc être utilisées et agencées à partir d'un écran d'ordinateur.

3.3.5.3 L'interface

L'interface est une expression utilisée dans de nombreux domaines. On la retrouve en chimie, en physique, en métallurgie, pour donner quelques exemples. Un survol de toutes ces définitions semble faire ressortir que l'interface sert à mettre en contact deux entités de nature différente afin qu'il puisse y avoir une connexion, une interrelation, un échange ou une communication qui serait impossible autrement. En informatique, l'interface sert surtout à permettre l'échange d'information entre l'utilisateur et les composantes du micro-ordinateur, on la désigne sous l'expression d'interface système.

L'utilisation des fonctions de l'ordinateur est de l'ordre des représentations procédurales, alors que l'usage de la métaphore est de l'ordre des représentations sémantiques. L'interface sert donc, dans notre contexte d'utilisation, à mettre en relation les procédures et les représentations sémantiques.

3.3.5.4 Interactivité et interaction

L'interactivité et l'interaction, dans les systèmes d'apprentissage interactifs sont des concepts complexes et des objets d'étude en eux-mêmes. Pour simplifier, disons que l'interaction est un échange d'information entre au moins deux personnes et que «[...] l'interactivité est à la fois le caractère mesurable et le support de cette information (dialogue et action) dans un contexte personne-machine.» (Brien, 1999 :23).

Pratiquement, l'interactivité à l'intérieur d'un programme est produite «à l'écran par des menus et des boutons qui commandent le parcours selon la volonté de l'utilisateur. L'interactivité, combinée à l'audiovisuel, a donné naissance au multimédia.» (Le GDT en ligne).

Le chapitre suivant est consacré aux écrits et exemples pratiques des auteurs répondant à la question et aux sous-questions de recherche.

Chapitre 4 : Réponses aux questions de recherche

4.1 Analyse et réponses aux sous-questions de recherche

4.1.2 Réponses à la sous-question 1

Qu'est ce qui, dans la métaphore, permet de structurer un EA et un EAI?

La première partie du tableau suivant montre les éléments de la métaphore qui, selon les théories générales, permettent à la métaphore de structurer un EA. La seconde partie montre les éléments de la métaphore qui, selon les théories spécifiques à notre contexte de recherche, permettent de structurer un EAI. Cette partie correspond plus spécifiquement au «Quoi» de notre structure de recherche.

THÉORIES	LES ÉLÉMENTS STRUCTURANTS DE LA MÉTAPHORE	AUTEURS
Théories générales	• Le transfert par analogie ce qui crée une anomalie dans la structure de compréhension	Aristote
	• L'interaction des structures sous-jacente	Black
	• La tension créée par l'incompatibilité entre les deux concepts	Richard
	• Le " <i>mapping</i> " de la métaphore constitué du domaine cible et du domaine source	Lakoff et al.
	• «[...] se fondent sur des corrélations systématiques à l'intérieur de notre expérience.»	
Métaphores Pédagogiques	• C'est la création d'une anomalie par le formateur qui crée les conditions d'apprentissage	Petrie et al.
	• Création d'une structure générale de connaissance à l'intérieur de laquelle on peut comprendre et organiser le nouveau matériel	Evans, G.,
Théories spécifiques par rapport au contexte	• Le langage naturel et les concepts familiers	Depover et al
	• Structure l'Information par rapport au thème et au contenu (" <i>mapping</i> ")	Hron

Tableau XV : Les éléments structurants de la métaphore utilisés dans un cours existant.

4.1.3 Réponses à la sous-question 2

Quelle est la fonction de la métaphore dans l'EAI?

Le tableau qui suit montre les fonctions de la métaphore, tel que répertoriées chez les auteurs étudiés.

THÉORIES GÉNÉRALES	FONCTIONS DE LA MÉTAPHORE	AUTEURS
	• Cognitive	Aristote
	• Communicationnelle	
	• Pédagogique	
	• Découverte	Black
	• Permet de capter la réalité	Lakoff et al.
	• Fonction pédagogique	Larson-McKay; Evans, Petrie, Ortony, Aristote
	• Faciliter la mémorisation	Ortony
	• Rendre l'information plus vivante et ancrée dans le réel	
	• Compacité (Permet d'exprimer beaucoup de choses en peu de mots)	
THÉORIES SPÉCIFIQUES		
EAMI	• Organisationnelle • Cognitive • Métacognitive • Affective • Prend en charge ou lie les éléments simulés de la réalité	Depover et al.
EAMI	• Sert à l'interactivité • Sert à créer des unités thématiques • Sert à déterminer la rétroaction du système	Hron

Tableau XVI : Fonctions de la métaphore d'après les théories générales et spécifiques.

4.1.4 Réponses à la sous-question 3

Quels éléments se rapportant aux théories de la métaphore a-t-on utilisés pour concevoir l'EAI dans un cours existant?

Rappelons qu'il s'agit du cours Tec-6205 de la Télé-université conçu par Henri et al., (1998) et que les théories étudiées sont les théories de la comparaison, de la substitution, de l'interaction et de la structuration. Le cours à l'étude correspond, selon la classification de Meyer (2002), aux définitions de métaphore de scénario pédagogique et d'Interface.

Dans ce qui suit, nous reprenons les quatre théories relatives à l'utilisation des métaphores étudiées précédemment pour en faire ressortir les éléments clés et formuler des hypothèses. Ces hypothèses serviront à savoir si ces théories s'appliquent dans le cas à l'étude.

La théorie de la comparaison (Aristote, 384-322 av. J.C.) suppose que c'est l'anomalie perçue qui crée la structure de compréhension. Nous formulons donc l'hypothèse suivante :

H -1 Si les éléments présents dans la théorie de la comparaison permettent de structurer un EAI, dans le cas à l'étude, nous devrions trouver une anomalie dans la structure de compréhension.

La théorie de la substitution (Richard, 1936) a comme prémisse que c'est la tension provoquée par l'incompatibilité entre les deux concepts utilisés (domaine source et domaine cible) qui crée la métaphore. Nous formulons donc l'hypothèse suivante :

H - 2 Si les éléments présents dans la théorie de la substitution permettent de structurer un EAI, nous devrions trouver une incompatibilité entre les deux concepts (domaine source et domaine cible) utilisés dans le cas à l'étude.

