



La métaphore spatiale pour la navigation en situation de formation en ligne

Françoise Poyet

► To cite this version:

Françoise Poyet. La métaphore spatiale pour la navigation en situation de formation en ligne. Éducation permanente, Paris : Documentation française, 2002. <sic_00000974>

HAL Id: sic_00000974

https://archivesic.ccsd.cnrs.fr/sic_00000974

Submitted on 8 May 2004

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

LA METAPHORE SPATIALE POUR LA NAVIGATION EN SITUATION DE FORMATION EN LIGNE

Résumé

Les Technologies d'Information et de Communication modifient les rapports à l'information et à la connaissance. Leur utilisation en formation en ligne pose des problèmes d'orientation lors de la navigation au sein des dispositifs technologiques. Avant tout, le sujet-apprenant doit localiser les outils et les services dont il va disposer tout au long de sa formation. Pour favoriser son orientation, le recours à la métaphore spatiale est fréquent. Cette recherche s'appuie sur les résultats d'une enquête empirique. C'est l'occasion de s'interroger sur les limites de ce type de métaphores en analysant les représentations mentales des utilisateurs. Des solutions pourraient être apportées en faisant intervenir la métaphore spatiale davantage comme un outil de traitement de l'information que comme un outil de localisation.

THE SPATIAL METAPHOR FOR NAVIGATING IN A SITUATION OF E-LEARNING

Summary

Information and Communication Technologies change the way people consider information and knowledge. Their use in e-learning raises orientation problems while navigating within technological devices. First of all, the learner-subject must locate the tools and services at his disposal during all of the training. To help orientation, resorting to the spatial metaphor is frequent. This research is based on results of some empirical survey. It is the opportunity of questioning oneself as to the limits of this type of metaphor by studying mental representations that users may have. Solutions could be brought by making spatial metaphor intervene more as a tool of information processing than as a tool of software localization.

En situation de formation en ligne, le sujet-apprenant est soumis à des contraintes cognitives liées à la navigation dans le dispositif et à l'apprentissage¹ lui-même. La navigation peut être comprise comme "l'opération technique de déplacement et l'opération cognitive de créer des liens entre les informations" (Foss, 1988). Lors de la navigation, l'utilisateur doit extraire un ensemble d'informations pertinentes pour s'orienter en vue de se déplacer. Il doit aussi se construire une représentation des services disponibles auxquels il va avoir accès.

Lorsque la navigation est libre, il n'est pas rare qu'un utilisateur "s'égare" quant à ses objectifs initiaux ou "se noie" sous les informations. Foss (*idem*) a identifié ces phénomènes comme étant liés :

- à la localisation de l'utilisateur qui ne sait pas où il est, ou bien, qui ignore comment accéder à quelque chose qu'il croit exister ;
- aux traitements ; quand on voit trop d'informations on ne retient rien et on a le sentiment d'une "illusion de connaissances" (Rhéaume, 1991).

Pour favoriser l'orientation des apprenants à l'intérieur de dispositifs de formation en ligne, il existe de nombreux outils² : visites guidées, historique, onglets, cartes-sommaires, sur-lignages, retours en arrière, etc. De même, le recours à la métaphore spatiale y est de plus en plus fréquent. Les concepteurs définissent, par exemple, des espaces virtuels comme des campus, des écoles, des salles de cours etc. par référence aux espaces réels traditionnellement utilisés en formation.

Pour analyser les avantages et les limites de l'utilisation de la métaphore spatiale dans ce type de dispositifs, nous nous attacherons à présenter à la fois une recherche empirique et, au-delà de celle-ci, à dégager les problèmes que pose son usage. Au plan théorique, nous mettrons en perspective les concepts de métaphore, métaphore spatiale et modèle mental.

¹ La question de l'apprentissage ne sera pas abordée ici.

² Il est possible de se référer à l'article de Nielsen (1990) cité dans Tricot (1995) qui recense l'ensemble de ces procédés.

