



Université
catholique
de Louvain

Département de communication

*Aspects sémio-cognitifs de
la navigation hypertextuelle*

Approche théorique

mémoire présenté en vue de l'obtention
du Diplôme d'études approfondies en
communication par **Pierre FASTREZ**

Juin 1999

Promoteur : Prof. J.-P. Meunier

Remerciements

Les remerciements sont probablement la part la plus agréable d'un travail : la seule que l'on accomplit quand il est terminé. Avant de vous laisser vous engager plus loin dans la lecture de ce mémoire, je tiens à dire merci ...

- ... à Jean-Pierre Meunier, d'avoir accepté de promouvoir ce mémoire, ainsi que de m'avoir fourni orientations de recherche et idées éclairantes ;
- ... à mes amis et collègues du **GRIMS** et de COMU, pour l'ambiance de travail qui y règne ;
- ... à Philippe, pour la « cohabitation pacifique » et les discussions que celle-ci a engendrées ;
- ... à Laurence, d'avoir supporté mes heures supplémentaires et mes absences quand elle me parle ;
- ... à tous les autres (que j'ai sur le bout de la langue mais qui m'échappent) qui, en discutant, en m'écoutant, en me laissant seul (...) ont contribué à la rédaction de ce mémoire ;
- ... à tous ceux qui m'ont pris au sérieux quand je leur ai dit que je voulais faire de la recherche ;

- ... à *Apple Computer Inc.*, de m'avoir fourni un *Mac*™ qui fonctionne la plupart du temps (ce qui n'est pas rien) ;
- ... à *Esselte*, de m'avoir fourni le trombone qui va avec ;

- ... et (encore) à Pete Townshend, parce que c'est décidément le seul endroit que j'ai trouvé pour lui exprimer toute ma gratitude.

Table des matières

INTRODUCTION	5
CHAPITRE 1 - DÉFINITIONS PRÉALABLES	11
I. REPRÉSENTATION MENTALE	11
II. HYPERTEXTE, HYPERMÉDIA	15
A. CRITÈRES DE DÉFINITION	15
B. STRUCTURE DANS LES HYPERDOCUMENTS	17
C. DÉFINITIONS DE PRINCIPE	25
D. EN BREF	27
III. NAVIGATION, ORIENTATION	28
A. LA NAVIGATION	28
B. L'ORIENTATION	31
C. GESTION DES TÂCHES ET SURCHARGE COGNITIVE	32
D. EN BREF	33
IV. LA PART DU LITTÉRAL ET DU MÉTAPHORIQUE	34
CHAPITRE 2 - COMPÉTENCES SPATIALES ET NAVIGATION	36
I. L'ESPACE : DÉFINITIONS	36
II. NAVIGATION HYPERTEXTUELLE ET ESPACE : LITTÉRATURE EXISTANTE	39
A. LES SUPPOSITIONS ET ARGUMENTS D'AUTORITÉ	39
B. LES DÉFINITIONS ET DESCRIPTIONS MÉTAPHORIQUES	40
C. UN CAS D'INTERPRÉTATION FALLACIEUSE	41
D. L'ESPACE COMME MOYEN D'ORGANISATION, FONDÉ SUR L'HABITUDE	44
III. LA COGNITION EXPÉRIENTIALISTE	47
A. PRÉSENTATION	47
B. LA PLACE DE L'ESPACE DANS L'EXPÉRIENTIALISME	49
1. les bases spatiales de notre expérience	50
2. les projections métaphoriques spatiales	51
3. cognition spatiale et temps	52
a. Le temps comme mouvement	52
b. Simultanéité et successivité	54

IV. UNE CONCEPTION ‘EXPÉRIENTIALISTE’ DE LA NAVIGATION.	58
A. NAVIGATION HYPERTEXTUELLE ET MÉTAPHORISATION SPATIALE	58
B. L’EXPÉRIENCE DE LA NAVIGATION : UNE STRUCTURATION COMPLEXE	60
1. La dimension sensori-motrice de la manipulation d’hyperdocuments	61
2. Autres sources potentielles de projections métaphoriques	63
3. En bref	64
4. Le <i>blending</i> conceptuel	65
C. LA NAVIGATION : TENTATIVE DE DESCRIPTION	69
1. Durant la navigation	71
2. En prenant distance	74
3. Structuration de l’exploration du contenu	74
V. PERCEPTION ET MÉMORISATION DE L’ESPACE :	
LE POINT DE VUE DE LA PSYCHOLOGIE COGNITIVE	78
A. DÉFINITIONS - LA NOTION DE <i>COGNITIVE MAP</i>	78
B. PERCEPTION SPATIALE MULTIMODALE	81
C. FONCTIONS DES COGNITIVE MAPS	82
D. TYPES DE REPRÉSENTATIONS ET MODES D’ACQUISITION DES CONNAISSANCES SPATIALES	83
1. Différents types de connaissances	83
2. Différents modes d’acquisition	86
E. DISTINCTIONS UTILES	88
1. Cadres de référence	88
2. Orientation et échelle	89
F. <i>COGNITIVE MAP</i> ET NIVEAUX DE REPRÉSENTATION SPATIALE	91
1. Des représentations « ancrées »	91
2. Une organisation schématique	93
3. Remarque : schéma et <i>cognitive map</i>	96
G. DISTORSIONS DANS LES REPRÉSENTATIONS SPATIALES	97
H. SYNTHÈSE : LES COGNITIVE MAPS	100
I. COGNITIVE MAP ET NAVIGATION HYPERTEXTUELLE	103
VI. AVANTAGES ET DANGERS DES MÉTAPHORES SPATIALES	107
<u>CHAPITRE 3 - COMPRÉHENSION DE TEXTE ET HYPERTEXTE</u>	109
I. LE MODÈLE DE VAN DIJK ET KINTSCH (1983)	110
A. PRÉSENTATION DU MODÈLE	110
1. Un modèle stratégique	110
2. Le traitement de l’information : base de texte et modèle de situation	111
3. Compréhension, cohérence et stratégies de compréhension du discours	114
B. L’USAGE DU MODÈLE DANS LE DOMAINE DES HYPERTEXTES	118
1. Modéliser la compréhension dans les hypertextes	118
2. Aider à la compréhension dans les hypertextes	122
II. CRITIQUE ET DÉPASSEMENT DU MODÈLE DE VAN DIJK ET KINTSCH	123
A. LES LIMITES DU MODÈLE	123
B. PROPOSITIONS DE DÉPASSEMENT	124
1. Prise en compte des données multimodales	124
2. De la représentation du texte à celle du référent	124
a. Les modèles mentaux	125
b. Acquis des modèles exposés	129
3. De la compréhension du contenu à la navigation	131

II. LA MODÉLISATION DE LA CONSULTATION DES HYPERTEXTES :	
LE MODÈLE ESP DE ROUET ET TRICOT	132
A. LE CYCLE ESP	132
B. UNE MODÉLISATION DE LA TÂCHE DE L'UTILISATEUR	133
CONCLUSIONS	139
<hr/>	
BIBLIOGRAPHIE	147
<hr/>	
ANNEXE 1 - LA COGNITION EXPÉRIENTIALISTE NOTE DE SYNTHÈSE	155
<hr/>	
I. L'EXPÉRIENTIALISME DE LAKOFF ET JOHNSON : CADRE GÉNÉRAL	155
II. PENSÉE, IMAGINATION, MÉTAPHORE : UN MODÈLE DE LA COGNITION	159
A. LE FONDEMENT DE NOTRE SYSTÈME CONCEPTUEL	159
1. Le basic level	159
2. Les images-schémas	160
B. LES MÉTAPHORES	164
1. La projection métaphorique	165
2. Les types de métaphores conventionnelles	166
3. Structuration partielle, masquage et mise en valeur	167
4. Systématicité et cohérence	168
C. CONTRAINTES SUR LA SIGNIFICATION ET LE RAISONNEMENT	169
ANNEXE 2 – CAPTURES D'ÉCRANS	172

Introduction

Le but de ce mémoire est d'étudier les compétences cognitives centrales impliquées par la manipulation d'hyperdocuments. Notre analyse sera exclusivement théorique. Ce travail constitue en effet la première étape d'un projet doctoral ayant pour objet l'influence de la réticulation hypertextuelle sur la structuration du savoir acquis dans le chef de l'utilisateur¹. Il se présente donc comme un premier balayage théorique de ce domaine de recherche, passant en revue différents champs conceptuels susceptibles de fonder un cadre de travail acceptable pour le projet dont il fait partie.

La nature théorique de ce mémoire nous pousse à modérer d'emblée nos prétentions : contrairement à un travail de recherche 'complet' (comportant une phase théorique *et* une phase empirique), nous ne pourrions arriver en fin de parcours à de véritables conclusions ayant fait l'objet d'une vérification empirique. Plutôt, nous proposerons un premier modèle théorique, qui restera ici de l'ordre de l'hypothèse, et dont la validation sera effectuée en dehors du cadre de ce mémoire. Ce modèle intégrera d'une part une série de thèses reposant sur certains acquis des sciences cognitives, mais restant à vérifier concernant l'utilisation des hypermédias, et d'autre part une série de thèses déjà éprouvées dans le champ des hypermédias.

* * *

Afin d'introduire notre objet de recherche, nous commencerons par recadrer celui-ci dans le projet d'ensemble dans lequel il s'insère, pour ensuite détailler brièvement les différentes étapes de notre travail.

Le domaine de recherche dans lequel nous avons choisi de travailler peut être résumé de façon très générale sous forme d'une question : « Quelle peut être l'influence de l'utilisation d'hypermédias sur l'appréhension et la structuration des savoirs qui sont acquis à travers elle ? ». D'emblée, nous restreindrons doublement l'étendue de ce domaine :

- D'une part, nous nous centrerons sur l'une des spécificités essentielles des hypermédias : la structuration réticulaire, non linéaire de l'information qu'ils contiennent. Dans la

¹ Nous nommerons ainsi la personne consultant un hyperdocument. A notre sens, aucun terme n'est encore consacré pour désigner ni l'activité de manipulation ni celui qui s'y adonne, contrairement à d'autres supports (le livre a son lecteur, le film son spectateur, etc.). Le terme 'utilisateur' nous semble le plus neutre en la matière.

question décrite ci-dessus, « l'utilisation d'hypermédias » correspond donc à la navigation, activité par laquelle l'utilisateur fait l'expérience de l'hyperdocument ².

- D'autre part, nous avons choisi de limiter nos investigations empiriques à des hyperdocuments de vulgarisation scientifique.

Nous n'aborderons pas de front la question générale que nous venons de formuler. Nous nous attacherons en revanche à répondre à une autre question, plus restreinte, qui permet d'investiguer notre domaine de recherche de façon indirecte. Cette question peut se résumer comme suit : « Comment l'utilisateur d'un hyperdocument parvient-il à (re)construire un tout cohérent sur base de son expérience hypertextuelle ? ». A travers la navigation, l'utilisateur va voir se succéder une suite d'écrans, selon un parcours qu'il choisira (parmi ceux proposés par le concepteur) en activant les liens qui joignent les nœuds du document.

Pour le dire autrement : *Sur base de cette succession d'écrans, quels sont les processus cognitifs, les routines cognitives impliqués dans le chef de l'utilisateur, les connaissances, les compétences que celui-ci met en œuvre afin de (re)construire un tout cohérent, mais aussi de s'orienter, d'opérer des choix de navigation, etc. ?*

Notre point de vue face à cette question est donc « sémio-cognitif », pour reprendre le terme utilisé dans le titre de ce mémoire. Nous nous centrons sur des opérations cognitives soit spécifiques au support hypertextuel (conçu comme technologie intellectuelle –Levy 1990) et à l'activité de navigation, soit impliquées par toute activité de 'lecture' (de livre, de film, d'hypertexte, etc.) mais telles qu'elles sont modulées par le support hypertextuel.

Du point de vue que nous adoptons, la navigation hypertextuelle apparaît comme une activité complexe et exigeante, dont l'une des difficultés consiste à coordonner les différents types de tâches qu'elle englobe. Ceci est aussi applicable à d'autres activités, comme la lecture, ainsi que le notent Rouet, Levonen, Dillon et Spiro, dans l'introduction de leur ouvrage :

Especially important is the notion that text comprehension is a multilayered cognitive activity that occurs in the context of a limited-capacity working memory. A consequence is that readers have to manage their cognitive resources in order to process a text continuously and achieve the best learning outcomes. These notions also apply in the case of hypertext. (Rouet, Levonen, Dillon, Spiro 1996 ; p. 5)

Cependant, les contraintes qui pèsent sur la manipulation d'un hyperdocument sont quelque peu différentes de celles propres à la lecture d'un texte. Notamment, la limitation de l'accès simultané à des informations différentes. Comme le dit Lévy,

Le journal est tout en *open field*, déjà presque entièrement déployé. L'interface informatique, en revanche, nous met en présence d'un paquet terriblement replié, avec trop peu de surface directement accessible au même instant. La manipulation doit alors se substituer au survol. (p. 41)

² La *non-linéarité* propre aux hypertextes et la notion de *navigation* seront définies dans notre premier chapitre.

La manipulation, en l'occurrence, s'effectue à travers la navigation, dans laquelle on est toujours « immergé » dans le document, avec diverses conséquences à la clé.

Par exemple, on se perd beaucoup plus facilement dans un hypertexte que dans une encyclopédie. Le repérage spatial et sensorimoteur qui joue lorsqu'on tient un volume entre les mains n'a plus cours devant l'écran, où l'on n'a jamais d'accès direct qu'à une petite surface venue d'un autre espace, comme suspendue entre deux mondes, sur laquelle il est difficile de se projeter. (p. 43)

Ceci impose donc à l'utilisateur de mobiliser plus de ressources (que dans le cas du livre) pour gérer son orientation³ au sein du document. Quand je lis un livre, pas besoin de savoir comment je suis arrivé jusqu'à ce passage, ni comment arriver à l'aboutissement de la réflexion de l'auteur. Pas besoin de réfléchir pour localiser le chapitre un par rapport au chapitre douze, etc. Le *codex*, tel que nous le connaissons aujourd'hui, est une sédimentation de conventions accumulées au cours des siècles, que chacun d'entre nous a profondément intégrées. En outre, le *genre* d'ouvrage que nous lisons constitue une aide de plus pour déterminer l'articulation des propos exposés dans celui-ci. Dans les hypermédias, les conventions d'organisation du contenu, de mise en écran sont loin d'être fixées, et même si l'on peut déjà tenter de dénombrer les genres dominants, ceux-ci ne sont pas pour autant associés avec un type d'interface donné, un découpage en noeud standard, etc.