La théorie de l'interaction (Black, 1962) a comme hypothèse que quelque chose de nouveau est créé par la métaphore et que cela permet de voir certains aspects de la réalité qu'il ne serait pas possible de voir autrement. Nous formulons donc l'hypothèse suivante :

H - 3 Si les éléments présents dans la théorie de l'interaction permettent de structurer un EAI, nous devrions trouver, dans le cas à l'étude, quelque chose de nouveau.

La théorie de la structuration de Lakoff et al., (1998), a comme hypothèse que c'est le " *mapping* " créé par les relations entre le domaine source et le domaine cible qui crée la métaphore et que la source de ce " *mapping* " est l'expérience que nous avons acquise par le contact avec la réalité.

H - 4 Si les éléments présents dans la théorie de la structuration permettent de structurer un EAI, nous devrions trouver des corrélations systématiques avec notre expérience et un " *mapping* ". Nous formulons donc l'hypothèse suivante :

A notre avis dans l'exemple du cours Tec-6205, il ne semble pas y avoir d'anomalie (Aristote) ni d'incompatibilité (Richard). Tout a été construit de manière à ce que la métaphore se rapproche le plus possible de l'expérience de l'apprenant. De plus, dans la métaphore poétique, le domaine source et le domaine cible sont connus de l'auditeur, le " *mapping* " est l'inconnu. Ce qui n'est pas le cas dans l'exemple à l'étude.

Petrie propose que la création d'une anomalie crée les conditions permettant l'apprentissage et que cela agit comme un pont en facilitant le passage entre ce

qui est connu vers ce qui est inconnu. Bien que dans un EAI, il puisse toujours y avoir un inconnu pour l'apprenant (le système informatique, les logiciels et surtout l'objet du cours), nous pouvons nous demander si un stage dans une maison de production multimédia constitue une anomalie. Ce qui semble avoir été exploité dans le cas de la métaphore du stage dans une maison de production, ce n'est pas tant la différence, mais le rapprochement avec l'expérience vécue de l'apprenant.

La théorie de l'interaction (Black) suppose que quelque chose de nouveau est créé lorsque le récepteur comprend une métaphore. La métaphore d'un stage dans une maison de production multimédia n'est pas une nouveauté en soi. Cette théorie ne semble pas se retrouver dans le cas à l'étude.

L'utilisation de la métaphore d'un stage dans une maison de production multimédia et ses prolongements, à notre avis, illustrent la théorie de Lakoff et al., comme quoi le "*mapping*" est l'élément structurant de la métaphore et que la métaphore fait partie intégrante de ce que nous comprenons quand nous en avons vécu l'expérience. Elle nous permet d'évoquer ce que nous avons expérimenté dans la réalité et de le «transcrire» dans l'EAI. Selon les critères établis par Hron (1998), l'étendue et la profondeur de cette métaphore sont suffisantes pour mettre en place des composantes nécessaires à la poursuite du cours (site réseau et site local) ainsi que pour soutenir le cours lui-même.

	LES ÉLÉMENTS STRUCTURANTS UTILISÉS DANS UN COURS EXISTANT	AUTEURS	Ne semble pas se retrouver dans le cas à l'étude	Semble se retrouver dans le cas à l'étude
Théories générales	<ul style="list-style-type: none"> Le transfert par analogie ce qui crée une anomalie dans la structure de compréhension 	Aristote	✓	

	<ul style="list-style-type: none"> • L'interaction des structures sous-jacente. 	Black	✓	
	<ul style="list-style-type: none"> • La tension créée par l'incompatibilité entre les deux concepts 	Richard	✓	
	<ul style="list-style-type: none"> • la création d'une anomalie par le formateur crée les conditions d'apprentissage. 	Petrie et al.	✓	
	<ul style="list-style-type: none"> • Le " <i>mapping</i> " de la métaphore constitué du domaine cible et du domaine source • Le langage naturel • Elle fait parti intégrante de ce que nous comprenons en tant qu'événement expérientiel 	Lakoff et al.		✓
	<ul style="list-style-type: none"> • Création d'une structure générale de connaissance à l'intérieur de laquelle on peut comprendre et organiser le nouveau matériel 	Évans, G.		✓
	<ul style="list-style-type: none"> • La dimension didactique : profondeur et étendue • Sert de cadre à la navigation • Procure un thème pour présenter la matière • Sert à l'interactivité 	Hron		✓

Tableau XVII : Les éléments structurants de la métaphore utilisés dans un cours existant.

4.1.5 Réponses à la sous-question 4

Comment la métaphore s'insère t-elle dans l'EAI?

Nous avons inscrit, dans le tableau suivant, les divers éléments répertoriés chez les auteurs étudiés qui nous indiquent comment la métaphore devrait s'insérer dans l'EA et l'EAI. Nous avons indiqué dans la colonne de gauche s'il s'agit de données répertoriées pour la conception d'EA ou d'EAI.

	MODALITÉS D'INSERTION DE LA MÉTAPHORE DANS L'EA ET L'EAI	AUTEUR
EA	<ul style="list-style-type: none"> • Utiliser des métaphores qui ont des similarités intra-domaines fortes et des similarités entre-domaine faibles • Utiliser des métaphores qui sont familières à l'utilisateur • Définir précisément le rôle du formateur dans la métaphore 	Evans, G.
EAI	<ul style="list-style-type: none"> • Favoriser l'utilisation d'une seule métaphore à la métaphore composite • C'est la terminologie qui est déterminante et non les graphiques 	Smilowitz
EAI	<ul style="list-style-type: none"> • Vérifier les réactions des utilisateurs 	Mitchell
EAI	<ul style="list-style-type: none"> • La métaphore doit encourager la flexibilité cognitive 	Nikolajsen
EA	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Le formateur doit être conscient des différences interprétations que peuvent en faire les apprenants 	Littlemore
EAI	<ul style="list-style-type: none"> • Il est préférable d'utiliser une métaphore intégrale qu'une métaphore composite • Tenir compte des particularités de l'apprenant novice, vérifier la congruence de la métaphore utilisée • Utiliser une seule métaphore qui couvre le plus grand nombre d'aspects possible • Vérifier la justesse de l'émotion que la métaphore induit chez l'utilisateur • Lorsqu'on choisit plus d'une métaphore, elle ne doit pas provenir d'un domaine similaire (bureau de poste et memorandum, par exemple) • Évaluer les conséquences chez l'utilisateur et le concepteur • Indiquer à l'utilisateur les limites de la métaphore • La métaphore finira par ne plus être utilisée • La métaphore devrait être stimulante et procurer une variété de scénarios 	Carroll
EAI	<ul style="list-style-type: none"> • Utiliser des structures ou des liens qui sont déjà assimilés et compris dans le quotidien • Utiliser des concepts familiers (une bibliothèque, un bureau, etc.) • Cerner le processus narratif et navigationnel • Doit être collée à la réalité • La métaphore doit permettre la créativité chez l'apprenant • La métaphore doit être utilisée comme un scénario • La métaphore doit être immédiatement compréhensible • Choisir une métaphore issue du domaine de pratique • Utiliser des personnages ou des héros pour favoriser l'identification de l'apprenant • Utiliser des effets de surprise • Permettre la poursuite de buts 	Depover et al