Métaphore, métaphore spatiale et modèle mental

Dans un sens général, la métaphore est “ un procédé de langage qui consiste à employer un terme concret dans un contexte abstrait par substitution analogique sans qu’il y ait d’élément introduisant formellement une comparaison ”³. Ce procédé est très souvent utilisé dans la vie quotidienne car “ notre système conceptuel est de nature fondamentalement métaphorique ” (Lakoff G. et Johnson M., 1985 p. 13), c’est-à-dire que la plupart des concepts sont en partie compris en termes d’autres concepts d’où la notion de “ transposition ” du grec *metaphora*. La métaphore nous permet de raisonner et de concevoir des entités abstraites en lui appliquant des propriétés concrètes. C’est le cas notamment des interfaces graphiques reposant sur l’analogie avec des objets concrets tels que la corbeille ou la fenêtre. Elles permettraient d’attribuer une signification à des objets virtuels non familiers car une partie des expériences (perceptives, conceptuelles, etc.) menée auparavant par le sujet avec les objets familiers serait directement transférable à la nouvelle situation

Dans une perspective cognitiviste, le sujet disposerait d’un ensemble de ressources pour analyser et comprendre son environnement et s’y adapter en permanence. Fréquemment, il doit construire ou activer des représentations internes de cet environnement à partir desquelles il va raisonner, trouver des solutions c’est-à-dire mener un ensemble d’activités mentales. Les métaphores semblent jouer un rôle particulier sur la cognition. Elles fournissent une structure familière, un “ modèle mental ” qui établit des associations entre des informations anciennes et nouvelles. Selon la théorie des modèles mentaux développée par Johnson-Laird (1993) : un modèle mental est “ une représentation interne d’un état de choses ” (*idem*, p. 1). C’est un modèle du monde construit sur la base de données perceptives pouvant revêtir des caractéristiques différentes (propositionnelles et imagées) :

- les représentations propositionnelles sont des chaînes de symboles structurées comme le langage et composées de symboles arbitraires,
- les illustrations et les images mentales sont des représentations analogiques : elles partagent des niveaux d’isomorphisme avec les objets qu’elles représentent.

L’analogie peut y être maintenue à un degré minimal sans pour autant perdre les fonctionnalités des modèles mentaux. On peut supposer, par exemple, que la référence à un espace connu, comme un café, va activer chez le sujet des représentations à la fois physiques du lieu (symboles analogiques) et opératoires (symboles arbitraires) liées aux activités qui peuvent s’y dérouler (rencontrer des gens ou obtenir des informations générales). L’hypothèse théorique sous-jacente serait que la métaphore, en établissant des liens entre les différentes informations, permettrait une économie de traitement des informations relatives à la navigation. La manipulation de l’interface devenant quasi intuitive, une partie des ressources cognitives sollicitées lors des activités de navigation serait libérée au profit des apprentissages. Les métaphores favoriseraient ainsi un repérage et une appropriation rapides des interfaces.

La métaphore spatiale comme aide à la navigation ?

Des travaux antérieurs montrent que le recours à la métaphore spatiale semble aider à la navigation dans la mesure où elle crée des liens sémantiques entre des informations différentes relatives à l’orientation (Lakoff G. et Johnson M., 1985 ; Landau I., 1996 ; Varma V. et Sivasankara R., 1996 ; Dumas A. et Fentem A., 1998 ; Stanton N. et al., 2000). Ces chercheurs montrent que les analogies et les métaphores permettent de donner un sens commun à un ensemble de données parfois conceptuellement différentes ; elles créent et favorisent la contextualisation des informations. L’approche ergonomique révèle aussi un certain nombre de lignes directrices qui facilitent les interactions humain-ordinateur parmi lesquelles l’utilisation d’une métaphore générale est recommandée ; car “ elle peut faciliter la compréhension des éléments et de leur organisation ” (Bastien *et al.* 92, 98 cités par Dufresne, 2001, p.3).

Cependant, si ce constat semble bien établi pour la métaphore en général, il est nécessaire de le nuancer pour la métaphore spatiale. Certains auteurs précisent que “...les chercheurs et les concepteurs d’environnements d’apprentissage multimédias doivent être prudents lorsque leur conception s’appuie uniquement sur la métaphore spatiale ” (Stanton N. *et al.*, 2000 p. 276). Ils mettent en évidence que les environnements électroniques présentent des caractéristiques intrinsèques qui ne permettent pas d’effectuer de transfert approprié et linéaire de l’environnement géographique réel. Ils défendent l’idée que l’utilisation de cartes électroniques n’apporte pas de réels bénéfices par comparaison avec des cartes utilisées pour l’orientation dans l’environnement géographique. D’autres chercheurs (Simpson A., 1991) montrent que les modèles de cartes métaphoriques proposés par les concepteurs d’environnements d’apprentissage multimédias ne correspondent pas forcément aux modèles