Pour gérer cette activité complexe qu'est la navigation dans les hypertextes, l'utilisateur va donc devoir mettre en branle une série de processus cognitifs, mobiliser des compétences, des connaissances, utiliser des routines qui lui permettront de dépasser les limites de sa mémoire de travail, et de gérer différents types de tâches conjointement.

Ce mémoire explorera différents modèles, notions, concepts, etc. élaborés dans le champ des sciences cognitives (concernant les représentations mentales, les processus de structuration cognitive de notre expérience, etc.) afin de déterminer leur capacité à décrire les processus et produits cognitifs sur lesquels nous nous centrons. L'apport de certains de ces concepts, notions et autres cadres théoriques portera prioritairement sur les tâches dites informationnelles, qui concernent la recherche, la sélection, l'intégration (etc.) d'informations contenues dans l'hyperdocument manipulé. D'autres éclaireront principalement les tâches dites navigationnelles, regroupant la découverte de l'organisation du document, l'orientation au sein de celui-ci, le choix de nœuds de destination, etc.⁴. D'autres encore pourront nous renseigner sur la façon dont l'utilisateur gère cet ensemble de tâches, etc.

³ L'orientation dans les hypermédias fera l'objet d'une définition dans notre premier chapitre.

⁴ Tâches informationnelles et navigationnelles correspondent à ce que la littérature identifie (implicitement ou explicitement) comme étant les deux types principaux de tâches de l'utilisateur d'hyperdocuments (Kim et Hirtle 1995, Thüring, Hanneman et Haake 1995). Il est bien entendu que ces deux types de tâches empiètent l'un sur l'autre, et qu'il est peu raisonnable de les étudier chacun en vase clos (ce qui arrive trop souvent à en lire la littérature faisant état de recherches sur le sujet). La façon dont nous avons posé notre question globale de recherche nous impose d'ailleurs d'envisager leur influence mutuelle.

Ayant étudié sur quelles « bases cognitives » repose chacune des tâches de l'utilisateur d'hypermédias, nous pourrions alors tenter de réunir ces « bases » en un modèle commun, pour envisager les interactions possibles entre processus, compétences (etc.) impliqués par l'une ou l'autre tâche. Ceci devrait nous permettre de concevoir l'influence de la perception de la structure du document sur la façon dont les informations acquises sont structurées et organisées mentalement (l'influence inverse étant bien entendu tout aussi concevable : l'appréhension des relations entre notions m'aide à comprendre la structuration du document).

Il nous faut ici rappeler le « niveau de granularité » auquel nous nous arrêterons dans notre analyse. A cette fin, envisageons notre problème en termes de produits cognitifs dérivant de l'activité de navigation. La manipulation d'un hyperdocument est une tâche complexe donnant lieu à une activité de représentation dans le chef de l'utilisateur⁵. Notre question de recherche nous conduira donc à spécifier les caractéristiques propres aux représentations mentales élaborées par l'utilisateur durant la navigation.

Or, ce travail de représentation est multiple, tout comme, très probablement, les représentations qu'il produit. Il s'agit pour l'utilisateur de se représenter (et donc de mémoriser) différentes notions qui lui sont exposées et de les intégrer à celles qu'il a déjà assimilées⁶, de se figurer l'articulation de ces notions, mais aussi l'organisation du document, tant au niveau de ses nœuds qu'au niveau de sa réticulation prise dans son ensemble. La ou les représentation(s) produite(s) s'échelonne(nt) donc sur plusieurs « niveaux », du plus général au plus particulier. Dans ce mémoire, nous ne nous intéresserons pas aux représentations portant sur des caractéristiques ponctuelles du document, propres au niveau des nœuds. Nous nous centrerons essentiellement sur les représentations (et leurs processus d'élaboration) concernant les structures de niveau « macro » du document⁷, c.-à-d. son agencement réticulaire, suivant en cela la première limitation que nous avons posée quant à notre cadre général de recherche.

Les connaissances ou compétences mobilisées par la manipulation d'un hypermédia sont selon nous de plusieurs types, de plusieurs ordres, et regroupent tant des connaissances et compétences propres au dispositif hypertextuel que des connaissances et compétences

⁵ Ceci constitue du moins l'un des postulats de notre travail de recherche.

⁶ Ainsi, comme le rappellent Giry et Lucien 1996, mettant en exergue le rôle du *projet* de l'apprenant dans la construction de savoirs à travers la navigation : « [La navigation] implique (...) la mise en œuvre de stratégies cognitives dont les fonctions permettront : - l'extraction d'informations de la masse de documents - la mise en œuvre des opérations à la base de toute pensée (la séparation - l'association) [...] - la structuration des connaissances. » (p. 10)

⁷ Cfr. la terminologie de Gall et Hannafin (1994), détaillée dans la section 'hypertexte, hypermédia' du chapitre 1 (définitions préalables).

acquises et élaborées par ailleurs, le but étant dans tous les cas de diminuer le coût cognitif de l'activité. On peut les classer comme suit ⁸ :

- connaissances et compétences rhétoriques ou (méta)linguistiques (telles que celles mobilisées par la lecture de textes) ;
- connaissances et compétences spatiales (telles que celles mobilisées par la navigation en environnements réels) ;
- compétences stratégiques (capacités à discerner les difficultés d'une tâche, à identifier ses propres erreurs et à changer de stratégie en conséquence, etc.) ;
- connaissance du domaine (*domain knowledge*) représenté dans le document.

Dans ce mémoire, nous avons choisi de nous centrer sur les deux premiers points de cette typologie sommaire. Ceux-ci correspondent aux connaissances et compétences mobilisées respectivement (en priorité) par les tâches informationnelles et par les tâches navigationnelles.

Là où l'implication des compétences linguistiques, métalinguistiques et rhétoriques de l'individu ont déjà fait l'objet de nombreuses recherches pertinentes, le rôle des compétences spatiales, s'il a déjà été largement envisagé, l'a été selon nous dans une perspective trop peu argumentée d'un point de vue théorique. Ceci a pour conséquence que les processus d'application des compétences d'ordre spatial à la navigation hypertextuelle n'ont été jusqu'ici envisagés que superficiellement. L'une des propositions théoriques centrales de ce mémoire aura pour objet de pallier ce manque.

* * *

Détaillons à présent brièvement les différentes étapes de notre travail. Nous consacrerons un premier chapitre à définir certains des termes les plus fréquemment utilisés dans la suite de l'exposé : représentation mentale, hypertexte, hypermédia, navigation et orientation. Si la section portant sur les représentations mentales se contentera de faire le point sur ce que l'on entend par ces termes en psychologie cognitive, celles dédiées aux quatre autres termes nous conduiront à prendre position par rapport à ces définitions, en choisissant les critères selon nous les plus pertinents. Nous tenterons également d'y ouvrir le débat à quelques questions plus larges que celles de la simple définition. La notion de structure dans les hypertextes retiendra tout particulièrement notre attention. En fin de chapitre, nous nous attarderons sur les problèmes que pose le recours à la métaphore dans les définitions de termes appartenant au domaine des N.T.I.C.

⁸ Je m'inspire ici de Rouet 1997 (qui distingue connaissance du domaine, connaissances rhétoriques et connaissances stratégiques), Rouet 1995 (qui distingue connaissances métalinguistiques générales et connaissance du dispositif et de la tâche), et Lawless et Kulikowich 1996 (qui distinguent les « navigateurs » sur base de deux critères : *domain knowledge* et *interest*)

Notre second chapitre traitera des compétences cognitives d'ordre spatial susceptibles d'être mobilisées par la navigation hypertextuelle. Après une courte section distinguant deux façons de conceptualiser l'espace (l'espace topologique et l'espace euclidien), nous passerons en revue les arguments présentés dans la littérature en faveur d'un rapprochement entre navigation en environnements réels et navigation hypertextuelle, permettant le recours aux acquis de l'étude de la première dans le cadre de l'étude de la seconde. Ces arguments étant selon nous insuffisants, nous tenterons de fonder ce rapprochement dans les thèses développées par les adeptes de l'expérialisme (George Lakoff, Mark Johnson, Mark Turner, Gilles Faconnier, etc.), un courant de pensée récent en sciences cognitives. Ceci nous amènera à développer –dans la section qui suit– une conception 'expérialiste' de la navigation hypertextuelle, conçue comme un domaine d'expérience structuré métaphoriquement par différents domaines sources, au premier rang desquels figure la navigation en environnements réels. Dans la section suivante, nous adopterons le point de vue de la psychologie cognitive sur la perception et la mémorisation de l'espace. Plus précisément, nous détaillerons la notion de *cognitive map*, pour envisager ensuite en quoi elle permet de décrire adéquatement la ou les représentation(s) mentale(s) de l'organisation formelle de l'hyperdocument consulté. Nous reviendrons brièvement en fin de chapitre sur le statut de la métaphore spatiale dans la navigation, comme un outil cognitif parmi d'autres à disposition de l'utilisateur pour rendre son expérience cohérente.

Notre troisième chapitre portera sur la compréhension et l'intégration du contenu informationnel des hypermédias. Il sera divisé en trois parties. Dans la première, nous envisagerons dans le détail le modèle de la compréhension du discours de van Dijk et Kintsch (1983), ainsi que l'utilisation qui en est faite dans le domaine des hypermédias. Dans la deuxième, nous envisagerons les limites de ce modèle tel qu'il est utilisé pour étudier la consultation d'hyperdocuments, et nous proposerons une série de dépassements à ces limites. Dans la troisième partie, nous recadrerons ce modèle (adapté par nous) dans celui de Rouet et Tricot (Rouet 1995, Rouet et Tricot 1996, Tricot 1997) : le modèle ESP, impliquant une prise en compte des spécificités de la tâche assignée à l'utilisateur. Nous proposerons également certains élargissements à ce modèle, concernant la notion de tâche, afin de faire de celui-ci un cadre général de travail permettant de prendre en compte conjointement les différents types de tâches auxquelles est confronté l'utilisateur d'hypermédias.

Enfin, en guise de conclusions, nous proposerons une synthèse intégrant les acquis de notre parcours. Cette synthèse constituera le modèle théorique à éprouver dont nous parlions en début d'introduction. Ses thèses centrales constitueront donc les hypothèses de base du travail empirique qui suivra ce mémoire.

Chapitre 1 Définitions préalables

Le but de ce chapitre sera de fixer un certain nombre de définitions qui nous serviront dans la suite de l'exposé. Les cinq termes principaux définis seront : *représentation mentale*, *hypertexte*, *hypermédia*, *navigation* et *orientation*. Ces termes appartiennent à deux champs distincts : celui de la psychologie cognitive pour le premier, celui des nouvelles technologies de l'information et de la communication (N.T.I.C.) pour les quatre suivants.

Concernant les termes appartenant N.T.I.C., outre le passage en revue des différentes définitions qui leur sont assignées dans la littérature (afin de retenir les traits qui nous semblent les plus pertinents), nous tenterons d'ouvrir ces considérations à des questions plus larges, dont certaines seront développées dans les chapitres suivants.

I. Représentation mentale

Cette section a pour objectif de délimiter la signification de différents termes qui seront utilisés dans la suite de ce mémoire. Elle se présente donc comme une synthèse succincte de la façon dont ces différents termes sont définis en psychologie cognitive. Ne désirant pas nous attarder outre mesure sur ce sujet, nous nous limiterons donc à des éléments de définition sommaire, et nous n'ouvrirons pas l'exposé aux différents débats afférents à ces définitions (statut de l'imagerie mentale, cognitivisme vs connexionnisme, etc.).

La notion de représentation mentale appelle bien souvent différentes typologies dichotomiques qui permettent soit de la situer dans un ensemble plus large, soit d'y distinguer des catégories. C'est donc par une approche 'typologique' que nous tenterons de la définir.

Le terme 'représentation' en général renvoie, selon Denis (1989 ; p. 15 et suiv.), à la fois à une activité et à son résultat : l'activité correspond à la production de symboles, le résultat aux symboles produits. Concernant la représentation – activité, Denis (1989) synthétise :

« Il y a activité de représentation lorsqu'un objet ou lorsque les éléments d'un ensemble d'objets se trouvent exprimés, traduits, figurés, sous la forme d'un nouvel ensemble d'éléments, et qu'une correspondance systématique se trouve réalisée entre l'ensemble de départ et l'ensemble d'arrivée. » (Peraya 1995 ; p. 30, citant Denis 1989 ; p. 21).

La 'représentation' en tant que produit peut encore prendre deux acceptions, selon qu'elle soit matérielle ou mentale : dans le premier cas, un nouvel objet physique (dessin, photographie,

etc.) est créé, « qui restera disponible même en dehors des circonstances réelles de son utilisation » (Denis 1989 ; p. 17), dans l'autre, il s'agira d'un événement psychologique qui ne sera accessible qu'à l'individu qui l'aura produit.

Une représentation mentale⁹ est donc le résultat d'une activité cognitive visant à produire des entités qui se posent comme substituts d'entités du mode réel (ou de mondes possibles). Qui dit représentation dit donc correspondance entre 'monde représentant' et 'monde représenté' (Rumelhart et Norman 1988 ; pp. 513-514). Cette correspondance appelle trois aspects (Denis 1989 ; p. 21 et suiv.) : elle implique d'abord la *conservation* (à des degrés variables) des relations entre éléments du monde représenté au sein de la représentation. Mais cette conservation est corrélative d'une *transformation* : « Il y a bien un changement de nature, qui fait que la nature des produits est qualitativement distincte de celle des objets de départ » (Denis 1989 ; p. 22). Enfin, la représentation suppose une *perte d'information* par rapport à l'objet original.

Conserver des informations, rendre celles-ci accessibles en leur absence physique, réguler nos interactions avec le monde extérieur, les fonctions des représentations sont multiples, mais nous ne nous y attarderons pas ici¹⁰. De la façon la plus générale, nous retiendrons que

La caractéristique fonctionnelle la plus importante du système cognitif est qu'il nous permet de tirer des conclusions à propos du monde représenté en traitant uniquement les représentations, le monde représentant (Denhière et Baudet 1992 ; p. 36).