EAI	<ul style="list-style-type: none"> • Être attentif à ce que l'apprenant sait déjà • La métaphore doit encourager la flexibilité cognitive 	Mitchell
-----	---	----------

Tableau XVIII : Modalités d'insertions de la métaphore dans l'EA à distance.

4.1.6 Réponse à notre question spécifique de recherche

Comment structurer un EAI à l'aide de métaphore?

Les auteurs ont identifié de nombreuses fonctions à la métaphore : cognitive, communicationnelle, pédagogique, organisationnelle, affective, etc.

Nous avons vu que différents types de métaphore sont utilisés dans l'EAI. Comme les métaphores de conception, d'interface, de scénario pédagogique qui facilitent l'utilisation d'un micro-ordinateur en procurant une voie de contournement à l'utilisateur. La métaphore diminue la quantité de connaissances que l'utilisateur doit avoir assimilées, en utilisant un univers qui lui est familier. Par exemple, la manière dont les documents sont classés dans un micro-ordinateur n'a rien à voir avec le classeur que nous utilisons dans la réalité. Mais pour structurer efficacement un EAI, nous avons identifié des conditions. La première c'est l'identification adéquate du domaine cible. Dans le cas des métaphores de conception et d'interface, le domaine cible est un des éléments faisant partie du système informatique par auquel on fait référence par l'utilisation de quelque chose de connu : un classeur, un campus ou une bibliothèque, par exemple.

En ce qui concerne les métaphores de scénario pédagogique et de contenu, le domaine cible est associé à une technique pédagogique et non à une des composantes du micro-ordinateur. Comme exemple de métaphore de scénario

pédagogique, disons que le rôle de voyageur attribué à l'apprenant (Meyer, 2002) fait partie de la technique du jeu de rôle. Comme exemple de métaphore de contenu, la métaphore du circuit d'eau pour expliquer le circuit électrique et peut aussi faire l'objet d'une simulation. Pour la métaphore pédagogique, l'élément inconnu est l'objet d'apprentissage.

Les métaphores de scénario pédagogique et d'interface, sont des types particuliers de métaphores, très différentes de la métaphore poétique et littéraire parce qu'un des éléments, le micro-ordinateur, le système d'exploitation, l'EA ou l'objet d'apprentissage, est partiellement ou totalement inconnu de l'utilisateur ou de l'apprenant. Par exemple dans la métaphore poétique et littéraire, le domaine cible et le domaine source sont tous les deux connus. Dans la métaphore, la discussion c'est la guerre, nous savons ce qu'est une discussion et ce qu'est la guerre alors qu'un nouvel utilisateur du logiciel « *Windows* » sait ce qu'est une fenêtre mais ignore tout de ce système d'exploitation.

Lors de la structuration d'un EAI on doit tenir compte de la diversité culturelle des apprenants, et connaître l'état de leurs connaissances afin d'éviter les interprétations erronées. Comme les métaphores ne sont pas toutes efficaces, il convient de vérifier leur efficacité à l'aide d'un questionnaire.

L'analyse de la conception du cours Tec-6205 (Henri, 1998) nous a permis de constater que le "*mapping*" de la métaphore est la clef de voûte de la structuration d'un EAMI. Puisque ce "*mapping*" provient de ce que nous avons expérimenté dans la réalité, la conception des cours devrait en être facilitée d'autant. Le "*mapping*" produit une structure de connaissance à partir de laquelle on peut organiser les composantes devant faire partie du cours. Elle facilite la mise en place d'un thème ou d'un contexte pour présenter la matière, tout en

fournissant un espace d'organisation des étapes menant vers l'objectif d'apprentissage.

C'est le " *mapping* " qui fournit les pistes au concepteur pour l'insertion des variables dans l'EAI.

Dans cette section, nous avons mis en place la structure de base de l'EAI. Élaborée à l'aide des écrits des auteurs, pour servir à créer un premier prototype de notre outil métaphorique.

Le schéma suivant montre les éléments qui font parti de notre outil métaphorique et que nous avons développés précédemment.