³ Selon la définition du Petit Robert, 2000, p. 1566.

mentaux des utilisateurs. Ils ne permettent pas d'effectuer une correspondance systématique entre les informations. En outre, certaines métaphores sont interprétées différemment selon les personnes en fonction de leurs références sociales (Alty J.L. *et al.*, 2000). Par exemple, la métaphore de la porte "door" pour indiquer l'état de l'interface (actif ou non) est perçue différemment selon les rôles et statuts sociaux des usagers dans la culture américaine. Ces différences induisent des comportements différents chez les usagers. Notamment, lorsque la porte est ouverte, les "amis" entrent spontanément et les "patrons" frappent systématiquement avant d'entrer. A travers cet exemple, on constate que l'utilisation de la métaphore a des répercussions sur les systèmes de représentation des sujets en induisant des comportements attendus différents et des décalages entre ce que les sujets pensent devoir faire au sein du dispositif et ce qui est prévu par les concepteurs.

Dans le prolongement de ces travaux, nous suggérons que la métaphore spatiale peut, dans certains cas, solliciter chez l'utilisateur des représentations mentales éloignées de celles élaborées par les concepteurs de sites de formation en ligne. Les décalages entre les représentations des concepteurs et des utilisateurs pourraient alors compliquer la navigation dans l'interface au lieu de la simplifier. En effet, lors de la navigation au sein de dispositifs de formation en ligne, la métaphore spatiale jouerait plusieurs rôles :

- en tant qu'image : elle interviendrait pour présenter visuellement l'interface,
- en tant qu'espace d'interaction : elle définirait des services auxquels sont associés des événements et elle suggérerait des comportements chez l'utilisateur.

Bien que complémentaires, ces rôles ne feront pas nécessairement appel aux mêmes systèmes de représentations mentales au plan cognitif. Les représentations mentales d'un lieu physique (salle de formation par exemple) peuvent être constituées d'une "image mentale" du lieu (Denis et Vega, 1993) ayant un ensemble de caractéristiques (taille de la pièce, couleur des murs, disposition des tables et des chaises, présence d'un tableau noir, nombre de portes et de fenêtres, etc.) et d'une représentation d'événements liés à ce lieu. La représentation mentale d'événements fait référence au concept de "script" tel qu'il a été défini par Schank et Abelson (1977). Selon la théorie des scripts, les gens stockent en mémoire une représentation généralisée des événements dont ils font l'expérience. Cette expérience est ensuite activée lorsqu'une nouvelle situation est vécue. Le script fournit donc un cadre interprétatif des situations favorisant la compréhension de nouvelles expériences. L'activation de scripts permet aussi de ne pas avoir à raconter tous les détails se référant à la situation. Par exemple, dans le cas des formations traditionnelles, le script *se rendre dans une salle de cours* pourrait se décomposer comme suit :

- Je cherche la référence de la salle de cours.
- Je situe visuellement la salle de cours sur mon plan.
- J'identifie le bâtiment et l'étage où se trouve la salle.
- Je mémorise le numéro de la salle.
- Je m'y rends.

Le script *se rendre dans une salle de cours* suggéré par la métaphore spatiale est-il directement transposable lors d'une formation en ligne ? Dans notre exemple, c'est le pointage sur l'icône "salle de cours" qui permet de *se rendre dans une salle de cours virtuelle*. Est-il possible d'effectuer un transfert direct de la situation scolaire à la situation de formation en ligne dans la mesure où de nombreuses activités diffèrent ? Sinon, serait-il moins coûteux en termes de traitements de l'information de favoriser la construction de représentations liées aux activités à accomplir au lieu d'induire des représentations intermédiaires relatives à l'interface ?

En conséquence, nous pouvons nous interroger sur la pertinence de son utilisation pour localiser des services destinés à l'apprenant. En nous appuyant sur une recherche empirique menée au sein de l'école virtuelle de langues "Netlangues", nous voulons montrer que les métaphores spatiales élaborées par les concepteurs induisent des représentations différentes chez les utilisateurs.