On distingue traditionnellement deux types fondamentaux de représentations mentales : les représentations *transitoires*, « états mentaux actuels » (Le Ny 1995 ; p. 267) passagers et souvent conscients, situés en mémoire à court terme, et les représentations *permanentes*, appartenant à la mémoire à long terme de l'individu, non conscientes par elles-mêmes (« elles peuvent seulement le devenir quand elles donnent lieu à des représentations transitoires » –Le Ny 1995 ; p. 267). Cette distinction [transitoire vs permanent] a été qualifiée dans des termes différents selon les auteurs : on parle ainsi respectivement de représentations *occurrentes* et de représentations *types* (Denhière et Baudet 1992 ; p. 38-39), ou encore de représentations et de connaissances (Richard 1995 ; pp. 10-11).

La distinction mémoire à court terme vs mémoire à long terme, impliquée par cette dichotomie est elle-même sujette à deux interprétations concurrentes : la première, structurale, voit ces deux mémoires comme des registres différents, localisés à des endroits distincts. Des transferts peuvent alors être opérés de la mémoire à long terme vers la mémoire à court terme, afin de produire une représentation transitoire. La seconde interprétation, fonctionnelle, voit la

⁹ A partir de ce point, nous utiliserons le terme 'représentation mentale' dans son acception 'entité cognitive' (vs processus).

¹⁰ Pour un résumé de cette question, nous renvoyons le lecteur à Denis 1989 (pp. 25-28).

mémoire comme un seul réservoir d'informations, la mémoire à court terme constituant la part active à un moment donné de la mémoire à long terme de l'individu.

Denis traite de *systèmes* de représentations, et introduit par là l'idée de classes de représentations dotées d'une certaine systématisme dans les propriétés qui les caractérisent.

En recourant à ce terme, nous postulons que, dans une classe donnée de représentations-produits, les différentes unités qui composent cette classe doivent être examinées sous l'angle susceptible de faire apparaître leur organisation, leurs interrelations, leurs dépendances, c'est-à-dire tout un ensemble de propriétés structurales et relationnelles qui sont la marque des ensembles systématiques. Notre hypothèse est qu'il existe, à l'intérieur d'une classe donnée de représentations, des propriétés qui généralement font de cette classe un ensemble systématisé. (Denis 1989, p. 21)

Ces régularités systématiques sont le propre tant des représentations - produits que des processus qui président à leur élaboration, ou des opérations que l'on peut leur appliquer.

La littérature oppose le plus souvent deux grands systèmes de représentation, correspondant à deux formes de 'codage' de l'information en mémoire : les représentations *analogiques* et les représentations *propositionnelles*. Les premières présentent un certain degré d'analogie vis-à-vis de la perception : on observe ainsi des similitudes structurales¹¹ et fonctionnelles¹² entre situation perceptive et situation imaginative. De même, les mécanismes impliqués dans le traitement des informations perceptive et imaginative semblent similaires (cfr. Denis 1989 ; pp. 79-86).

Les secondes sont quant à elles *amodales*, c.-à-d. indépendantes de la modalité perceptive à partir de laquelle elles ont été élaborées.

Les représentations propositionnelles sont des chaînes de symboles structurés comme le langage et composées de symboles arbitraires. (Denis et de Vega 1993 ; p. 80)

On trouve au centre de la notion de représentation propositionnelle celle –empruntée à la philosophie, et plus précisément à la logique– de *proposition* :

Le concept de proposition est emprunté à la logique des prédicats de premier ordre : c'est la plus petite assertion qui possède une valeur de vérité déterminée par des conditions dans le monde ou dans un modèle. (Denhière et Baudet 1992 ; p. 42)

La proposition constitue donc l'unité de base de la représentation propositionnelle. Elle agence des symboles arbitraires, selon un schéma qui est généralement de la forme PREDICAT(ARGUMENT) :

¹¹ On parle à ce sujet d'*isomorphisme structural*, pour désigner le fait que la structure interne propre à la représentation analogique reproduit celle de l'objet représenté.

¹² « dans de nombreuses situations expérimentales portant sur des activités de mémorisation, les résultats montrent que les effets d'une présentation perceptive sont comparables à ceux d'une élaboration d'images visuelles » (Peraya 1995 ; p. 137)

Nous concevons le prédicat comme un concept de propriété ou de relation et l'argument comme un concept d'individu et, aussi, de catégorie. (Denhière et Baudet 1992 ; p. 51)

Le système de représentations propositionnel présuppose que la structure de nos représentations mentales est similaire à celle du langage verbal. Ceci ne signifie pas que l'organisation de la pensée dérive de celle du langage, mais plutôt « que la structure du langage est dépendante de celle des représentations cognitives, que si le langage est comme il est, c'est parce que la cognition lui préexiste » (Le Ny 1995 ; p. 270).

Si l'on peut typologiser –comme nous venons de le faire– les représentations cognitives sur base de leur structure, on peut aussi se centrer sur la nature de leur contenu. En cette matière, une dichotomie traditionnelle oppose connaissances *déclaratives* et *procédurales* : là où les connaissances déclaratives se rapportent à des contenus « indépendant[s] de [leurs] modalités d'utilisation » (Le Ny 1995 ; p. 269), les connaissances procédurales correspondent à des façons de faire, des habiletés, etc. Rumelhart et Norman (1983 ; p. 561) résument la distinction en parlant de « knowledge about something »¹³ pour les premières et de « knowledge about how to do something »¹⁴ pour les secondes. Selon eux, les connaissances procédurales sont moins facilement accessibles à notre conscience que les déclaratives :

Thus, although we can pronounce a word like “serendipitous,” most of us cannot say what movements our tongue takes during the pronunciation without actually doing the task and noting the tongue movements. (Rumelhart et Norman 1983 ; p. 561)

Avant de clore cette section, nous devons encore faire état d'une conception des représentations mentales radicalement différente de l'approche développée ci-dessus. Celle-ci est le fait des modèles (néo)connexionnistes, qui s'opposent à la conception selon laquelle les représentations sont localisées, stockées à un endroit donné de la mémoire. Dans ces modèles, les représentations, sont distribuées, réparties sur un réseau d'éléments simples, et forment des 'systèmes distribués' :

La stratégie connexionniste consiste à construire un système cognitif à partir non de symboles et de règles mais de constituants simples, inintelligents et non porteurs d'interprétation qui peuvent être reliés dynamiquement les uns aux autres. (Denhière et Baudet 1992 ; p. 30)

Les connexionnistes proposent des modèles¹⁵ de l'organisation de l'esprit reposant sur deux types de composants : « des *unités neuronales*, organisées en réseau par le moyen de *liaisons* sur lesquelles circule l'activation » (Le Ny 1995 ; p. 272). La connexion des unités neuronales

¹³ L'exemple prototypique des connaissances déclaratives sont celles qui formulent une assertion sur une propriété du monde (Rumelhart et Norman 1983 ; p. 561). Je sais *que* la terre est ronde, *qu'*une équipe de football compte 11 joueurs, etc.

¹⁴ Je sais *comment* shooter dans un ballon, rouler à vélo, etc.

¹⁵ les modèles PDP (*parallel distributed processing models*), proposés par le groupe de recherche du même nom. A ce sujet, cfr. notamment RUMELHART David E., McCLELLAND James L., PDP research group, *Parallel distributed processing: explorations in the microstructure of cognition*, Cambridge (Mass.), MIT Press, 1986 (cité par Le Ny 1995)

offre des propriétés globales non résumables aux capacités des éléments isolés. Les liaisons entre unités sont essentiellement de deux ordres :

- *excitatrice* : l'activation d'une unité provoque l'augmentation de l'activation d'une autre unité qui lui est connectée ; de même, plus elles sont activées ensemble souvent, plus leur liaison est forte.
- ou *inhibitrice* : l'activation d'une unité provoque la diminution de l'activation d'une autre unité qui lui est connectée ; de même, plus elles sont activées ensemble souvent, plus leur liaison est faible.

Dans cette conception, les différentes structures mnémoriques sont superposées, et une information à l'intérieur du système est directement affectée par d'autres informations connexes. Les connaissances de l'individu sont donc distribuées sur un réseau d'éléments atomistiques, dont l'activation partielle correspond à une représentation mentale donnée.

II. Hypertexte, hypermédia

A. Critères de définition

Nous passerons sur les origines et les pères fondateurs des hypertextes ou des hypermédias¹⁶, qui n'ont que peu d'intérêt dans le cadre de ce mémoire. Les ouvrages relatant la naissance de l'hypertexte sont suffisamment nombreux pour faire ici l'économie d'un tel récit.

Partons d'une définition relativement générale, fournie par Jean-Pierre Balpe dans son livre *Hyperdocuments, Hypertextes, Hypermédias* :

Sera désigné comme hyperdocument tout contenu informatif informatisé dont la caractéristique principale est de ne pas être assujéti à une lecture préalablement définie mais de permettre un ensemble plus ou moins complexe, plus ou moins divers, plus ou moins personnalisé de lectures. (...) Un hyperdocument est donc tout contenu informatif constitué d'une nébuleuse de fragments dont le sens se construit, au moyen d'outils informatiques, à travers chacun des parcours que la lecture détermine. (Balpe 1990 ; p. 6)

Cette définition nous apporte plusieurs éléments, dont une limitation que nous retiendrons d'emblée : bien que son principe puisse se réifier dans d'autres supports, l'hypertexte concerne des **systèmes informatisés**.

Cette caractéristique a pour conséquence que l'information stockée dans un hypertexte n'est jamais directement accessible à l'utilisateur. Il existe une dissociation entre la façon dont

¹⁶ Vanevar BUSH, son projet MEMEX et son article inaugural (*As we may think*, Atlantic Monthly, n°176, 1945) ; Théodore Nelson, père du néologisme "hypertexte", et son projet Xanadu ; Douglas Engelbart, son projet AUGMENT et le premier hypertexte réalisé : le NLS. Cfr. notamment LAUFER Roger et SCAVETTA Domenico, [Chapitre 3 : fondements de l'hypertexte], in *Texte, hypertexte, hypermédia*, P.U.F. (coll. "Que sais-je ?"), 1992, p. 39 et suiv.

l'information est conservée sur le support (informatique), sous forme d'un ensemble de fragments séparés, et la façon dont elle est rendue accessible à l'utilisateur : celui-ci ne peut y accéder qu'à travers un interface (et donc dans les limites de celui-ci).

Balpe utilise dans sa définition le terme d'hyperdocument, comme englobant deux autres termes : celui d'hypertexte et celui d'hypermédia. La distinction entre les deux tient au type d'informations qu'ils contiennent. Un hypertexte comprend uniquement des informations textuelles, agencées selon le principe décrit par Balpe.

L'hypertexte multimédia (ou hypermédia) est l'extension de ce principe à d'autres systèmes sémiotiques que le texte (image, son, ...) dans une perspective d'exploitation intégrée. (Peeters et Charlier 1995)

Par extension cependant, on parle parfois d'hypertexte pour désigner un hypermédia.

Les informations (textuelles ou autres) contenues dans un hyperdocument sont donc divisées en fragments, les *nœuds*, reliées entre eux par des *liens* permettant d'accéder à un nœud à partir d'un autre.

Hypermedia refers to environments in which the information representation and management system is developed around a network of multimedia nodes connected by various links (Heller, 1990). *Nodes* refers to the information units (...) and *links* refers to the connections between nodes. (...) ultimately, the order of the content to be read, that is, the path through the nodes, is determined by the user.

(...) there is no predetermined structure or story, as is presumed to be the case with many traditional texts. (Barab, Bowdish et Lawless 1997 ; p. 23)

Nœuds et liens sont les deux composantes fondamentales qui incarnent le principe de l'hypertexte. Ils forment donc une réticulation qui permet de multiples parcours de lecture. A chaque nœud qu'il consulte, le lecteur doit donc choisir celui auquel il accèdera ensuite.

Cette absence de parcours de lecture unique prédéfini, imposant à l'utilisateur de choisir lui-même son propre parcours a fait dire à de nombreux auteurs que la caractéristique première de l'hypertexte était sa 'non-linéarité'. Cette position a fait l'objet de plusieurs critiques : d'une part, elle oppose à l'hypertexte le texte traditionnel, posé comme un support intrinsèquement linéaire et donc contraignant ; d'autre part, elle est source de confusion quant à ce qui est non-linéaire dans l'hypertexte.

Concernant la seconde critique, Espéret (1996) tente d'éclairer la question. Selon lui, la définition la plus courante de la (non-)linéarité repose sur une confusion entre trois caractéristiques du traitement de l'information verbale :

- l'organisation des unités textuelles de bas niveau, identique dans le texte et l'hypertexte (une phrase se lit toujours de façon linéaire, en suivant l'ordre des mots) ;

- la façon dont l'information est stockée (physiquement) dans un support donné, qui importe directement au lecteur de texte, et qui est non pertinente pour l'utilisateur d'hypertextes (celui-ci n'y ayant pas accès), et
- la façon dont le lecteur contrôle le processus d'accès aux informations. Seule cette caractéristique est pertinente en regard de la question de la linéarité, et permet d'opposer texte traditionnel et hypertexte sur ce critère.

Mais cette opposition mérite certaines réserves. Concernant la première objection, Dillon (1996) rappelle que les textes 'traditionnels' sont eux aussi pourvus d'un ensemble d'outils (table des matières, mise en page, titres saillants, etc.) permettant un accès non linéaire à l'information qu'ils contiennent. Le lecteur n'est jamais contraint de lire un texte du début à la fin. Par contre, on peut objecter que dans la plupart des cas, même s'il peut toujours sauter d'un chapitre à un autre, passer un ouvrage en revue de la fin au début, ne s'arrêter que sur les illustrations, etc., il lui reste toujours la possibilité (sauf cas limite) de lire dans ce sens 'canonique' : il existe (presque) toujours un parcours de lecture 'normal' par défaut. La distinction entre texte linéaire et hypertexte non-linéaire est donc plus affaire de degrés que de dichotomie.

Notons encore que la non-linéarité de l'hypertexte a souvent été associée à l'idée de la lecture associative¹⁷ : un hyperdocument offrirait la possibilité d'être parcouru en suivant une idée, et ce par le biais des liens sémantiques connectant une information à une autre.

Ajoutons à tout ceci une dernière considération : selon Legros (1997), les hypermédias possèdent deux particularités qui constituent leurs atouts dans le cadre de leur utilisation pédagogique : la *multimodalité* (utilisation conjointe d'informations verbales, visuelles, sonores) et la *contiguïté* (utilisation de ces différentes modalités dans un même espace). Ces deux caractéristiques combinées favoriseraient –outre l'élaboration de connexions entre informations de mêmes modalités– l'élaboration de connexions référentielles, entre informations de modalités différentes, ce qui irait dans le sens d'une plus grande intégration des connaissances acquises.