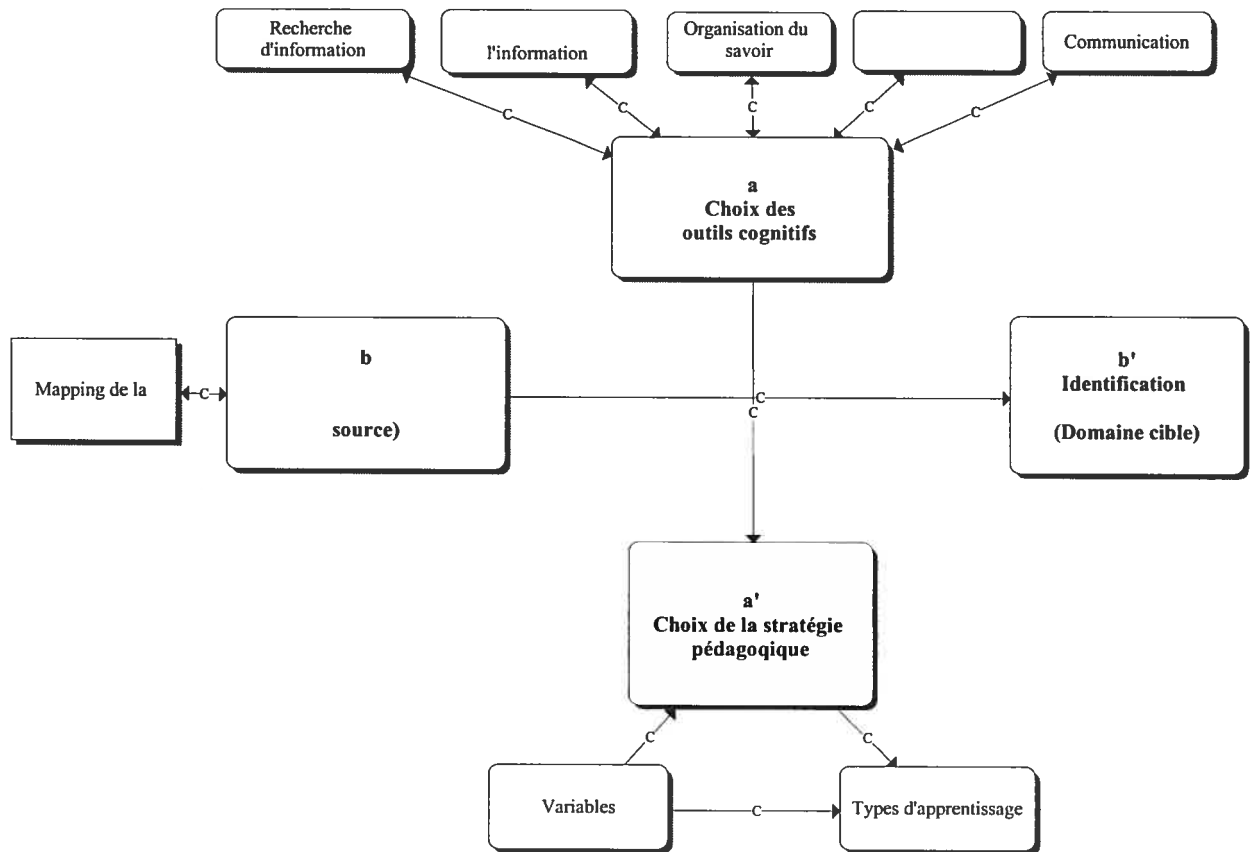


Figure 5 : Structure d'un EAI

Chapitre 5 : Champs d'application, pistes de recherche, conclusion

5.1 Les modèles en formation à distance

Parce que la FAD se présente souvent de manière différente à l'intérieur de «la réalité d'apprendre», il est difficile de la circonscrire et de plus en plus difficile de la définir à cause de la multitude de termes apportés par ses nouvelles applications technologiques (Marchand, 1987). Les définitions de Urdan et Wigham (2000), de la FAD (White & Bridwell, 1998), de la e-formation, de la formation en ligne et de la formation assistée par ordinateur ont, contrairement aux définitions connues, l'avantage d'avoir été inscrites et définies selon leur appartenance à un ensemble et elles présentent une classification qui est opérationnelle. Nous avons fait ressortir les particularités des unes par rapport aux autres.

Selon Urdan et Wigham (2000), la FAD est :

«Situation éducative où le formateur et les apprenants sont séparés par le temps, les lieux, ou les deux à la fois. Les cours où la situation éducative sont livrés à des lieux distants au moyen d'instructions diffusées en synchrone ou en asynchrone avec du matériel écrit, des textes, des graphiques, des bandes magnétiques audio et vidéo, des CD-ROM, d'apprentissage en ligne, par vidéo ou audioconférences, par la télévision interactive, ou par télécopieur. La FAD n'exclut pas la présence en classe. La définition de la e-formation comprend celle de la formation en ligne mais elle a un plus large spectre.»⁶⁷

Les particularités de la FAD sont d'englober tous les autres modes de formation à distance : e-formation, formation en ligne, formation assistée par ordinateur, en incluant tous les autres moyens de livraison du matériel d'apprentissage. La

⁶⁷ Traduction libre.

séparation temporelle et physique des étudiants et du formateur n'est pas exclusive.

5.1.1 La e-formation

Dans le Grand dictionnaire terminologique (GDT) de la langue française, disponible en ligne, on retrouve la définition suivante de la e-formation : «Formation à distance dans un domaine déterminé, qui est diffusée par l'intermédiaire du réseau Internet.»⁶⁸

Cette définition ne fait toutefois pas la distinction entre la e-formation et l'apprentissage en ligne qui sont vus comme des synonymes.

La e-formation est utilisée dans de nombreuses applications comme le mentionnent Urban et Eingham (2000) dans leur définition :

«Nous définissons la e-formation comme étant la livraison de contenu à l'aide de tous les médias électroniques incluant l'Internet, l'intranet, l'extranet, la diffusion par satellite, les bandes magnétiques audio/vidéo, la télévision interactive et le CD-ROM. La e-formation est toutefois plus restreinte que la formation à distance qui peut inclure l'apprentissage à l'aide de manuels et par correspondance.»⁶⁹

Les particularités de la e-formation par rapport aux autres modes d'enseignement sont : la multiplicité des moyens de livraison du matériel éducatif à l'aide de moyens de diffusion électroniques. C'est un environnement qui peut être ouvert⁷⁰ ou fermé.

⁶⁸ Définition tirée du Grand dictionnaire terminologique.

⁶⁹ Traduction libre

⁷⁰ "Un système sera dit ouvert lorsqu'il permettra d'offrir aux usagers des environnements dans lesquels ils pourront rechercher, récupérer et transformer, produire et transmettre des informations." (Henri, 1997). Ce qui correspond aux définitions des EA en e-formation et en ligne ainsi qu'à la FAD.