L'école virtuelle Netlangues

Netlangues est une école de langues virtuelle commercialisée par une vingtaine de Chambres de Commerce et d'Industrie au plan national. La Chambre de Commerce et d'Industrie de la Martinique utilise cette plate-forme pour assurer des formations d'anglais aux salariés d'entreprises martiniquaises. Par l'intermédiaire de cette plate-forme, intitulée "école virtuelle de langues", les stagiaires distants peuvent suivre des cours correspondant à leur niveau après avoir effectué un test de positionnement. La métaphore de l'école y est utilisée pour établir des liens avec une école réelle et définir des espaces virtuels correspondant à des lieux habituels connus en formation d'adultes présenteielle : l'accueil, la salle d'étude, la salle des formateurs, la salle de formation, le café et la médiathèque. Dans chaque espace virtuel, représenté à l'écran par un icône, plusieurs services sont offerts à l'apprenant. Par exemple, dans l'espace "salle des formateurs", le stagiaire pourra, en cliquant sur l'icône correspondant, rencontrer des formateurs (par courrier électronique), consulter les pages Web des formateurs (consulter leur C.V. en ligne) et se faire aider dans sa formation (consulter les aides en ligne et accéder aux

messageries des formateurs). Ces six espaces virtuels permettent ainsi de regrouper dix-huit services différents selon une certaine cohérence. Ces regroupements ont été élaborés par les concepteurs à partir des services proposés et des représentations qu'ils ont de ces espaces (voir ci-dessous la page de présentation des services de Netlangues).

Netlangues.com/IHNL- Visite de l'école

A la Réception...

- Trouver des informations sur l'école
- Passer le test de niveau et essayer un cours gratuit
- S'inscrire à une formation
- Recevoir de l'aide et des conseils



En salle d'étude ...

- Rencontrer et dialoguer avec d'autres stagiaires
- Utiliser les panneaux d'affichage
- Réaliser sa propre page Web (profil)

Dans la médiathèque ...

- Consulter des livres de grammaire et des dictionnaires
- Utiliser des documents vidéo et audio
- Lire des livres

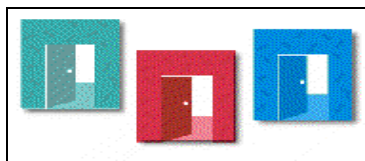


Dans le Café ...

- Dialoguer avec d'autres stagiaires
- Lire des magazines et des journaux

Dans les salles de formateurs ...

- Rencontrer son formateur
- Consulter les pages Web des formateurs
- Se faire aider dans sa formation



Dans les salles de formation ...

- Utiliser les contenus de formation
- Télécharger puis travailler hors connexion
- Dialoguer et participer au tutorat

Lors de la navigation, les utilisateurs ont accès à ces espaces par l'activation de boutons présents en permanence sur le côté gauche de l'écran.

Méthode d'enquête et échantillon

Pour analyser les représentations mentales des utilisateurs potentiels de la plate-forme Netlangues, nous avons fait passer un questionnaire à 60 stagiaires⁴ en formation présentielle à la Chambre de Commerce et d'Industrie de la Martinique (CCIM) en janvier 2002. Nous avons demandé aux stagiaires de sélectionner parmi les dix-huit services ceux qu'ils pensaient trouver dans chacun des espaces virtuels. Par exemple, quels services (sans

⁴ Bien entendu, les stagiaires ne connaissaient pas la plate-forme Netlangues.

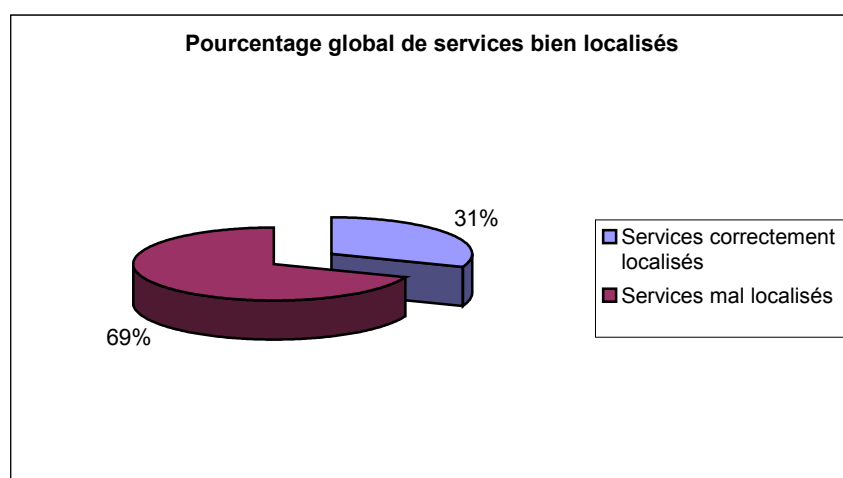
nombre limitatif) pensaient-ils trouver dans l'espace " salle d'étude " ? Ils devaient procéder de la même manière pour les six espaces.