B. Structure dans les hyperdocuments

La notion de 'structure' est centrale à l'étude du fonctionnement des hypertextes. Pour une majorité d'auteurs, la manipulation d'un hyperdocument repose sur l'appréhension de sa structure. Cette appréhension a été étudiée pour elle-même (Kim et Hirtle 1995, Dillon, McKnight et Richardson 1990, Edwards et Hardman 1989), ou en ce qu'elle permet d'appréhender la structure des connaissances représentées (Dee-Lucas 1996, Britt, Rouet et

¹⁷ Cfr. notamment Dieberger 1994 ; p. 70

Perfetti 1996), voire d'y suppléer, quand le domaine de connaissances est mal structuré (Jacobson et Spiro 1995).

Cette problématique est au cœur de notre question de recherche. Nous voudrions consacrer cette section à ce que l'on entend par 'structure' d'un hyperdocument, et tenter de dégager les différents types de structures en jeu dans la manipulation de celui-ci.

Commençons par une définition de plus des hypermédias :

Hypermedia is a set of nodes of information (the "hyperbase") and a mechanism for moving among them. One important criterion for classifying hypermedia is the topology of the links that join different nodes together. (Parunak 1989 ; p. 43)

La structure dont il est question ici est celle constituée par l'ensemble des nœuds et des liens de l'hyperdocument. Celui-ci définit un espace topologique¹⁸ pouvant être représenté par des points (les nœuds) et des arcs (les liens). Dans cette perspective, tous les liens sont mis sur le même pied.

Gall et Hannafin (1994) proposent une clarification de l'ensemble des termes utilisés pour décrire les hypertextes qui peut nous être utile à distinguer les différents types de structures dont nous traitons dans cette section. Les termes qu'ils utilisent sont les suivants :

- *macro-level structures* : les termes utilisés sont ceux...
 - de *base de connaissances*, définie en termes de largeur (*breadth* - étendue des connaissances), profondeur (*depth* - niveau de détail et de complexité), cohérence interne (*internal consistency* - sources de même nature) et connexion (*connectedness* - degré de connections entre informations). La base de connaissances comprend des informations et la 'structure tacite' de celles-ci.
 - d'*interface* : mécanisme par lequel l'utilisateur interagit avec l'hypertexte : mode de présentation de l'information, présence ou non de feedback, périphériques utilisés –souris, clavier, etc. ;
Selon Dieberger (1994), l'interface (notion un peu plus étroite que celle de Gall et Hannafin, se limitant au mode de présentation des informations) peut-être textuel ou graphique, métaphorisé ou non.
 - de *navigation*, abordés en termes de sauts adjacents, distants, et sémantiques.
- *micro-level structures* : les termes sont ceux
 - de *nœuds* : de présentation (statique ou dynamique) ou d'interaction.
 - de *liens* : explicites ou implicites d'une part, hiérarchiques, conceptuels ou référentiels de l'autre.

La notion de base de connaissances implique un type de structure différent, étranger à l'hyperdocument : celui-ci contient des informations qui appartiennent à un domaine de

¹⁸ Nous reviendrons dans une section ultérieure sur les rapports entre hypertexte, espace topologique, espace euclidien, etc.

connaissances, au sein duquel différentes notions, concepts, etc. sont agencés selon des relations définies.

Mais revenons à la structure propre à l'hyperdocument. La façon dont Gall et Hannafin détaillent les notions de navigation et de liens implique une différence par rapport à la topologie que celui-ci définit. En naviguant, l'utilisateur peut effectuer des sauts (c.-à-d. emprunter des liens) adjacents, distants ou sémantiques. Ceci implique que certains liens mènent à des nœuds considérés comme contigus dans la structure de l'hyperdocument (de sorte que l'utilisateur fait un 'pas' *-step* ; cfr. Thüring, Hannemann et Haake 1995– en l'empruntant), alors que d'autres relient des nœuds 'distants' (de sorte que l'utilisateur qui l'emprunte effectue un 'saut' *-jump* ; cfr. Thüring, Hannemann et Haake 1995– dans la structure). Tous les liens n'ont donc pas le même statut. Les mêmes considérations valent pour les liens hiérarchiques, conceptuels, référentiels, etc. Dans la structure de l'hyperdocument telle qu'elle est considérée ici, un principe organisateur se surajoute à la simple topologie. Ce principe est le fait du concepteur de l'hyperdocument.

De même, dans les cas où l'interface du document recourt à une métaphore (celle du livre, de la ville, etc.), celui-ci est structuré par elle, c.-à-d. par un principe indépendant du contenu et de la topologie.

Considérons encore cette citation de Dee-Lucas (1996) :

However, hypertext overviews differ from traditional text in the manner in which content structure is conveyed. Traditional text provides content structure through the use of rhetorical indicators of importance and organization within the text content. In contrast, a hypertext overview provides organizational information external to the units of the text proper (i.e. through the spatial layout and linking of the unit titles). This separation of organization and text likely requires extra processing in that readers must integrate these two sources of information (i.e., readers must incorporate the unit content within the overview structure). It also places additional emphasis on the structural information by presenting it in a manner that is distinct from the content itself. (Dee-Lucas 1996 ; pp. 75-76)

On traite ici de la structure du contenu d'un document, et de la façon dont, dans les hypertextes, cette structure est communiquée à l'utilisateur à travers l'utilisation d'une part d'indices textuels, et d'autre part de plans, détaillant le découpage des unités textuelles, propre à l'organisation du document lui-même. Il est tacitement supposé que l'organisation du document (découpage en nœuds, etc.) et celle du contenu (définition des notions, relations entre elles, etc.) correspondent l'une à l'autre.

Face à cet ensemble de considérations, nous distinguerons nous-mêmes différents types de structure. Nous partirons pour cela du contenu du document. Ce dernier comprend un ensemble de connaissances, appartenant à un domaine donné. Le plus souvent, un document ne reprend qu'une part du domaine concerné. Ceci nous amène à distinguer :

- *la structure du domaine* : articulation des notions et concepts les uns aux autres au sein du domaine de connaissances abordé par le document.
- *la structure informationnelle* : reconfiguration (d'une partie) de la première dans un document donné ; la structure informationnelle choisit un mode de présentation, une façon d'agencer les informations contenues dans le document qui –pour bien faire– doit être en accord avec la structure du domaine.

Quand l'utilisateur consulte un hyperdocument dans le but d'y acquérir des connaissances, l'un des enjeux majeurs de sa compréhension réside dans l'appréhension de la structure informationnelle¹⁹. Nous verrons en effet plus loin que la compréhension de connaissances correspond à l'élaboration de représentations mentales cohérentes de celles-ci, la cohérence tenant à l'ensemble des relations qui unit les éléments de ces représentations.

L'utilisateur doit donc être à même de reconstruire la structure informationnelle des connaissances représentées dans l'hyperdocument qu'il consulte. Pour ce faire, il lui est possible de se fonder sur les informations structurelles que lui procurent le texte du document, son découpage hypertextuel, ou encore tout autre matériau sémiotique utilisé (image, son, etc.)²⁰. Nous nous centrerons sur les deux premiers, ce qui nous pousse à distinguer :

- *La structure rhétorique* : il s'agit de la structure linguistique du texte du document, qui s'étend de la construction des propositions à l'organisation générale du discours²¹. Dans le cas de documents "multisources", Britt, Rouet et Perfetti (1996) parlent de structure *argumentative* pour désigner l'agencement (à un niveau global) de documents d'origines différentes en un tout cohérent.
- *la structure topologique* : le découpage en nœuds et l'ensemble des liens qui les connectent ; c'est l'espace topologique défini par l'hypertexte, tel qu'en parle Parunak (1989 ; cfr. supra).
- *la structure interfaciale* : soit la structure de l'hyperdocument (découpage en nœuds et liens) telle que présentée à l'utilisateur à travers l'interface (différenciation des liens hiérarchiques, transversaux, sémantiques ou autres, etc.) ; c'est elle qui apparaît dans les plans d'ensemble, les cartes d'hyperdocuments. Un hyperdocument dont les sections seraient organisées hiérarchiquement, mais comptant des liens transversaux entre sections en serait un exemple simple : la structure interfaciale est avant tout hiérarchique, mais pas la structure topologique.

¹⁹ et éventuellement sa réintégration dans la représentation de la structure du domaine dont l'utilisateur dispose, si ce dernier possède déjà des connaissances dans le domaine concerné.

²⁰ ... dans le cas des hypermédias.

²¹ Nous aborderons ces questions plus en détail dans notre troisième chapitre, dans le cadre du modèle de la compréhension du discours de van Dijk et Kirsch (1983).

Seuls les deux derniers types de structure détaillés sont donc spécifiques aux hypermédias²². Notons que cette ébauche de typologie n'est pas exhaustive ; elle rend cependant compte des principaux types de structure auxquels la recherche sur les hypermédias s'est intéressée²³.

Les deux premiers types de structure sont le propre du 'contenu' du document, les trois suivants celui de son 'expression' (pour utiliser des termes hjelmsleviens). Il existe un rapport quelque peu similaire entre structure du domaine et structure informationnelle d'une part, et entre structure topologique et structure interfaciale de l'autre. Dans les deux cas, il s'agit d'assigner une organisation à un tout déjà organisé mais trop complexe pour être appréhendé comme tel.

Tentons à présent d'éclaircir d'une part ce qui justifie de telles distinctions, et d'autre part les relations qu'entretiennent les structures distinguées.

Commençons par ce qui est spécifique aux hypermédias. Distinguer structure topologique et structure interfaciale revient à passer d'une définition minimale ([nœuds + liens] au sens topologique) à une définition différenciant les types de liens, et prenant en compte le projet du concepteur, la façon dont il a voulu structurer son document en sections, etc. Nous laissons ici de côté un autre type possible de structure, les structures techniques, correspondant à la répartition de l'information d'un point de vue technique (en fichiers, en bases de données, classés en dossiers, etc.).

Andreas Lund (1997) rapporte une remarque intéressante de Jeff Conklin portant sur les rapports entre structure topologique et structure interfaciale d'un hypertexte (même s'il ne distingue pas les deux explicitement) :

Users orient themselves by visual cues, just as they are walking or driving through a familiar city. However, *there is no natural topology for an information space*, except perhaps that higher level concepts go on the top or on the left side, so until one is familiar with a given large hyperdocument, one is by definition disoriented. (Conklin, 1987, p. 39. My emphasis).
(Lund 1997)

Ce que nous dit Conklin, c'est qu'il n'existe pas de façon naturelle et unique de représenter la structure topologique d'un hypertexte (la même remarque vaut pour la structure du domaine).

Prenons un exemple figuratif. Imaginez un ensemble de billes de bois reliées entre elles par des fils élastiques, le tout formant un filet irrégulier (où chaque bille n'est pas systématiquement reliée à quatre autres billes). Un tel objet peut être mis à plat sur une table d'une infinité de façons. On peut le retourner dans tous les sens, le plier, distordre certains de ses fils, etc. On

²² On peut cependant affirmer que tout support possède un type de structure particulier, dont les structures topologique et interfaciale sont des cas particuliers pour les hypermédias.

²³ Même si ces distinctions sont rarement explicites. La limitation au texte comme seul matériau sémiotique envisagé tient vraisemblablement à des raisons historiques : la recherche s'est d'abord et avant tout intéressée à des hypertextes au sens strict.

peut le disposer en trois dimensions de toutes les manières que l'on veut. Aucun de ces arrangements ne sera plus 'naturel' que les autres par rapport à la forme de l'objet. Il en va de même dans les hypertextes : il n'existe pas *une* présentation pertinente de la structure topologique *in abstracto* ; la présentation pertinente sera celle qui y introduira du sens (i.e. l'organisation sémantique des informations entre elles).

Si la structure interfaciale réorganise la structure topologique, la prolifération de la structure topologique peut aussi amener à revoir la structure interfaciale : quand un site Web s'étoffe peu à peu de pages supplémentaires, les ajouts peuvent rendre inappropriée la structure interfaciale (par exemple si elle est organisée hiérarchiquement en sections, et que l'une des sections voit son nombre de pages gonfler jusqu'à constituer la majorité du site).

De façon générale, structure rhétorique et structure interfaciale sont censées être en collusion étroite, de façon à permettre à l'utilisateur de se figurer la structure informationnelle le plus facilement possible. C'est en tout cas ce qu'affirme implicitement Dee-Lucas dans la citation ci-dessus (p. 19), où elle traite de la structure rhétorique et de la structure interfaciale comme de deux outils susceptibles de communiquer ce qu'elle appelle la structure du contenu, qui correspond chez nous à la structure informationnelle. Ce point de vue met bien en avant la spécificité de l'hypertexte face au texte, lui seul disposant de l'outil que constitue la structure interfaciale.

Ainsi, l'interface doit être à même de mettre en évidence une éventuelle structure rhétorique 'conventionnelle' (du type 'schéma narratif', 'exposé argumentatif', etc.). Inversement, si une métaphore organise la structure interfaciale (cfr. infra), celle-ci se doit d'être en adéquation avec la structure rhétorique.

Cette collusion entre structures interfaciale, rhétorique et informationnelle peut faire paraître leur distinction inutile. Certains cas particuliers nous poussent à la maintenir. Prenons le cas des interfaces métaphorisés. L'interface de certains hyperdocuments est organisée autour d'une métaphore figurative : le livre, la ville, le bâtiment, etc. (Dieberger 1994, Rohrer 1995), métaphore qui projette la structure d'un domaine source (par exemple, une maison) sur le domaine cible que constitue la structure topologique du document²⁴. Ainsi est élaborée la structure interfaciale : la métaphore appartient uniquement à celle-ci, et non à la structure informationnelle, ni à la structure rhétorique. Ainsi, une métaphore peut très bien contraindre la structure interfaciale à contredire la structure informationnelle : dans le cas de la métaphore de la maison, les contraintes de situation des pièces dans un bâtiment (dans le domaine source) peuvent amener les informations à être agencées non conformément à la structure informationnelle (dans le domaine cible). D'autres exemples non métaphoriques doivent pouvoir être trouvés facilement.