5.1.2 La formation en ligne

La formation en ligne est définie dans le GDT comme étant un «Mode d'apprentissage basé sur l'utilisation des nouvelles technologies, permettant l'accès à des formations en ligne, interactives et parfois personnalisées, diffusées par l'intermédiaire d'Internet, d'un intranet ou d'un autre média électronique, afin de développer les compétences, tout en rendant le processus d'apprentissage indépendant de l'heure et de l'endroit.» La définition d'Urban et Wingham (2000) est plus détaillée, les termes formation par Internet, formation par le Web et formation en ligne sont des synonymes :

«Livraison de contenu éducatif à l'aide d'un fureteur Web, en utilisant le réseau Internet publique, un intranet privé ou un extranet (LAN/WAN). L'éducation assistée par Internet permet d'accéder à des ressources situées en dehors du cours, tels que les répertoires, le courrier électronique, les panneaux d'affichage et les groupes de discussion. Elle donne les avantages de la formation assistée par ordinateur (FAO) tout en conservant les avantages de la formation donnée par un formateur.» (Urda et Wigham 2000)

La particularité de la formation en ligne par rapport aux autres modes d'enseignement est d'être donné par Internet mais pas exclusivement.

5.1.3 La formation assistée par ordinateur

«Il s'agit de cours ou de formations présentés sur CD-ROM ou sur disquettes avec un ordinateur. Contrairement à la formation par le Web, la formation par ordinateur ne nécessite pas que l'ordinateur soit relié au réseau et ne fournit pas de liens à des ressources situées à l'extérieur du cours.» (Urda et Wigham 2000)

Sa particularité par rapport aux autres modes d'enseignement à distance est d'être un EA fermé, l'interaction ne se fait qu'avec l'ordinateur.

Le schéma suivant représente l'ensemble des modèles en FAD : la formation assistée par ordinateur, la formation en ligne, et la e-formation.

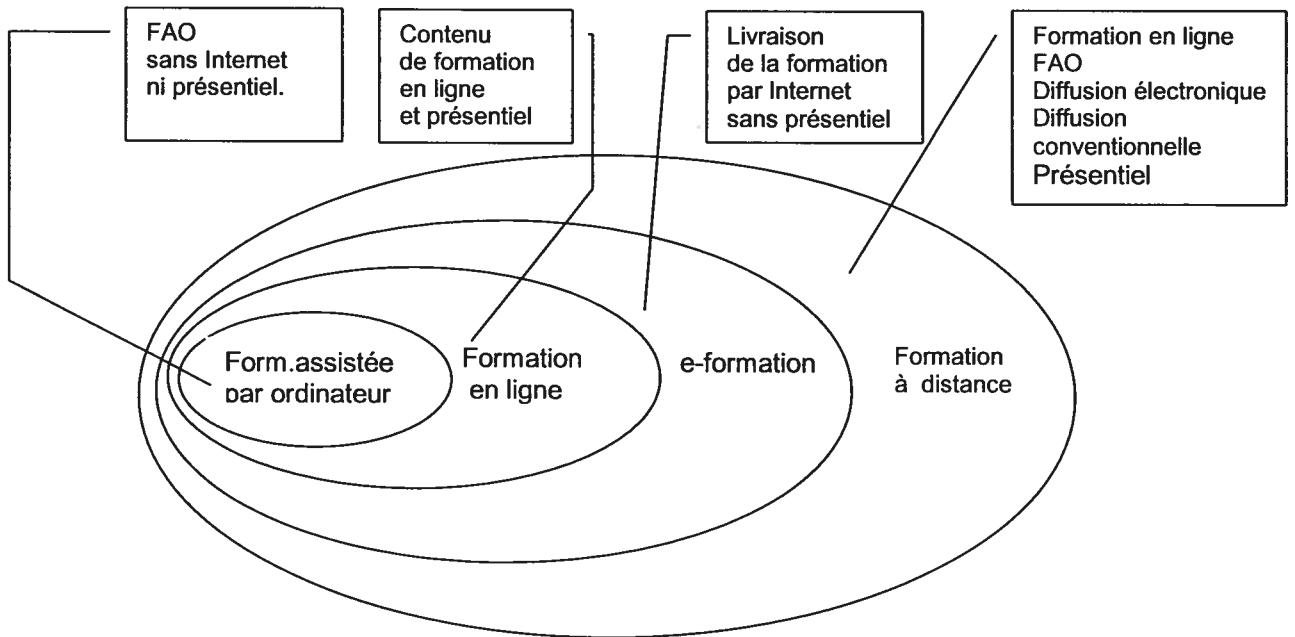


Schéma IV: Ensemble représentant les différents modes de FAD, repris de WR Hambrecht + co et modifié pour faire ressortir les particularités de chacun.

5.2 Limites de la recherche

La conception des bases de notre modèle suppose que nous avons dû faire des choix dont nous ne pourrions vérifier la validité que lorsqu'un prototype pourra être conçu, puis mis à l'essai.

5.3 Pistes de recherche

Notre recherche documentaire nous a permis de découvrir que les apprenants adultes peuvent bénéficier de l'utilisation des métaphores par les formateurs. Leur vécu, leur vaste réseau de connaissances, sont autant de vecteurs pour

mettre en place des métaphores. Il y a cependant très peu de recherches sur l'utilisation de la métaphore en andragogie.

Nous n'avons pas non plus trouvé de recherche qui fasse état de l'utilisation de métaphores dans le contexte d'apprentissages spécifiques. Les métaphores de contenu ne sont à peu près pas étudiées. Il serait à notre avis intéressant de connaître davantage les métaphores que les formateurs utilisent en contexte d'apprentissage, cela permettrait d'acquérir une meilleure compréhension des processus cognitifs mis en œuvre chez les apprenants ou les formateurs.

5.4 Conclusion

Rappelons que l'objectif de notre recherche n'était pas d'élucider le fonctionnement de la métaphore, mais de connaître son utilité, sa fonction et tenter de comprendre son mode de structuration.

Notre recherche dans différentes banques de données, nous a permis d'identifier et de clarifier des notions importantes de la métaphore. Nous avons découvert les immenses possibilités qu'elle recèle pour concevoir des interfaces systèmes et des EAMI. Nous avons également identifié des éléments clés pour concevoir un outil métaphorique.

La tendance chez les auteurs est d'attribuer à la métaphore la règle de fonctionnement selon leur école de pensée. Mais nous avons pu constater qu'il y a une différence significative entre la métaphore poétique et littéraire, la métaphore pédagogique et la métaphore d'EAI. Il semble donc que les définitions de la métaphore soient assujetties au contexte d'utilisation.