Le groupe interrogé est constitué majoritairement de femmes (63%) dont l'âge moyen est 39 ans et dont la durée de l'activité professionnelle moyenne est de 18 ans. Les stagiaires ont en général un niveau de formation supérieur au BAC (BAC à BAC+3 et au-delà dans 75% des cas). Ils ont majoritairement suivi des formations au cours de leur vie professionnelle (62%). A l'inverse, très peu (12%) ont suivi des formations sur Internet. En général, ils possèdent un ordinateur (70%) et ils utilisent Internet exceptionnellement ou régulièrement (68%).

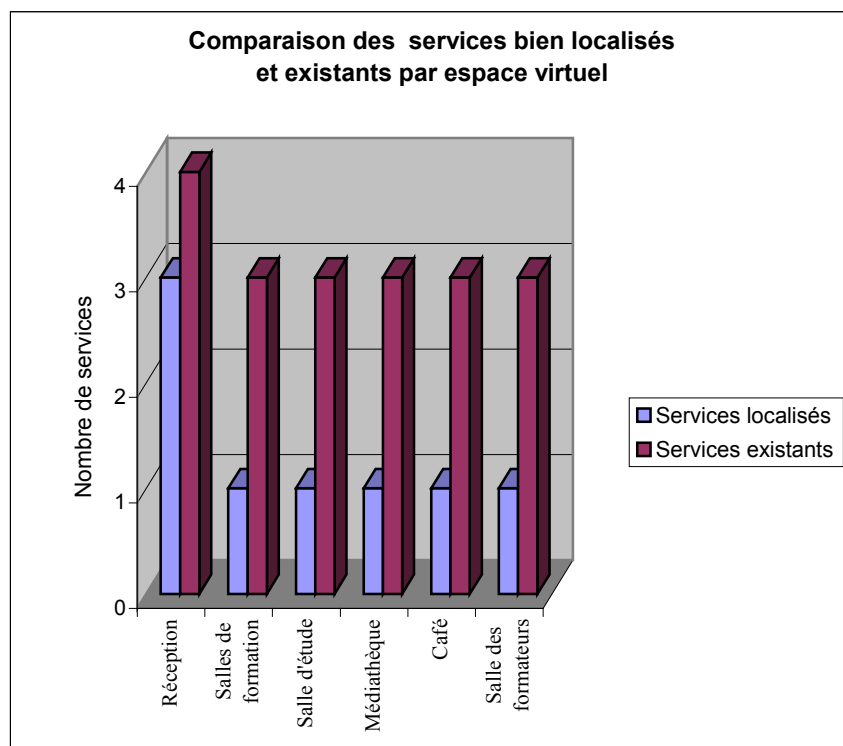
Résultats et discussion

Lors de la passation du questionnaire, les stagiaires de la CCIM étaient libres de sélectionner le nombre de services souhaités. Dans notre analyse nous avons retenu les trois services les plus sélectionnés par espace virtuel. Les résultats sont exprimés en pourcentage.

On constate que seulement moins de la moitié des services (8 sur 18, soit 31%) a été correctement située par les stagiaires.



En d'autres termes, la majorité des services a été identifiée dans d'autres espaces que ceux qui avaient été prévus à cet effet. Ce constat a des répercussions négatives lors de la navigation car, le plus souvent, les utilisateurs s'arrêtent de chercher certains services lorsqu'ils pensent qu'ils n'existent pas puisqu'ils ne les ont pas trouvés dans l'espace où ils se sont orientés en première intention.



C'est à la réception que les services sont les mieux localisés (3 sur 4) ; dans les autres espaces, un seul service sur trois est bien localisé. La réception est un lieu assez usuel et non spécifique à la formation où, en général, il est possible d'y "trouver des informations" (48%⁵). Le service "s'inscrire à une formation" a été bien situé par plus de la moitié de l'effectif (57%) ; ce qui représente le plus fort taux exprimé ici. Le service "recevoir de l'aide et des conseils" a été bien localisé par 20% de l'effectif.