²⁴ Nous reviendrons dans le détail sur le rôle de la métaphore dans la navigation hypertextuelle dans un chapitre ultérieur. Nous nous en tiendrons donc à des considérations sommaires sur ce point à ce stade.

Notons que le recours à la métaphore pour organiser un interface peut aussi mettre en évidence la différence entre structures topologique et interfaciale : la métaphore seule ne suffit généralement pas à rendre compte de l'ensemble des possibilités du document, si bien que l'interface est enrichi de 'propriétés magiques' (*magic features* –cfr. Dieberger 1994 ; p. 60 et suiv.), comme par exemple une cabine de téléportation permettant de se rendre d'une pièce à une autre non contiguë sans passer par les pièces intermédiaires (dans le cas de la métaphore de la maison). Ces 'propriétés magiques' peuvent parfois aboutir à des incohérences flagrantes en regard de la métaphore interfaciale, tout en respectant la topologie du document ²⁵.

S'il est donc possible de distinguer la structure interfaciale de la rhétorique et de l'informationnelle, la différence entre ces deux dernières peut paraître moins évidente. La question revient en quelque sorte à se demander si l'on peut séparer le texte de ce dont il parle. La réponse est oui, dans la mesure où la structure *du* texte (rhétorique) n'équivaut pas à la structure de son référent (informationnelle). Nous verrons d'ailleurs au chapitre trois que ces deux réalités donnent lieu à des représentations mentales distinctes. De plus, la représentation de ce à quoi renvoie le texte qu'élabore l'utilisateur ne se limite pas aux informations contenues dans le texte : elle mobilise d'autres sources d'informations (connaissances antérieures de l'individu, informations non verbales incluses au document, etc.). La difficulté de la distinction se pose en fait essentiellement au niveau local du texte, celui de la phrase ou de la proposition. Si l'on peut en effet concevoir un interface en contradiction avec la structure informationnelle, voire même une structure rhétorique qui, à un niveau global, agence ses éléments suivant un schéma argumentatif inapproprié par rapport au contenu, il est difficile de concevoir une phrase dont la structure soit en désaccord avec celle de son référent ²⁶, à moins de sombrer dans le non-sens le plus total. Pourtant, structures rhétorique et informationnelle restent distinctes, pour les raisons que nous venons d'évoquer.

Cette difficulté à différencier ces deux types de structure met en avant un point important : la structure interfaciale, beaucoup plus que la structure rhétorique, peut être appréhendée pour elle-même, indépendamment du contenu (c'est dans ce cadre qu'elle mobilise selon nous des compétences cognitives d'ordre spatial –cfr. chapitre deux). Selon nous, l'appréhension de la structure rhétorique tend presque systématiquement vers celle de la structure informationnelle, ce qui peut ne pas être le cas pour la structure interfaciale.

²⁵ La corbeille figurant sur le 'bureau' de tous les ordinateurs Apple en est un exemple célèbre, dans un domaine quelque peu différent (bien que connexe) de celui des hypermédias : celui des systèmes d'exploitations à interfaces graphiques. Le hiatus vient ici de l'une des fonctionnalités de la corbeille : c'est sur son icône que doit être placée celle d'une disquette que l'on veut éjecter de l'ordinateur. Jeter une disquette à la poubelle pour pouvoir partir avec n'a aucun sens dans la métaphore du bureau ; toujours est-il que cette manipulation rend compte d'une fonctionnalité du système qui existe bel et bien. Pour plus de détails sur ce problème, on se reportera à Rohrer 1995.

²⁶ Les relations entre éléments de la phrase étant indépendants des relations entre éléments du référent.

La distinction entre structure du domaine et structure informationnelle a elle aussi sa pertinence. Dans certains contextes, la différence est manifeste. Par exemple, dans le champ de la vulgarisation scientifique, l'exposé fait le plus souvent l'économie de la construction systématique des concepts à partir des fondements de la discipline, et part de façon privilégiée des attentes et des représentations du public visé.

Une structure informationnelle est spécifique à un document. Ce sont les choix opérés par le concepteur au niveau des structures rhétorique et interfaciale qui déterminent la spécificité de celle-ci par rapport à la structure du domaine. Cette détermination est particulièrement claire dans au moins deux cas : d'une part, celui où le document présente des connaissances propres à un domaine mal structuré, et où il aide à pallier ce manque de structure à travers les structures rhétorique et interfaciale (cfr. Jacobson et Spiro 1995²⁷) ; et d'autre part celui où le contenu du document ne correspond pas à un domaine de connaissances établi comme tel²⁸ (ou à une de ses parties), mais à un agrégat d'informations issues de plusieurs sources (Cfr. Britt, Rouet et Perfetti 1996).

Si structure informationnelle et structure du domaine sont distinctes, la structure informationnelle d'un document présentant un domaine de connaissances intégré²⁹ doit cependant tenir compte de la structure de ce domaine. A l'inverse, tout domaine de connaissances se constitue à travers divers documents qui en font état, et qui contiennent chacun une structure informationnelle donnée.

Par conséquent, il est évident que la structure d'un domaine ne peut exister en dehors de son expression à travers différents supports (et donc différentes formes de structure propres à ces derniers : rhétorique, interfaciale, etc.). Dans tous les cas, la structure du domaine dépend du contexte dans lequel il a émergé : les savoirs livresques ont tendance à être organisés à la fois hiérarchiquement (selon une logique de *building blocks*: une axiomatique constitue la base de développements, etc.) et linéairement (décrivant un trajet de l'introduction à la conclusion, des prémisses aux conclusions, etc.).

²⁷ Selon Jacobson et Spiro (1995), l'exploitation des potentialités des environnements hypertextuels en termes de structuration de connaissances est tout bénéfique pour les domaines de connaissances mal structurés (*ill-structured*). Selon ces partisans de la *Cognitive Flexibility Theory* (CFT), l'hypertexte permet de mettre en avant une structure qui fait défaut dans le domaine de connaissances originales, de proposer une multiplicité de liens entre notions, entre concepts abstraits et exemples, d'introduire l'apprenant à la complexité de la matière, de présenter des notions dans des contextes multiples, etc. Une telle utilisation des potentialités de l'hypertexte suppose la collusion des structures informationnelle et interfaciale.

²⁸ La définition de ce qui peut être considéré comme 'domaine de connaissances établi comme tel' est bien sûr un problème en soi. Celui-ci dépasse cependant la portée de notre exposé.

²⁹ l'anatomie, l'astrophysique, pour ne citer que des grands classiques de l'édition multimédia...

En bref, notre projet de recherche porte d'une part sur les relations entre appréhension de la structure interfaciale et de la structure informationnelle ³⁰, et d'autre part sur les conséquences de ces relations sur la structuration du domaine de connaissances concerné, du point de vue de l'utilisateur.

C. Définitions de principe

Mais revenons à nos problèmes de définition, pour sortir des définitions classiques. Parmi les définitions alternatives, les plus intéressantes sont celles qui s'écartent des critères classiques –tels qu'exposés ci-dessus– pour dégager les 'principes directeurs' des hypertextes / hypermédias.

Ainsi, Burnett (1993) propose un emploi alternatif de la distinction "hypertexte vs hypermédia" (opposant classiquement documents exclusivement textuels et multimodaux –cfr. supra) :

When a distinction is drawn between the two, it normally focuses on content--"hypertext" is used to refer to hyper-structures consisting exclusively of written texts, while "hypermedia" denotes similar structures built around multiple media. (...) Why then should a "hypertext" (...) be limited to alphanumeric characters in its expression? (...) A more useful differentiation might be drawn along structural rather than contextual lines. (...) *Hypertext is the organizational principle of hypermedia. Hypermedia is the medium of expression of a given hypertext structure.* (...) Neither hypertext nor hypermedia is an object, rather the former is a structure, and the latter a medium, of information transfer. (Burnett 1993, nous soulignons)

Dans ce cadre, 'hypertexte' désigne un principe d'organisation, 'hypermédia' un moyen d'expression... et 'hyperdocument' un objet particulier, organisé par ledit principe, et recourant audit médium.

Dans une perspective (encore) plus large, Lévy (1990) définit l'hypertexte ³¹ par six principes abstraits :

- *le principe de métamorphose* : “ Le réseau hypertextuel est sans cesse en construction et en renégociation. Il peut rester stable un certain temps, mais cette stabilité est elle-même le fruit d'un travail. ” (p. 30)
- *le principe d'hétérogénéité* : “ Les nœuds et les liens d'un réseau hypertextuel sont hétérogènes. ” (p. 30)
- *le principe de multiplicité et d'emboîtement des échelles* : “ l'hypertexte s'organise sur un mode fractal, c'est-à-dire que n'importe quel nœud ou n'importe quel lien, à l'analyse,

³⁰ Comment la perception du découpage en nœuds et de l'organisation de ceux-ci, et celle de l'organisation des notions concepts, informations interfèrent-elles ?

³¹ L'auteur donne en fait à ce terme un sens très général, celui de "principe organisateur" permettant de décrire la mémoire, la communication (partage d'un hypertexte, modification d'un contexte), les produits des NTIC, etc.

peut lui-même se révéler composé de tout un réseau, et ainsi de suite, indéfiniment, le long de l'échelle des degrés de précision." (p. 30)

- *le principe d'extériorité* : " Le réseau ne possède pas d'unité organique, ni de moteur interne." (p. 30)
- *le principe de topologie* : " Dans les hypertextes, tout fonctionne à la proximité, au voisinage. Le cours des phénomènes y est affaire de topologie, de chemins. Il n'y a pas d'espace universel homogène où les forces de liaison et de déliaison, où les messages pourraient circuler librement. Tout ce qui se déplace doit emprunter le réseau hypertextuel tel qu'il est, ou est obligé de le modifier. Le réseau n'est pas dans l'espace, il *est* l'espace." (p. 31)
- *le principe de mobilité des centres* : " Le réseau n'a pas de centre, ou plutôt, il possède en permanence plusieurs centres qui sont comme autant de pointes lumineuses perpétuellement mobiles, sautant d'un nœud à l'autre [...] " (p. 31)

Le parti pris par Lévy –définir l'hypertexte comme principe général– nous permet de dresser des liens entre l'objet technique et (notamment) les formes de fonctionnement cognitif qu'il favorise, liens que nous ne ferons que citer dans cette section. Ainsi, le *principe de multiplicité et d'emboîtement des échelles*, s'il est applicable à un hyperdocument, l'est aussi à l'organisation des connaissances en mémoire sous forme de schémas, liés par des relations de hiérarchie et d'emboîtement (cfr. infra).

Le *principe de topologie* nous ramène à la notion de structure topologique dont nous parlions plus haut : tout hyperdocument définit un espace topologique. Cette réflexion a amené de nombreux auteurs (Dieberger 1994, Parunak 1989, Kim et Hirtle 1995, etc. –cfr. infra) à faire de la navigation hypertextuelle une activité similaire (du point de vue cognitif) à la navigation en environnement réel. Nous aurons l'occasion de revenir en détail sur cette question dans un chapitre ultérieur, où nous montrerons en quoi ce rapprochement est trop souvent fondé dans des suppositions non argumentées. La fondation de ce rapprochement dans des bases théoriques plus solides retiendra notre attention.

Un autre lien a souvent été établi entre hypertexte et fonctionnement cognitif, sur base de la non-linéarité des hypermédias. Ce lien, Kathleen Burnett (1993) l'évoque dans la citation suivante :

What distinguishes hypermedia (...) is that it posits an information structure so dissimilar to any other in human experience that it is difficult to describe as a structure at all. It is nonlinear, and therefore may seem an alien wrapping of language when compared to the historical path written communication has traversed; it is explicitly non-sequential, neither hierarchical nor "rooted" in its organizational structure, and therefore may appear chaotic and entropic. Yet clearly, human thought processes include nonlinear, nonsequential, and interactive characteristics which, when acknowledged by traditional information structures, are not supported. (Burnett 1993)

Ce rapprochement entre hypermédias et cognition humaine doit être fait avec prudence. Formulé de façon quelque peu excessive, il a en effet déjà été critiqué à plusieurs reprises. Ainsi Tricot et Bastien (1996) se sont-ils insurgés contre la croyance selon laquelle

(...) grâce aux hypermédias, on devait pouvoir structurer des connaissances fonctionnellement, "comme dans la tête des sujets", l'application EAO s'adaptant ainsi "automatiquement" à eux. Cette idée était, il est vrai, fortement appuyée par les modèles de réseaux et de mémoires sémantiques, en IA et en psychologie cognitive. (Tricot et Bastien 1996 ; p. 23)

A ce propos, Dillon (1996) note que les concepts de sciences cognitives utilisés dans ce cadre pour caractériser l'organisation des connaissances (réseaux sémantiques, schémas, etc.) le sont le plus souvent avec un flou et une distance qui empêchent de mener une analyse valide ³².

Il formule de plus une autre réserve :

The representation of the information or knowledge, and these terms are really not synonymous, is only one aspect of providing a learning environment. (...) a learner may be able to reproduce the teacher's knowledge representation as manifest in both hypertext and paper forms, but this is no guarantee of meaningful learning having occurred. (Dillon 1996 ; p. 29)

La plus grande prudence s'impose donc sur cette question. Ce que l'on peut –à notre sens– affirmer, c'est que les potentialités des hypermédias permettent sans doute d'apporter leur soutien, de favoriser un certain mode de fonctionnement cognitif, certaines opérations mentales propres à l'être humain, ce qui, à terme, pourrait faire évoluer la façon dont les savoirs élaborés par l'homme se construisent, à travers leur incarnation dans un type de support donné. Mais ceci ne signifie pas que les hypermédias permettent de mettre en forme des connaissances 'comme dans le cerveau', et donc de les y 'verser' directement.

D. En bref

Un hyperdocument est un document informatisé comprenant des informations textuelles (hypertexte) ou multimodales (hypermédia), et les répartissant en nœuds, reliées entre eux par des liens, ceux-ci définissant de multiples parcours de lecture possibles entre lesquels l'utilisateur a à choisir. Dans les hyperdocuments, le processus d'accès aux informations est donc non linéaire, de façon plus marquée que dans le texte traditionnel. Le terme 'hypertexte' est parfois employé pour définir le principe d'organisation des hyperdocuments. Ce principe met en lumière de nombreux rapprochements possibles entre les hyperdocuments et le fonctionnement cognitif qu'ils pourraient favoriser (lecture associative, organisation en réseaux de schémas, exploitation de compétences spatiales, etc.).