La technologie a ouvert de nouveaux horizons à la FAD et a contribué au développement de nouveaux modèles en éducation. Malgré des progrès importants, l'univers numérique créé par les informaticiens ne satisfait pas tous les utilisateurs, ni les pédagogues. Le séquentiel est en voie de laisser place au sémantique et nous croyons que la métaphore, l'analogie et les micro-mondes seront encore plus utilisés pour développer de nouveaux logiciels ainsi que dans les interfaces des systèmes informatiques. La puissance de la métaphore tient au fait qu'elle rend visible ce qui ne l'est pas et contribue ainsi à construire notre connaissance de nous-mêmes et du monde. Nous espérons que dans les années à venir, le milieu de l'éducation prendra davantage de place dans l'univers des informaticiens avec comme objectifs de mieux comprendre ce que devrait être la formation à distance informatisée pour un enrichissement commun.

BIBLIOGRAPHIE

Alty, J.L., Knott, R.P., Anderson, B., Smyth, M., *A framework for engineering metaphor at the user interface*. Dans *Interacting with computers* 13 (2000) 301-322. Elsevier Sciences B.V. WWW.elsevier.com/locate/intcom

Armstrong, S.G., (1991). *Metaphors of learning and teaching*. Doctoral dissertation. University of California at Berkeley.

Atkinson, R. and Shrifin, R., *Human memory : A proposed system and its control processes*. In K. Spence and J. Spence (eds.), *The psychology of learning and motivation. Advances in research and theory. Vol. E*. New York: Academic Press, 1968.

Benyon, D., Stone, D., Woodroffe, M., *Experience with developing multimedia courseware for the World Wide Web: the need for better tools and clear pedagogy*. *International journal Human-Computer Studies* (1997) 47, 197-218.

Bernatchez, P.-A., (2000). *Attitude proactive, participation et collaboration à des activités d'encadrement médiatisées par ordinateur*. Thèse de doctorat. Université de Montréal.

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

Brien, R., (1998). *Science cognitive & formation*. 3^e édition. Presses de l'Université du Québec .

Brien, R., *L'interactivité dans l'apprentissage : la perspective des sciences cognitives*. Dans *la Revue des sciences de l'éducation* Vol. XXV, No 1,1999.

Broberg, A., (1997). *Cognitive tools for learning*. Thèse de doctorat. UMEA University. Sweden.

Carroll, J.M., Thomas, J.C., *Metaphor and the cognitive representation of computing systems*. *IEEE Transactions of systems, man and cybernetics*, Vol., SMC-12, No.2, March/April 1982.

Charlton, J.M., *The symbiosis of andragogy, interactive courseware and distance education*. *Journal of instruction delivery systems*. Winter 1995.

Chi, M.T.H., Glaser, R., & Rees, E., (1982) *Expertise in problem solving*. In R. Stenberg (Ed.), *Advances in the psychology of human intelligence*. Volume 1. Hillsdale. N. J. Laurence Erlbaum Associates.

Chidozie Okoye, H., (1998). *Metaphor mental model approach to intuitive graphical user interface design*. Thèse de doctorat DBA. Cleveland state university.

Chomsky, N., (1965). *Aspects of the Theory of Syntax*. Cambridge, MA:MIT

Comité consultative pour l'apprentissage en ligne, (2001) *L'évolution de l'apprentissage en ligne dans les collèges et les universités*. Conseil des ministres de l'éducation, gouv. du Canada.

Dabbagh, N.H., Bannan-Ritland, B., Silc, K.F., (2001) *Pedagogy and web-based course authoring tools: issues and implications: A framework for a comprehensive web-based authoring system*. Dans *web-based training*. Badhul H. Khan editor.

David, J.-P., (1994). *Une approche par objets pour la modélisation et la réalisation de micro mondes d'apprentissage*. Thèse de doctorat. Université Joseph Fournier : Grenoble.

De Simone, C., Lou, Y., Schmid R.F., *Meaningful and interactive distance learning supported by the use of metaphor and synthesizing activities*. Dans *La revue de la formation a distance*. Printemps 2001. Vol. 16, No.1, 85-101.

Depover, C., Giardina M., Marton P., (1998). *Les environnements d'apprentissage multimédia : Analyse et conception*. L'Harmattan.

Deschênes, A .J., (1992). *Psychologie cognitive et formation à distance*. *Revue québécoise de psychologie*, vol. 13, no 3, 1992.

Downes, S., (2000). *L'avenir de l'apprentissage en ligne*. Contact Nord/contact North.

Driscoll, M., (1998). *Web-based training. Using technology to design adult learning experiences*. Jossey-Bass publisher.

Dubé, D., Milot L., (2001). *Enjeux pédagogiques et administratifs de l'intégration des TIC à l'université*. Dans Karsani et Larose *Les Tics...au cœur des pédagogies universitaires*. pp.19 – 29.

Evans, R., D. Evans, G. E., *Cognitive mechanisms in learning from metaphors*. Journal of Experimental Education. v58 n1 pp.5-19 Fall 1989.

Fortin, C., Rousseau R., (1989). *Psychologie cognitive. Une approche de traitement de l'information*. Presses de l'université du Québec. Sillery, Québec.

Gardner, H., (1987). *The Mind's New Science*. NY: Basic Books.

Galbreath, J., (1992). Dans Reushle, Shirley E. (1995). P. 142

Gentner, D., (1980). *The structure of analogical models in science*, BBN technical report No. 4451

Gouvernement du Canada (2001). *L'évolution de l'apprentissage en ligne dans les collèges et les universités*. Rapport rédigé par le Comité consultatif pour l'apprentissage en ligne.

Hedberg, J., Harper. B., (1998). *Visual metaphors and authoring*. <http://itech1.coe.uga.edu/itforum/paper25/paper25.html>

Hanson, Robert J., Harvey F. Silver and Richard W. Strong., (1986). *Metaphorical problem solving*. Moores-town. N.J.: Hanson.

Harris, J., Legge A., Merriam B. S., *The use of metaphors in adult education*. Lifelong learning: The adult years. Nov. 1981.

Harvey, L., Beaulieu, M., Demers, B., Proulx, J., (1998). *L'enseignement synchrone multimédiatisé à distance : vidéoconférence, Internet ou de retour à la classe régulière?*. Revue Distance. Québec. pp. 27-49.

Henri, F., Kaye A., (1985). *Enseignement à distance – Apprentissage autonome?* Dans *Le savoir à domicile*, Presses de l'université du Québec et Télé-université, pp. 99 à 144. Sainte-Foy.