De même, dans les cinq autres espaces, les services bien identifiés semblent être associés aux caractéristiques dominantes du lieu réel. Il s'agit :

- d' "utiliser les contenus" en salle de formation (40%),
- de "rencontrer et dialoguer avec d'autres stagiaires" en salle d'étude (20%),
- d' "utiliser des documents vidéo et audio" dans la médiathèque (57%),
- de "dialoguer avec d'autres stagiaires" dans le café (32%),
- de "rencontrer son formateur" en salle des formateurs (48%).

Plus le service virtuel est proche du service réel et plus la métaphore semble être utile. Dès que certains services apparaissent périphériques à l'usage principal, les erreurs d'interprétation sont fréquentes. C'est le cas, par exemple, du service "utilisation des panneaux d'affichage" qui a été localisé à la réception, à la médiathèque et dans le café sans avoir été retenu dans l'espace prévu (salle d'étude).

On constate aussi, et c'est là un résultat important, que certaines métaphores favorisent davantage la sélection d'items ce qui laisserait supposer que certains lieux sont plus évocateurs que d'autres. Cela pourrait se traduire par deux comportements différents : soit le stagiaire a du mal à cerner ce que signifie la métaphore en question et il sélectionne un bon nombre de services au hasard, soit le stagiaire possède déjà des représentations sur cet espace et il sélectionne des services en fonction de ses *a priori* personnels. Il semblerait aussi que le fait de sélectionner beaucoup ou peu de services n'ait pas d'influence sur l'exactitude des localisations. Par exemple le service "passer le test de niveau et utiliser un cours gratuit" a été sélectionné et mal localisé par 48% de l'effectif en salle de formation.

Perspectives : les métaphores comme outils de traitement

En résumé, les résultats de cette recherche tendent à montrer que le recours à des espaces virtuels pour regrouper des services n'est pas nécessairement utile au sujet. En outre, la notion d'espace virtuel pour regrouper des

⁵ Pour calculer les pourcentages, nous avons tenu compte du nombre de sélections et de l'effectif. Par exemple, sur le groupe de 60 personnes, 34 ont sélectionné le service "s'inscrire à une formation" dans la réception ; ce qui correspond à 57% de l'échantillon.

services, repose sur un principe de cloisonnement géographique qui ne favorise pas vraiment une conception transversale des activités à effectuer lors de la navigation. Lors de la conception d'interfaces de formation, il apparaît nécessaire de construire des modèles opératoires plus proches du fonctionnement des utilisateurs. Il ressort que certains problèmes liés à la désorientation peuvent trouver des solutions lorsqu'on réduit la longueur des chemins, ou lorsqu'on utilise des systèmes de repérage comme les onglets, les index, les historiques, ou des métaphores générales. Mais, ces systèmes de navigation améliorés ne répondent pas suffisamment aux besoins des utilisateurs. Des solutions peuvent être envisagées en associant davantage les activités de navigation et de formation. Dufresne (1997) propose un modèle basé sur l'activité en cours où l'apprenant pourrait utiliser des outils de navigation enrichis dont la finalité ne serait pas uniquement l'accès à l'information, mais aussi le support d'une partie des traitements de l'information.

Cette orientation, s'appuyant sur les théories de l'activité, suggère de partir de l'analyse de la tâche et du contexte de travail pour définir les systèmes de navigation au sein des interfaces. Par exemple, l'interface ExploraGraph réalisée par l'Université de Montréal (Dufresne, 2001) est un environnement pour l'apprentissage à distance fondé sur l'observation et l'analyse conceptuelle des activités liées à l'utilisation des dispositifs. Ce modèle propose des graphes hiérarchiques pour une navigation orientée sur des activités finalisées. D'après l'auteur (idem, p.182), "... le contenu cesse d'être un objet indépendant du récepteur et immuable, pour devenir une matière à recomposer, comme le sont les cours en salles que chacun doit suivre, synthétiser et revoir selon sa compréhension et ses priorités ". Dufresne précise que l'environnement doit être malléable car il ne peut être défini *a priori*. Les interfaces pourraient ainsi être conçues comme des outils supportant directement l'activité et non plus uniquement comme des intermédiaires entre des outils, des services et des utilisateurs.