³² Cette remarque peut paraître surprenante pour un auteur n'hésitant pas à affirmer que l'utilisateur d'hypermédias se représente l'organisation d'un document sous forme de *cognitive map*, structurée par des *schémas*, et ce sans pour autant ni détailler ces notions, ni argumenter leur validité dans ce contexte (Dillon et alii 1990 –cfr. infra).

Dans le domaine des hyperdocuments, la notion de structure occupe une place centrale. Elle renvoie selon nous à deux ordres de réalité différents : le contenu, les connaissances représentées d'une part (structure du domaine et structure informationnelle), et leur expression dans l'hyperdocument, à travers le texte (structure rhétorique) et la réticulation proprement hypertextuelle (structures topologique et interfaciale).

III. Navigation, orientation

A. La navigation

Il existe plusieurs points de vue à partir desquels on peut définir la navigation hypertextuelle. Nous en retiendrons deux. Le premier part de la spécificité du support : si un hyperdocument peut être défini comme ensemble de nœuds reliés par des liens, la navigation est l'activité qui consiste à passer d'un nœud à l'autre dans un cet hyperdocument (McAleese 1989, Kim et Hirtle 1995). Le second part du contenu du document : la navigation est alors définie comme une activité à travers laquelle on glane des informations, on les accumule, les intègre ; la navigation est à l'hypertexte ce que la lecture est au texte (Rouet 1995). Ces deux aspects correspondent aux deux types de tâches (déjà évoquées) auxquelles doit faire face l'utilisateur d'un hyperdocument : les tâches dites navigationnelles et les tâches dites informationnelles.

Plus précisément, ce que met en avant le second point de vue se produit à travers ce que met en avant le premier : c'est en passant d'un nœud à l'autre que l'on découvre les informations qui y sont contenues.

Browsing in hypertext systems is defined as visiting a set of related nodes through traversal of links. It is described in contrast to retrieval by queries based upon keywords or field-value pairs (McAleese 1989). The browsing process allows users to explore the database, learn about related concepts and refine their information goals as they learn more through exploration. (Kim et Hirtle ; p. 240, nous soulignons)

McAleese (1989 ; p. 7) met en avant l'indissociabilité de ces deux dimensions de la navigation en dressant un parallèle explicite entre le parcours (*browsing*) d'un hyperdocument et le fait de suivre une idée, dans une perspective associationniste : naviguer, *c'est* suivre une idée. La force de l'hypertexte réside selon lui dans cette potentialité de suivre un train d'idées rapidement et facilement.

Les deux points de vue présentés (passage d'un nœud à l'autre *vs* lecture) correspondent en fait l'un à une définition restreinte (n'incluant que les tâches proprement navigationnelles), l'autre plus large (reprenant aussi les tâches informationnelles).

Selon Thüring, Hanneman et Haake (1995), la navigation (au sens restreint) comporte deux aspects : la direction (*forward / backward*) et la distance (*step / jump*). Ces deux notions impliquent que la navigation porte sur la structure interfaciale (cfr. supra) du document : la structure topologique n'est pas orientée (même si les liens sont dirigés, c.-à-d. non

nécessairement bilatéraux), et ne différencie pas les liens entre nœuds proches et nœuds distants. Ceci vient confirmer ce que nous avançons plus haut : les deux types de structure que l'utilisateur a à appréhender durant la navigation (au sens large) sont les structures interfaciale et rhétorique.

Plusieurs auteurs se sont lancés dans des tentatives de typologie de stratégies de navigation hypertextuelle. Certaines sont des typologies *a priori*, comme celle de Parunak (1989), qui part de stratégies de navigation en environnements réels pour les utiliser dans les hypermédias. Il distingue ainsi l'*identifier strategy*, la *path strategy*, la *direction strategy*, la *distance strategy* et l'*address strategy*³³. Dans la même catégorie des typologies *a priori*, Gall et Hannafin (1994), distinguent quatre types de façons d'interagir avec un hypertexte dans un cadre pédagogique : la recherche (*searching*, recherche d'informations particulières), le parcours (*browsing*, passage libre d'un nœud à l'autre sans but précis), la connexion (*connecting*, création de liens –électroniques– entre nœuds) et la collecte (*collecting*, sélection de bribes d'informations éparses et assemblage de celles-ci par ailleurs).

D'autres typologies se fondent sur l'analyse de parcours effectivement empruntés par des utilisateurs en situation³⁴. Ainsi celle de Canter, Rivers et Storrs (1985), synthétisée par McAleese (1989). Ceux-ci distinguent cinq façons de naviguer :

Scanning : covering a large area without depth.

Browsing : following a path until a goal is achieved.

Searching : striving to find an explicit goal.

Exploring : finding out the extent of the information given.

Wandering : purposeless and unstructured globetrotting (McAleese 1989 ; p. 11, synthétisant Canter et alii 1985³⁵)

Lawless et Kulikowich (1996) se centrent quant à elles sur deux critères pour différencier la façon dont les utilisateurs naviguent : ce sur quoi se porte leur intérêt, et les connaissances qu'ils possèdent dans le domaine abordé par le document (*domain knowledge*). Elles distinguent les *feature explorers* (qui passent plus de temps à explorer les possibilités de l'hypertexte –séquences vidéos, etc.– qu'à se centrer sur le contenu informatif), les *knowledge seekers* (qui font les meilleurs scores aux tests de rappels d'informations contenues dans le document, surtout en termes de croisement de perspectives ; c'est le cluster des gens possédant au départ le plus de *domain knowledge*) et les *apathetic hypertext users* (qui sont sous la moyenne à tous points de vue, possèdent le moins de *domain knowledge* et ne

³³ Cfr. Parunak 1989, pp. 43-44. Nous ne détaillerons pas ces stratégies ici, cet exposé étant de peu d'intérêt dans le cadre qui nous occupe.

³⁴ Le plus souvent par le biais de l'analyse de *log files*, qui donnent lieu à des analyses par cluster afin de dégager des profils de navigateurs types statistiquement représentatifs.

³⁵ Canter D., Rivers R. et Storrs G. (1985), « Characterizing user navigation through complex data structures », in *Behaviour and Information Technology*, Vol. 4, n°2, pp. 93-102

s'intéressent aux hypertextes ni du point de vue de leurs possibilités, ni du point de vue de l'information qu'ils contiennent).

On le voit, les typologies sont multiples et se recoupent rarement. Chacune mêle à des degrés divers les deux dimensions que nous avons identifiées comme étant propres à la navigation : là où Parunak s'en tient au trajet dans l'espace topologique défini par l'hypertexte, Lawless et Kulikowich mettent en avant la focalisation de l'utilisateur sur l'hypertexte pour lui-même ou sur les connaissances qu'il présente ; Gall et Hannafin différencient leurs profils en fonction de la démarche d'apprentissage de l'utilisateur (leurs quatre méthodes sont qualifiées de *learner control structures*) ; Canter, Rivers et Storrs, quant à eux, décrivent des types de trajets (en termes de nombres de nœuds visités, de boucles, de retours sur ses pas, etc.) mais tentent d'en inférer les intentions de l'utilisateur en terme de recherche d'informations.

Nous voudrions insister sur une caractéristique centrale selon nous à l'activité de navigation. En tant que processus par lequel l'utilisateur fait l'expérience de l'hyperdocument (sous tous ses aspects), la navigation est une activité foncièrement interprétative : elle est ce par quoi l'utilisateur se construit une représentation du document. N'ayant jamais accès qu'à un fragment de celui-ci à la fois (i.e. ce qui s'affiche à l'écran, c.-à-d. le plus souvent un seul nœud), l'utilisateur est amené à reconstruire mentalement le tout sur base des parties consultées au cours de son parcours de lecture personnel, selon une procédure qualifiée par Jean Clément en termes de synecdoque ³⁶ :

Dans le cas de l'hypertexte, on a affaire à une synecdoque dite croissante dans laquelle la partie (le fragment, le parcours) est prise pour le tout (l'hypertexte dans sa totalité). (...) Car ce qui caractérise l'hypertexte, c'est la prééminence du local sur le global. Certes, la plupart de systèmes hypertextuels offrent une vue globale de leur structure, mais cette vue n'est pas celle du texte, elle appartient, comme je l'ai dit plus haut au paratexte. Pour le lecteur, l'hypertexte sera toujours ce qu'il en a lu, c'est à dire une partie d'un ensemble découpée selon son parcours, l'actualisation parcellaire d'un hypertexte virtuel qu'il ne connaîtra jamais. (Clément 1995)

Ce processus de reconstruction progressive a été décrit dans le champ des études sur la compréhension de textes ³⁷ comme un processus intégratif et constructif :

- *intégratif* : il s'agit d'intégrer progressivement l'information contenue dans chaque phrase au sein d'une représentation cohérente. Les processus intégratifs sont en fait *incrémentatifs* : à chaque étape du traitement, les informations nouvelles viennent enrichir la représentation en cours de construction, représentation qui servira de base à l'interprétation (par le biais d'inférences) de la phrase suivante.

³⁶ Pour rappel, la synecdoque est la figure de rhétorique qui revient à exprimer la partie ou le tout ou le tout pour la partie ; il s'agit d'un cas particulier de la métonymie.

³⁷ Et plus précisément dans le cadre de la théorie des modèles mentaux. Cfr. Garnham et Oakhill 1993.

- *constructif*: la compréhension (et donc l'élaboration de cette représentation) implique la mobilisation de connaissances extérieures au texte, qui sont combinées à celles du texte par le biais d'inférences.

Le principe nous semble identique dans l'hypertexte, à ceci près qu'il ne concerne plus seulement le contenu informatif du document (la situation représentée par le texte), mais aussi sa forme, son organisation.

B. L'orientation

La notion d'orientation est complémentaire à celle de navigation, dans son acception restreinte. En règle générale, elle porte en effet essentiellement sur l'organisation formelle du document, sur sa structure interfaciale.

While orientation facilities are meant to help readers *find* their way, navigation facilities enables readers to actually *make* their way. (Thüring, Hannemann et Haake 1995 ; p. 60)

L'orientation dans un hyperdocument a trait à la perception de sa structure (interfaciale) d'ensemble, et à la capacité de situer le nœud actuellement consulté au sein de celle-ci.

The disorientation problem occurs when the user 'gets lost' in the display network or has difficulty deciding which node to view next. (Kim et Hirtle ; p. 239)

Plusieurs auteurs ont détaillé les composantes de l'orientation en hypertexte, ou de son inverse, la désorientation. Ainsi Thüring, Hanneman et Haake (1995) en identifient-ils trois :

1. To identify their current position with respect to the overall structure ;
2. To reconstruct the way that led to this position ; and
3. To distinguish among the different options for moving on from this position. (Thüring, Hannemann et Haake 1995 ; p. 59)

Gall et Hannafin (1994) reprennent la définition de la désorientation proposée par Conklin :

Concklin (1987) described disorientation as either not knowing where the current location is in relation to the rest of the network, or being unable to find a location in the network that is known to exist. (Gall et Hannafin 1994 ; p. 213)

Edwards et Hardman (1989) rappellent, eux, celle proposée par Elm et Woods :

“ The user not having a clear conception of the relationships within the system, or knowing his present location in the system relative to the display structure, and finding it difficult to decide where to look next within the system ” (Edwards et Hardman 1989 ; p. 105, citant Elm et Woods 1985³⁸)

Elm et Woods définissent corrélativement les capacités de navigation comme étant :

- la capacité de générer des parcours spécifiques quand la tâche le demande ;

³⁸ ELM W.C. et WOODS D.D. (1985), “ Getting lost : a case study of cognitive and affective interaction over time ”, *Proceedings of the Human Factors Society*, pp. 927-931.

- la capacité de suivre ou de générer des parcours nouveaux aussi bien que des parcours familiers ;
- les capacités d’orientation, c.-à-d. le développement d’un concept d’“ ici ” en relation avec d’autres endroits.

Edwards et Hardman (1989) jugent que les deux premières capacités citées suffisent dans un hypertexte, le troisième représentant un atout supplémentaire.

Kim et Hirtle détaillent comme suit les composantes des problèmes de désorientation :

(...) (1) not knowing where to go next; (2) knowing where to go but not knowing how to get there; and (3) not knowing the current position relative to the overall hypertext structure. (Kim et Hirtle ; p. 241)

De cet ensemble de citations, on peut donc retenir les capacités suivantes comme définissant l’orientation :

1. Identification de la position du nœud actuel dans la structure (interfaciale) d’ensemble.	<i>Où suis je ?</i>
2. Reconstruction du parcours qui a mené à ce nœud.	<i>Comment suis je arrivé là ?</i>
3. Discernement des choix possibles à partir de ce nœud.	<i>Où puis je aller d’ici ?</i>
4. Choix d’une destination à partir du nœud actuel.	<i>Où ai je l’intention de me rendre d’ici ?</i>
5. Génération d’un chemin vers un nœud dont on sait qu’il existe.	<i>Comment puis je m’y rendre ?</i>

Corrélativement, la désorientation correspond à l’incapacité de remplir l’un (ou plusieurs) de ces critères.

C. Gestion des tâches et surcharge cognitive

La désorientation semble être l’un des problèmes spécifiques à l’hypertexte (par rapport à d’autres médias dits traditionnels). « Disorientation can be observed even in very simple hypertexts », notent Rouet et Levonen (1996), et ce en particulier pour les utilisateurs novices (ajoutent-ils), qui ont du mal à tirer parti des fonctionnalités offertes par les hypertextes. A propos de recherches menées dans ce domaine, ils affirment :

These studies show that navigating a text network is a complex cognitive activity. Compared to linear text, hypertext imposes a higher cognitive load on the reader: the reader must remember her location in the network, make decisions about where to go next, and keep track of pages previously visited (...). (Rouet et Levonen 1996 ; p. 17)

Cette remarque nous mène à un problème fréquemment évoqué dans la littérature : celui de la surcharge cognitive. L’activité de l’utilisateur d’hypermédiat peut être considérée comme

comportant plusieurs aspects, qui sont en concurrence les uns avec les autres quant aux ressources cognitives qui peuvent leur être consacrées. Ces aspects correspondent aux types de tâches déjà maintes fois citées dans ce travail :

- un ensemble de tâches navigationnelles (planification et exécution des parcours dans la réticulation de l'hypertexte) ;
- un ensemble de tâches informationnelles (résumé, analyse, comparaisons de contenus, de relations entre noeuds, ...) ;
- ce à quoi Kim et Hirtle (1995) ajoutent un aspect de gestion des tâches (coordination des deux types de tâches) (cfr. Kim et Hirtle 1995 ; p. 241).