Henri, F., Lundgren-Cayrol, K., (1997). *Campus virtuel. Apprentissage collaboratif à distance : téléconférence et télédiscussion*. Rapport Interne no 3, Version 1.7. LICEF, Centre de recherche.

Henri, F. et Doré, S. (1998). *TEC 6205 Environnements d'apprentissage multimédias*. Cours de 2e cycle du DESS en Technologie de l'information et environnements d'apprentissage. Montréal, Télé-université. <http://www.teluq.quebec.ca/producmml/>

Henri, F., (1998). *Cahier du stagiaire pour le cours Tec-6205. Environnement d'apprentissage multimédias*. Cours de 2^e cycle du DESS en Technologie de l'information et environnements d'apprentissage. Montréal, Télé-université.

Henri, F., (1998). *L'équipe de production multimédia. Document TD31. Environnement d'apprentissage multimédias*. Cours de 2^e cycle du DESS en Technologie de l'information et environnements d'apprentissage. Montréal, Télé-université.

Hron, E., *Metaphors as didactic means for multimedia environments. Innovation in education and training international*. V35 no. 1 pp. 21 – 28 Feb 1998. Eric EJ566468

Iiyoshi, Toru., (1999). *Cognitive processing using cognitive tools in open-ended hypermedia learning environments : a case study*. Dissertation. Florida state university college of education.

Khan, H. B., (2001). *A framework for a comprehensive web-based authoring system*. Dans web-based training. Badhul H. Khan editor.

Karsenti, T., Larose F., (2001). *TIC et pédagogies universitaires. Le principe du juste équilibre*. Dans *Les TIC...au cœur des pédagogies universitaires*. Presses de l'Université du Québec. pp. 2-18

Kay, L.H., (1993). *Memory is not only about storage*. New Directions for Adult & Continuing Education. N.59 pp.35-46 Fall 1993

Kintsch, W., (1998). *Comprehension. A paradigm for cognition*. Cambridge university Press. New York, NY, USA.

Knowles, M., (1975). *Self-directed learning*. New-York: Association Press.

Lévy, P., (1999). *World philosophie: le marché, le cyberspace, la conscience*. Paris : Jacob.

Lakoff, G., (1978). *The contemporary theory of metaphor. Dans Metaphor and thought*. Ortony A., (pp, 202 – 251).

Lakoff, G., Johnson, M. (1980). *Metaphor we live by*. Chicago: University of Chicago Press.

Lakoff, G., Johnson, M. (1980). *Les métaphores dans la vie quotidienne. Les éditions de minuit.*

Larose, F., David, R., Lafrance, S., Cantin, J., (1999). *Les TIC en pédagogie universitaire et en formation à la profession enseignante au Québec.* GRIFE/CREFPE Université de Sherbrooke. <http://ac-tice.ac-strasbourg.fr>

Larson-McKay, C.-Lee., (1999). *Metaphor as a teaching tool.* Thèse de doctorat. The Claremont graduate university.

Lévy, P., (1990). *Les technologies de l'intelligence.* Édi. de la Découverte. No. 5567

Marchand, L., (1995). *La notion de la formation à distance.* Texte révisé en 1995. Université de Paris VII 1987.

Marchand, L., (1997). *L'apprentissage à vie.* La pratique de l'éducation des adultes et de l'andragogie. Chenelière/McGraw-Hill.

Marchand, L., (1998). *Un changement de paradigme pour un enseignement universitaire moderne.* Revue Distances. Québec. pp. 7-27

Marchand, L., (2000). *Caractéristique et problématique spécifiques à la formation universitaire par visioconférence et télématique.* In S. Alava (Éd), *Cyberespace et formation ouverte : Vers une mutation des pratiques de formation ?* (pp. 125-147). Belgique : De Boeck-Université.

McMillan, S., (1996). *Literacy and computer literacy. Definitions and comparisons,* in computers and education, Vol 27 (3-4), pp. 170-171.

Merriam, B.S., (1993). *Adult learning : Where have we come from ? Where are we headed?.* Dans *New directions for adult and continuing education.* N59 pp. 35-46 Fall 1993.

Meunier, C., Jacquinot., *L'interactivité au service de l'apprentissage.* Revue des sciences de l'éducation. Numéro thématique Vol.XXV, No 1. 1999.

Meyer, C., Chalon R., (2002). *Conception d'un environnement d'apprentissage des réseaux informatiques basé sur des métaphores.* Thèse en préparation.

Myers, (1996). *Brève histoire technologie de l'interaction humain-ordinateur*

Nikolajsen, H. R., *Metaphorical Teaching in an Information Society*. International Journal of Lifelong Education; v10 n4 pp. 317-23 Oct-Dec 1991.

Noble, D. F., *Le lourd passé de l'enseignement à distance*. Le monde diplomatique – Le monde diplomatique. Avril 2000.

Ohl, T. M., Cates W. M., *Applying metaphorical interface design principles to the World Wide Web*. Educational technology/Nov.-Dec 1997.

Ortony, A., (1978). *Metaphor and thought*. Second edition. Cambridge university press.

Peraya, D., (1998). *Structures et fonctionnement sémiotiques des icônes de logiciels et d'environnements informatiques standardisés (ILEIS)*.

http://tecfa.unige.ch/tecfa/publicat/peraya-papers/ileis/icones_court.rtf

Petrie, H.G., and Oshlag, R.S., (1978). *Metaphor and learning*. Dans *Metaphor and thought*. Ortony A. ; pp. 579-610

Poulain, G., (1996). *Métaphore et multimédia. Concepts et applications*. Collection technique et scientifique des télécommunications.

Ratzan, D. L, (1998). *Making sense of the Internet: A metaphorical Approach*. Thèse de doctorat. Graduate School-New Brunswick Rutgers, The State University of New Jersey.

Raynal, F., Rieunier A., (1997). *Pédagogie : dictionnaire des concepts clés*. ESF éditeur.

Reder, M. L., (1995). *Beyond associations: strategic components in memory retrieval*. In *Memory and learning*. The Hebbinghous centennial conference. Gorfein D.S., Hoffman R.R. edi. Lawrence Erlbaum associates, publishers. Hillsdale, New Jersey. pp. 203-220

Redding, R. E., *A Standard Procedure for Conducting Cognitive Task Analysis*. 21 p. January (1992) ED340847

Reed, K.S., (1999). *Cognition. Théories et applications*. ITP De Boeck Université Paris, Bruxelles.