Il nous semble qu'une approche centrée sur l'activité impose le choix de métaphores et de représentations où la dimension opératoire est fondamentale. C'est-à-dire que dans cette approche, l'apprenant doit être amené à effectuer des activités finalisées dans des contextes déterminés. Il doit pouvoir comprendre quelles manipulations il doit effectuer, ce que l'on attend de lui et quel est le chemin à parcourir pour atteindre ses objectifs de formation. De même, il doit avoir connaissance des effets possibles de ses actions (par exemple, si elles sont réversibles ou non). Dans cette perspective, la métaphore pourrait favoriser les traitements liés à l'activité à réaliser en pré-structurant une part de l'information à traiter. Ceci nous amènerait à revoir le statut de la métaphore spatiale en tant qu'outil de traitement et non plus uniquement de localisation.

Bibliographie

- ALTY J.L., KNOTT R.P., ANDERSON B., SMYTH (2000). "A Framework for Engineering Metaphor at the User Interface". *Interacting with computers*, vol.13, n°2, pp. 301-322.
- BROADBENT D.E. (1975). "The Magic Number Seven After Fifteen Years", in : KENNEDY A. et WILKES A.(eds), *Studies in Long Term Memory*. New-York, USA, Wiley.
- DENIS M. et DE VEGA M. (1993). "Modèles mentaux et imagerie mentale", in : EHRLICH M.F, TARDIEU H., CAVAZZA M., *Les modèles mentaux : approche cognitive des représentations*. Paris, Masson, pp. 79-98.
- DUFRESNE A. (1997). "Conception d'interfaces pour l'apprentissage à distance". *La Revue de l'Education à Distance*, vol. XII, pp. 177-200.
- DUFRESNE A. (2001). "Conception d'une interface adaptée aux activités de l'éducation à distance - ExploraGraph". *Sciences et Techniques Educatives*.
- DUMAS A ET FENTEM A (1998). "Totemics : New Metaphor Techniques to Manage Knowledge from Discovery to Storage and Retrieval". *Technovation*, vol. 18, n° 8/9, pp. 513-521.
- FOSS C.L. (1988). "Effective Browsing in Hypertext Systems", In *Proceedings of the RAIO Conference*, "User-oriented Content-based Text and Image Handling", Cambridge (MA) : MIT Press, March, 21-24, pp. 82-98.
- JOHNSON-LAIRD, P.N. (1993). "La théorie des modèles mentaux", in : EHRLICH M.F, TARDIEU et H., CAVAZZA M., *Les modèles mentaux : approche cognitive des représentations*, Paris, Masson, pp. 1-20.
- LAKOFF G. et JOHNSON M. (1985). *Les métaphores dans la vie quotidienne*. Paris, Éditions de Minuit.
- LANDAU I. (1996). "Hierarchical Structure in Schematic Representations : Aspects of Meaning in the Cinematic Shot". *Journal of Pragmatics*, n°26, pp. 737-766.
- PETEERS H. et CHARLIER P. (1999). "Contribution à une théorie du dispositif", in : JACQUINOT G. et MONNOYER L., *Le dispositif : entre usage et concept*. Paris, Ed. Hermès/CNRS, n° 25, pp. 15-23
- RHEAUME J. (1991). "Hypermédiatés et stratégies pédagogiques", in : de la PASSADIÈRE B. et BARON G.-L., *Premières journées scientifiques " hypermédiatés et apprentissages "*. Paris, INRP.
- RICHARD J.F. (1990). *Les activités mentales*. Paris, Armand Collin.
- SCHANK R.C et ABELSON R.P (1977). *Scripts, Plans, Goals and Understanding : an Inquiry Into Human Knowledge Structures*. Hillsdale, NJ, USA, Erlbaum.
- SIMPSON A. (1991). "Lost in Hyperspace : How Can Designers Help?". *Intelligent Tutoring Media*, vol. 1, n 1, pp. 31-40.
- STANTON N., CORREIRA A.P., DIAS P. (2000). "Efficacy of a Map on Search, Orientation and Access Behaviour in a Hypermedia System". *Computers and Education*, n° 35, pp. 263-279.
- TRICOT A. (1995). "Un point sur l'ergonomie des interfaces hypermédiatés". *Le Travail humain*, vol. 58, n° 1, pp. 17-45.
- VARMA V. et SIVASANKARA R. (1996). "Knowledge Based Metaphor Interpretation". *Knowledge-Based Systems*, n°9, pp. 339-342.