L'utilisateur doit donc gérer plusieurs tâches à la fois³⁹. Tout effort supplémentaire déployé concernant l'orientation réduit les ressources (cognitives) disponibles pour la compréhension du contenu qui, dans la majorité des cas, constitue le but de la consultation (l'hyperdocument n'est que rarement consulté pour lui-même, pour ses possibilités techniques, etc.). Ceci amène Thüring, Hannemann et Haake (1995) (parmi d'autres auteurs) à proposer un ensemble de méthodes pour réduire les efforts que l'utilisateur doit déployer pour l'orientation et la navigation (au sens restreint).

D. En bref

Pour nous, la navigation est l'activité à travers laquelle a lieu la découverte du document. Au sens strict, elle concerne le passage d'un nœud à un autre (dans une perspective centrée sur la mise en forme du document) ; au sens large, elle inclut la découverte, la collecte, l'intégration des informations contenues dans celui-ci. Dans les deux cas, il s'agit d'une activité foncièrement interprétative, par laquelle l'utilisateur tente de reconstruire un tout cohérent (équivalent à la fois à l'organisation du document et à celle de son contenu, les deux étant indissociables) sur base de ses choix successifs, selon une procédure constructive et incrémentative.

L'orientation consiste en un ensemble de compétences développées par l'utilisateur qui lui permettent d'appréhender la structure (interfaciale) d'ensemble du document, d'identifier à quoi correspond son parcours dans cette structure, et de décider de ce parcours.

La navigation étant composée d'un ensemble de tâches concurrentes, l'utilisateur doit être à même de gérer celles-ci afin d'éviter la surcharge cognitive, qui peut être à la base de la désorientation.

³⁹ Nous reviendrons en fin de chapitre 3 sur la notion de tâche et sur sa formalisation au sein d'un cadre de travail général.

IV. La part du littéral et du métaphorique

Avant de clore ce chapitre, nous voudrions nous attarder sur une particularité des éléments de définition donnés jusqu'ici aux termes appartenant au domaine des N.T.I.C. Dans de nombreuses recherches, les définitions assignées aux termes 'hypertexte' ou 'hypermédia' entremêlent délicatement les éléments littéraux et les éléments métaphoriques, sans faire de distinction explicite.

Ces éléments métaphoriques opèrent le plus souvent une spatialisation de l'hypertexte. Ainsi, par exemple, l'hypertexte est-il défini comme espace informationnel (*information space* ; Dieberger 1994, Lund 1997), comme espace topologique (Parunak 1989), etc. « Le réseau n'est pas dans l'espace, il *est* l'espace », dit Lévy en parlant du principe de topologie qui définit l'hypertexte (cfr. supra).

Cette caractéristique est encore plus manifeste en ce qui concerne la navigation ou l'orientation. Dans ce cas, les termes mêmes sont empruntés au domaine de l'interaction avec des environnements physiques, ce qui rend la métaphore pratiquement inévitable, et place celle-ci au cœur des définitions des chercheurs. Ainsi en est-il dans cette citation de Gall et Hannafin (1994) :

In hypertext, learner decisions are primarily described as navigational in nature, that is, user movement within the system (Nielsen1990). (Gall et Hannafin, 1994 ; p. 213, nous soulignons)

De même, Parunak, dans sa typologie des stratégies de navigation dans les hypertextes, se fonde sur cinq figures types issues de la navigation en environnement réel (cfr. supra). Sur base de cette métaphore, Edwards et Hardman (1989), Kim et Hirtle (1995), ainsi que Dillon, McKnight et Richardson (1990) recourent à la notion de *cognitive map*⁴⁰ pour caractériser les représentations de la configuration d'ensemble d'un hyperdocument élaborées par l'utilisateur.

L'objet de notre remarque n'est pas de bannir des définitions de l'hypertexte et de la navigation tout élément métaphorique, mais plutôt de formuler de tels éléments en étant conscient de leur nature métaphorique. La métaphore spatiale définissant l'hypertexte a en effet son utilité. La projection métaphorique faisant partie des opérations cognitives fondamentales à partir desquelles l'être humain conceptualise son expérience du monde (Lakoff et Johnson 1985, Lakoff 1992⁴¹), cette métaphore permet de comprendre comment l'utilisateur conceptualise l'hypertexte qu'il manipule. Ainsi McAleese (1989 ; p. 3) note-t-il que la référence à des expériences extérieures bien maîtrisées (dictionnaire, promenade, etc.)

⁴⁰ et aux travaux de Siegel et White (1975), pères de la théorie développementaliste des cartes cognitives, cfr. infra.

⁴¹ Nous consacrerons une section entière à cette thèse, centrale aux travaux de George Lakoff.

aide l'utilisateur à se construire une représentation de la structure d'ensemble de l'hyperdocument, ce qui facilite son utilisation ⁴².

Mais un document hypertextuel *n'est pas* un espace ; tout au plus, il définit un espace topologique au sens mathématique. Il peut être vu comme un espace, un espace topologique qui plus est, c.-à-d. un espace qui n'équivaut pas celui de notre expérience physique quotidienne. De même, la consultation d'un hyperdocument *n'est pas* un parcours physique. Ce qui n'empêche pas qu'un utilisateur puisse la conceptualiser comme telle (ceci est même inévitable selon nous). A notre sens, la spatialisation métaphorique de l'hypertexte a donc son utilité, mais son statut de métaphore doit être posé explicitement.

La légitimité du rapprochement entre navigation spatiale et navigation hypertextuelle fera l'objet de plusieurs sections dans un chapitre ultérieur, c'est pourquoi nous ne nous y attarderons pas plus ici.

⁴² C'est à la façon dont s'établit ce parallèle dans l'esprit de l'utilisateur que nous voudrions consacrer une part importante de ce mémoire.

Chapitre 2 Compétences spatiales et navigation

Comme nous l'avons déjà mentionné plus haut, l'une des hypothèses largement exploitées dans le champ de recherche s'intéressant à la manipulation d'hypermédias est celle de la *spatialisation (mentale) du réseau hypertextuel*. L'utilisateur d'hypermédias « spatialiserait » l'hyperdocument qu'il manipule, le considérant de façon analogue à un espace (fait de différents lieux correspondant à ses noeuds) dans lequel il s'agit de se déplacer, de s'orienter, et qui agit comme principe organisateur des informations qu'il contient. La manipulation d'un hyperdocument mobiliserait donc des compétences cognitives similaires à celles nécessaires à l'orientation et à la navigation en environnement réel.

Avant de passer en revue les arguments avancés par la recherche en faveur de cette hypothèse, et d'y apporter notre propre contribution, nous consacrerons la section qui suit à envisager différentes définitions de la notion d'espace, définitions qui s'avéreront utiles dans la suite de l'exposé.

I. L'espace : définitions

Cette section s'inspire essentiellement de Dieberger (1994 ; pp. 13-18). Celui-ci tente de définir l'espace des points de vue philosophique et mathématique. Nous ne retiendrons que quelques traits de son parcours.

Dieberger part d'une définition de sens commun :

"Perhaps the most widely accepted conception of space is that of a container or framework where things exist. (...) Something that exists regardless of things and previously to their existence : it exists even if empty" ⁴³

Selon lui, la philosophie européenne voit l'espace comme une entité tridimensionnelle, homogène et continue. Cette problématique de l'espace peut être reliée à celle de la géométrie. Ainsi, la conception qui vient d'être énoncée est proche de celle de l'espace dans la géométrie euclidienne (cfr. infra), qui est elle-même en accord avec les expériences quotidiennes que nous faisons de notre environnement dans nos cultures occidentales.

⁴³ Dieberger 1994, p. 13, citation de Nunes J. (1991), « Geographic Space as a set of concerte Geographical Entities », in Mark David. M. et Frank Andrew. U. (eds), *Cognitive and Linguistic Aspects of Geographic Space*, Kluwer Academic Pub., p. 12.

Deux conceptions de l'espace semblent s'opposer en philosophie⁴⁴ : d'une part, l'espace comme un *en soi*, existant en dehors de nous, et d'autre part l'espace comme une structure imposée par notre esprit à nos perceptions. La seconde conception correspond à celle de Kant, pour qui « space and time cannot be thought of as if they were ordinary – physical, empirical – objects or events »⁴⁵. L'ordre que nous trouvons dans la nature est donc un ordre propre à notre esprit :

[...] there is no way for humans to apprehend the nature of "reality" except as an interpretation of encounters with the world. Thus, it is impossible to separate completely the acts of knowing from the contents of knowledge. (Siegel et White 1975 ; p. 12)

Du point de vue mathématique, « Space is a relation defined on a set of objects. » (Dieberger 1994 ; p. 15). Le concept de « voisinage » (*neighborhood*) et la théorie des ensembles permettent de définir un concept d'espace général (plus général que celui de la géométrie euclidienne), c.-à-d. l'espace *topologique*. La définition d'un espace topologique est la suivante :

Une Topologie T d'un ensemble non-vide X est un système de sous-ensembles de X, qui satisfait les axiomes suivants :

T1 : l'ensemble X et l'ensemble vide appartiennent à T.

T2 : L'union de n'importe quel nombre d'ensembles de T appartient à T.

T3 : l'intersection d'un nombre fini d'ensembles de T appartient à T.

La paire (X, T) est appelée espace topologique. Les voisinages dans un espace topologique suivent quatre axiomes de voisinage :

N1 : Chaque surensemble d'un voisinage de x est un voisinage de x.

N2 : l'intersection d'un nombre fini de voisinages de x est un voisinage de x

N3 : tout voisinage de x contient x

N4 : si U est un voisinage de x, il existe un voisinage V de x, tel que U est voisin de tout point de V. (Dieberger 1994 ; p. 16, nous traduisons)

Un espace topologique peut être représenté (par exemple) soit par une matrice, soit par un graphe, suivant les règles de la *graph theory*. Dans le cas du graphe, les positions et distances entre points sont arbitraires, dans la mesure où elles n'ont pas d'importance. Seule la contiguïté (l'existence d'un lien, représenté par un arc) compte. Un graphe d'espace topologique peut être dirigé ou non dirigé (cfr. fig. 1), indiquant la réversibilité des liens (un lien d'un point à un autre peut être unidirectionnel).

Un plan de métro est un bon exemple de représentation d'un espace topologique : les lignes joignent les stations sans que celles-ci soient disposées sur la représentation conformément à leur situation géographique exacte.

⁴⁴ Il n'est bien entendu pas question de tenter de faire le tour de la question ici. Ces quelques éléments ne sont donnés qu'à titre indicatif.

⁴⁵ Dieberger 1994, citant Nunes J. (1994), « Spatial concepts and the representation of spatial knowledge », brouillon, 1994, p. 18



fig. 1

graphe non dirigé

graphe dirigé

	A	B	C	D
A	0	1	1	1
B	0	0	0	1
C	0	0	0	0
D	0	1	1	0

Tabl. 1 : matrice du graphe 1.1

Dans la géométrie « classique », les relations entre objets de l'espace correspondent à des distances. Ainsi en va-t-il dans les espaces *métriques*. Les espaces métriques définissent des relations de distance métrique entre objets. L'espace *euclidien* est un cas particulier d'espace métrique. L'espace euclidien repose sur trois composantes de base : le point, la droite et le plan (trois termes dont Euclide considère la signification comme allant de soi –cfr. Lakoff 1987 ; p. 219 et suiv.). L'espace euclidien est caractérisé par des dimensions orthogonales (chaque point à des coordonnées par rapport à un système orthogonal). Dans le cas d'un espace euclidien bidimensionnel, la distance est définie par :

$$d(a, b) = \sqrt{(x_a - x_b)^2 + (y_a - y_b)^2} \text{ (théorème de Pythagore).}$$

Cette règle peut être généralisée pour un espace à n dimensions sous la formule suivante :

$$d(a, b) = \sqrt{\sum_{i=1}^n (a_i - b_i)^2}$$

La géométrie euclidienne a ancré depuis longtemps nos cultures occidentales⁴⁶. Elle a été (et est toujours) enseignée à de multiples générations d'écoliers, et sa conception de l'espace est *a priori* celle qui correspond le plus à l'expérience que nous avons de l'espace de par nos interactions quotidiennes avec l'environnement⁴⁷.

Les deux points à retenir de cette section sont les définitions d'espace topologique et d'espace euclidien. Les définitions mathématiques ne nous intéressent que très peu (voire pas du tout). Ce qu'il est important de garder à l'esprit, c'est la distinction entre, d'une part, une définition

⁴⁶ Pour une discussion des implications de cette influence, cfr. Lakoff 1987, chap. 14 « The Formalist Empire ».

⁴⁷ L'influence de l'enseignement de la géométrie euclidienne n'est d'ailleurs peut-être pas étrangère à cette correspondance.

de l'espace en termes d'entité continue et homogène, au sein de laquelle la position de tout objet peut être évaluée par une distance orthogonale, et, d'autre part, une définition où seule la contiguïté (ou la « connectivité ») entre en ligne de compte.

Le lecteur aura remarqué l'intérêt d'une telle distinction dans la mesure où, si un hypertexte peut éventuellement rentrer dans la seconde définition, il ne peut rentrer dans la première. Nous aurons l'occasion de revenir sur cette question plus loin dans ce mémoire.

II. Navigation hypertextuelle et espace : littérature existante

Dans la section qui suit, nous nous proposons de passer en revue les arguments avancés (ou plutôt les procédés argumentatifs utilisés) par la littérature en faveur d'un rapprochement entre navigation en environnements réels et navigation en environnements « virtuels », i.e. dans les interfaces informatiques⁴⁸, et plus précisément, plaidant pour une utilisation des acquis de l'étude des seconds dans l'étude des premiers. La discussion dépasse donc le cadre restreint des hypermédias. Les arguments présentés restent cependant pertinents en regard de ceux-ci.

Le but avoué de cette section est de mettre en avant l'insuffisance de l'argumentation recensée, afin de fonder par la suite le rapprochement « navigation "réelle" - navigation "virtuelle" » –légitime à notre sens, mais pour des raisons quelque peu différentes de celles invoquées– sur des bases plus acceptables. Nous ajouterons cependant que la recension qui suit n'a aucune ambition d'exhaustivité : elle ne présente que les arguments rencontrés jusqu'ici dans notre parcours de la littérature existante.