Richard's, I. A. (1936). *The philosophy of Rhetoric*. New York: Oxford University Press.

Sauvé, M.-R., *L'apprentissage par les NTIC : la voie de l'avenir*. Forum 7 mai 2001.

Schustack, M. W., Anderson, J.R., (1979). *Effects of analogy to prior knowledge on memory for new information*. Journal of verbal learning and verbal behavior 18, 565-583.

Science & Vie, (2001). Cahier spécial. *Internet les 100 meilleurs sites de la connaissance*. pp. 11 – 21.

Simon, H.A., (1974). *La science des systèmes : Science de l'artificiel*, Paris : Épi éditeurs.

Smilowitz, E. D., *Metaphors in user interface design: An empirical investigation*. [Dissertation Abstract] *Dissertation Abstracts International: Section B: the Sciences & Engineering*. Vol 57(1-B), Jul 1996, 0739, US: Univ Microfilms International.

Stitch, Thomas G., (1978). Dans Ortony A., *Metaphor and Thought*. Second edition Cambridge University Press. pp. 621-632.

Stolovitch, H. et Larocque, G. (1983). *Introduction à la technologie de l'instruction*, Montréal, Éditions Préfontaine,

Thalheim, B., Düsterhöft, A., *The use of metaphorical structures for Internet sites*. Data and knowledge engineering. Elsevier 35 (2000) pp. 161-180.

Thot., (1998). <http://www.thot.cursus.edu>. *Journal en ligne sur la formation à distance en francophonie*.

Ohl, M.T., Cates, W.M., *Applying metaphorical interface design principles to the world wide web*. Educational technology/November-December 1997

Tripp, S. D., (1990). *Metaphor and instruction*. Eric. ED 323 953

Université de Montréal. (2001) Guide de présentation et d'évaluation des mémoires de maîtrise et des thèses de doctorat. Faculté des études supérieures.

Urdan, T.A., Wigham, C.C., (2000). *Corporate E-learning: exploring a new frontier*. WR Hambrecht + co.

Van der Maren, J.-M., (1996). *Méthodes de recherche pour l'éducation*. Les presses de l'université de Montréal. 2^e édition.

Van Joolingen, W., *Cognitive tools for discovery learning*. International journal of artificial intelligence in education (1999), 10, pp. 385 -397.

Viens, J., Le site des scénaristes. Université de Montréal.
http://scedu.umontreal.ca/profs/viens/scenarios/tempo/site_scenaristes/index.htm

Villamba, C., and Romiszowski, J.A., (2001). *Current and ideal practices in designing, developing and delivering web-based training*. Dans Khan, H.B., Edi., Web based training. Educational technology publications. pp. 325 – 342.

Ward Mitchell, Cates., (1994). *Designing hypermedia is Hell: Metaphor's role in instruction design*. Eric ED373706.

Ward, T. B., Ronald A. Finke, R.B. and Smith M. S., (1995). *Creativity and the mind*. Plenum Press.

Watters, J., (1984). *Fonctions et tâches des intervenants en formation par téléconférence*. Thèse de doctorat, Université de Montréal.

WAY, E.C., (1988). *Dynamic type hierarchies: an approach to knowledge representation through metaphor*. Thèse de doctorat. State university of New York at Binghamton.

White, A.B., Bridwell, C., (1998). *Distance learning techniques. In Adult learning methods*. Second edition. Galbraith, M.W. Edi., Krieger Publishing company, Florida. pp. 389 - 403.

Wlodkowski, R.J., (1985). *Enhancing adult motivation to learn: a guide to improving instruction and increasing learner achievement*. San Francisco. Jossey-Bass.

francine duval

De : Toru Iiyoshi [REDACTED]
À : francine duval [REDACTED]
Envoyé : Friday, September 20, 2002 2:58 PM
Objet : Re: Master

Hello Francine,

I'm very sorry that I seemed to overlook your email and haven't had a chance to respond to it.

I didn't include the "communication tool" category simply because it was not in the scope of my research. You should feel free to add it to my tool classifications. I used Mayer's IP model for the underlying theoretical framework to develop my tool classifications, but it was not originally meant to be the model for classifying cognitive tools. Thus, I still think it's fair to claim that my tools classifications are the first generation and you are welcome to build yours upon it.

Hope this is not too late and helpful. Best of luck with your thesis.

Best,
Toru Iiyoshi

>Good morning Dr. Iiyoshi,

>

>I'm actually finishing a MA in adult education with a specialization in distance learning at the University of Montreal, Canada. I've contact you last year and you kindly responded.

>

>Could you explain me why there is no communication category in your PhD dissertation on cognitive tools. Specially since your work is on open ended hypermedia learning environments.

>

>I've added that category to my dissertation since communication tools are distance learning or e-learning features. Is it because you include them in one of the other categories?

>

>My review comity are arguing that I should not ad a category but I've noticed that your model is also a modified version of an other researcher (Mayer)

>

>I'm I overlooking something?

>

>Thank you in advance

>

>Francine Duval

>

>

>

>

>

Michel Yelle

De : "France Henri"
À : "Francine Duval"
Envoyé : 4 septembre, 2002 09:29
Objet : Re: Autorisation pour mémoire
Bonjour,

S vous ne reproduisez dans votre mémoire que les deux images que vous m'avez envoyées, je ne crois pas qu'il faut demander d'autorisation à la Télé-université. Cependant, il faut bien citer la référence du cours. Votre note 2 de bas de page m'indique que ce n'est peut-être pas le cas. SVP, répondez-moi en me disant comment vous citer le cours dans votre bibliographie. Aussi, donnez-moi le titre complet de votre mémoire, le ou les noms de vos directeurs de recherche. J'ai noté quelques coquilles dans les quelques pages envoyées. Entre autres, Télé-université prend une majuscule (dans la première page).
France Henri

Francine Duval wrote:

Bonjour, Je vous fais parvenir un extrait de mon mémoire afin d'obtenir les autorisations nécessaires avant la correction finale et le dépôt. Vous remerciant à l'avance Francine Duval