A. Les suppositions et arguments d'autorité

Le premier type d'argument présenté n'en est pas un. Il revient à affirmer que l'on « suppose » que le parallèle est effectué dans la tête de l'utilisateur, et que ce dernier « doit logiquement » utiliser ses compétences d'orientation spatiale dans les environnements informatiques.

Ainsi, Dieberger (1994), après avoir *décrit*⁴⁹ les interfaces informatiques graphiques (du type MacOS, Windows, etc.) comme des environnements (reposant sur un concept spatial), introduit un chapitre consacré à la navigation comme suit :

The user interface has been identified as an environment that commonly makes use of a spatial concept to support navigation. This chapter builds on this assumption and describes navigation in computer systems from a spatial viewpoint » (p. 70, nous soulignons).

⁴⁸ Nous ne discuterons pas ici de la pertinence de l'utilisation du terme « environnement » pour désigner un interface homme-machine (géré par la machine). Nous consacrerons par contre plus loin un point à l'utilisation de termes métaphoriques pour désigner la manipulation d'hypermédias et les objets, acteurs, etc. qu'elle implique.

⁴⁹ Cette description se limite pour l'essentiel à une affirmation, résumée par cette citation : « Real environments and virtual environments are not that different. They both use a spatial concept and the main differences are in the existence of "magic features" in the virtual environment. » (p. 11). Cfr. infra.

Autre exemple, Panurak (1989) affirmant (sans développer d'argumentation sur ce point) :

The problem of navigation in hyperspace can be addressed by considering the navigational strategies that people apply in the physical world. The availability of these strategies in a hyperbase depends on the topology of the hyperbase. (p. 49)

Un corollaire consiste à laisser la responsabilité d'une telle affirmation à une recherche antérieure (par le biais de citations). Ceci ne poserait pas de problème si le texte cité ... ne posait pas la même supposition sans l'argumenter.

Ainsi, Kim et Hirtle (1995), plaidant pour une utilisation des métaphores spatiales dans les hypertextes, affirment : « Research on human spatial processing and navigating in physical environments can be applied to the problem of disorientation in hypertext systems (Dillon *et al.* 1990, Edwards and Hardman 1989) » (p. 239). Si l'on retourne à l'un des textes cités (Edwards et Hardman 1989), on tombe sur une supposition non argumentée⁵⁰ :

Given the advantages of survey-type cognitive maps, and the analogy between navigating in a physical environment and in a hypertext, it seems plausible that the spatial cognitive representation of a hypertext would occur. » (Edwards et Hardman 1989 ; p. 108, nous soulignons)

Les auteurs complètent leur argumentation ... en citant des travaux antérieurs, qui clament :

'It is fruitful to recognize the direct parallels between navigating concrete environments, such as cities or buildings, and navigating data. After all, such parallels are implicit in the navigation metaphor, so it is worth establishing whether or not there is a fruitful analogy between the psychological processes involved' (p. 107, citant Canter, Rivers et Storrs 1985⁵¹).

La citation oscille entre la constatation non argumentée (« it is fruitful (...) ») et le questionnement (« it is worth establishing whether or not (...) »).

B. Les définitions et descriptions métaphoriques

Nous avons déjà eu l'occasion de pointer plus haut le danger qu'il y avait à définir la navigation hypertextuelle en termes métaphoriques sans le faire explicitement. Le point qui suit en est un très bon exemple. Dans deux textes déjà cités, de telles définitions métaphoriques viennent appuyer la possibilité d'un parallèle entre navigation en environnements réels et en environnements virtuels⁵².

⁵⁰ La suite de l'article prétend fournir des données expérimentales en faveur de cette thèse. Nous y reviendrons plus loin pour montrer comment, à notre sens, ces données peuvent être interprétées de façon cohérente en abandonnant une telle supposition, ce qui tend à prouver la faiblesse de l'argument.

⁵¹ Canter D., Rivers R. et Storrs G. (1985), « Characterizing user navigation through complex data structures, *Behaviour and Information Technology*, Vol. 4, n°2, pp. 93-102. Nous ne sommes pas retourné au texte original. Si celui-ci avait présenté une argumentation plus fondée que ceux présentés ici, nous osons supposer qu'il aurait été cité directement par Kim et Hirtle 1995.

⁵² Le lecteur notera que nous recourons nous-même à des termes métaphoriques (i.e. environnement). Ceci est pratiquement inévitable, à moins de s'enliser dans d'interminables périphrases d'explicitation littérale qui rendraient la compréhension de ce texte impossible. Nous n'entendons pas mettre en doute le fait que le recours à des métaphores constitue un réel outil de compréhension (cfr. infra). Par contre, le fait de faire reposer une

Ainsi, Kim et Hirtle (1995) comparent-ils les tâches des deux situations, dégageant les composantes similaires suivantes : « finding one's current location, planning a route that will accomplish one's task goals, and execution of the planned route » (p. 239). Le problème est que les termes mêmes dans lesquels sont décrites les tâches de l'utilisateur d'hypermédiats sont métaphoriques (« location », « route », etc.). Quel mérite y a-t-il dès lors à affirmer qu'une telle activité, décrite métaphoriquement comme spatiale, implique des composantes de cognition spatiale dans le chef de l'utilisateur. L'argument se mord la queue, et on n'a toujours pas montré en quoi l'utilisateur (de *son* point de vue) planifiait et parcourait une route.

De même, Dieberger (1994) recourt à plusieurs reprises à ce type d'argument, décrivant les nœuds d'un hyperdocument les plus connus par l'utilisateur en termes de « landmarks », ou affirmant :

Computers today are used mainly for organizing large amounts of data. Data that is organized in such a way that it is accessible when needed can be seen as more than data – as information. The task of navigation in computer systems is similar to the way finding tasks in cities. Here the goal of the user is to "get to some information". (p. 54, nous soulignons)

Dieberger note tout de même que dans un environnement informatique, il n'y a pas de déplacement de l'utilisateur, et que tout est affaire de déplacement de l'environnement *autour* de l'utilisateur. Mais une fois de plus, il n'est dit nulle part que ce déplacement est *lui-même* métaphorique.

Dillon, McKnight et Richardson (1990) poussent plus loin la réflexion, en décrivant explicitement la navigation comme une métaphore parmi d'autres (celle du livre, par exemple). Leur but étant d'envisager l'applicabilité des notions développées en psychologie cognitive sur la cognition spatiale, ils s'interrogent sur la pertinence d'une telle métaphore pour l'utilisateur. Plus précisément, ils tentent de distinguer les cas particuliers où cette métaphore se révèle utile à l'utilisateur. Cependant, les auteurs veulent fonder la justification du rapprochement qui nous intéresse ici non pas dans une analyse théorique des arguments établissant des liens entre ces deux domaines d'expérience, mais dans des analyses empiriques⁵³, ce qui nous semble être une façon de prendre le problème à rebours.

C. Un cas d'interprétation fallacieuse

Une autre voie d'argumentation consiste à avancer des résultats expérimentaux. La logique qui prévaut est celle du « puisque les faits peuvent être interprétés conformément à tel modèle théorique, celui-ci est valable ». Non seulement ce type de justification laisse de côté la

argumentation sur des métaphores comprises littéralement (et non figurativement) constitue selon nous une mise en danger de l'acceptabilité d'une théorie.

⁵³ Quels sont les résultats expérimentaux qui semblent indiquer des processus cognitifs similaires dans les deux situations ?

question du pourquoi, mais il conduit parfois les chercheurs à négliger certaines interprétations alternatives des faits exposés.

Dans un article déjà cité, Edwards et Hardman (1989) exposent des faits expérimentaux venant appuyer selon eux l'hypothèse de l'utilisation de compétences cognitives similaires à celles utilisées en environnement réel dans le cas de la manipulation d'hypertextes. Plus spécifiquement, elles supposent que les utilisateurs –afin de parvenir à « s'orienter »– tentent d'élaborer une « carte cognitive »⁵⁴ de l'ensemble du document, analogue à celle que développent progressivement les individus naviguant dans un environnement réel, selon une série d'étapes décrites par Siegel et White (1975)⁵⁵.

Afin de tester leur hypothèse, les auteurs conçoivent un même hypertexte qu'elles développent sous trois formes. Pour les trois, les nœuds sont exactement identiques : même contenu, même mise en forme, même découpage⁵⁶. La différence réside dans les liens effectivement accessibles à l'utilisateur. Le premier (*hierarchical condition*) ne permettait qu'un accès par les liens implémentés dans le texte, d'un nœud d'un niveau hiérarchique donné à un nœud de niveau supérieur ou inférieur. Le second (*index condition*) ne permettait un accès aux nœuds que par le biais de l'index (les liens hiérarchiques dans le texte restant soulignés, bien qu'inactifs). Le troisième (*mixed condition*) cumulait les liens des deux autres.

Les résultats de sujets manipulant chacun l'une des trois versions sont comparés : performances dans des tâches de recherche d'information (afin de répondre à des questions concernant un seul nœud), taux de désorientation signalée par l'utilisateur et tâche de figuration de la structure du document (i.e. étaler différentes cartes représentant chacune un nœud sur un tableau et dresser les liens qui les unissent).

La supériorité des résultats des sujets de la *hierarchical condition* est constatée dans chacune des tâches. Ceux-ci représentent tous la structure topologique de l'hypertexte sous forme de hiérarchie, tout comme une part non négligeable des sujets des deux autres *conditions*. Ces derniers reconstituent donc la hiérarchie malgré leur incapacité à la naviguer en tant que telle.

Les résultats sont interprétés comme suit : la condition hiérarchique est celle où l'information sur la « structure » est la plus précieuse, puisque celle-ci constitue le seul moyen de navigation. L'élaboration d'une *cognitive map* est donc plus facile pour les sujets de cette condition, et elle s'avère plus utile pour eux que pour les autres, qui n'en élaborent une que

⁵⁴ Cette notion sera définie plus loin.

⁵⁵ Cfr. infra.

⁵⁶ Le contenu portait sur les infrastructures de la ville et de l'université d'Edinburgh, et était structuré hiérarchiquement (du point de vue rhétorique). L'ensemble des nœuds comptait donc un texte d'introduction général présentant les catégories d'infrastructures (sport, HoReCa, détente, etc.), un nœud par catégorie, présentant les infrastructures de chacune, un nœud par infrastructure, etc. Un index alphabétique reprenait tous les nœuds, tous niveaux hiérarchiques confondus.

dans une plus faible mesure⁵⁷. Le fait que certains sujets appartenant aux conditions non hiérarchiques reconstituent la hiérarchie est interprétée comme une tentative de réorganiser le contenu du document spatialement.

A notre sens, l'ensemble des résultats présentés peut être interprété sans passer par l'hypothèse de la *cognitive map*. En l'absence d'argumentation théorique pertinente sur l'existence de celle-ci⁵⁸, cette hypothèse ne peut donc tenir (telle qu'elle est argumentée dans l'article). Les auteurs développent leur recherche en se centrant sur la « structure » de l'hypertexte sans jamais différencier la structure informationnelle de la structure rhétorique, ni des structures interfaciale et topologique. Dans le cas présenté :

- la structure informationnelle est hiérarchique : un restaurant appartient au secteur HoReCa qui fait partie des infrastructures de la ville d'Edinburgh ;
- la structure rhétorique du texte, découpant le domaine en paragraphes ayant tous un niveau hiérarchique donné, suit la structure du domaine ;
- le découpage des nœuds suit encore cette même structure, en laissant les indices d'une hiérarchie dans toutes les conditions (i.e. les liens hiérarchiques, même inactifs, restent mis en évidence dans le texte) ;
- seule l'activation des liens diffère, et c'est ce seul critère qui est retenu comme constituant la « structure » du document, et donc comme susceptible d'influencer la formation d'une représentation du document.

Manifestement, les résultats présentés par Edwards et Hardman peuvent tout aussi bien être expliqués par la collusion existant entre l'ensemble des types de structures qui viennent d'être détaillées dans la condition hiérarchique, et par la distorsion entre liens accessibles et autres structures dans les deux autres conditions. Ceci ouvre la porte à l'influence du contenu (sémantique) du texte dans l'élaboration de la représentation d'ensemble du document.

Bien entendu, une telle interprétation ne contredit en rien que des compétences d'ordre spatial soient impliquées dans cette élaboration. Elle montre cependant que les faits ne peuvent prouver à eux seuls que ces compétences émanent de notre expérience de la navigation en lieux réels. Le parallèle « navigation réelle - navigation hypertextuelle », trop vite établi, doit donc être remis en question.

En ce qui concerne la tâche de reconstitution de la structure du document à l'aide de cartes à étaler sur un tableau, la capacité de construire un réseau schématique organisant des informations acquises ne nous semble pas constituer une tâche basée exclusivement sur des compétences d'orientation en lieux réels (d'autant moins a fortiori quand celles-ci sont déjà découpées en *chunks* distincts dans le document d'origine, et que le même découpage est mis à disposition dès le départ par le biais des cartons –un par *chunk*– à étaler).

⁵⁷ i.e. ils n'élaborent que des cartes partielles (*minimaps*), articulées autour de l'index, etc.

⁵⁸ Cfr. infra.

Les compétences cognitives d'ordre spatial ne doivent donc pas être écartées d'un modèle théorique de l'activité cognitive de l'utilisateur naviguant en hypertextes. Mais sans doute faut-il chercher ce qui, *dans nos interactions* avec les environnements réels, nous permet de rendre ceux-ci cohérents à nos yeux, tout comme ce qui, dans la compréhension de textes, implique des processus à caractère spatial. L'identification de ce sur quoi repose notre compréhension de textes, d'espaces, etc. pourrait être une voie plus prolifique en vue de poser les bases de la compréhension de la navigation hypertextuelle.

D. L'espace comme moyen d'organisation, fondé sur l'habitude

Une première forme d'argumentation pertinente se dégage de certains articles, argumentation fondée sur la conception de l'espace comme moyen d'organiser des informations. « People are used to organize their lives spatially », affirme Dieberger (1994 ; p. 7). De ce fait, selon lui, les métaphores spatiales auxquelles recourent la plupart des interfaces graphiques informatiques d'aujourd'hui⁵⁹ permettent aux gens de reproduire leurs modes d'organisation propres au monde réel dans les environnements virtuels.

Marshall et Shipman (1995) soutiennent la même thèse. Développant un système auteur hypertextuel, basé sur l'agencement spatial (en deux dimensions) de symboles représentant les noeuds (la proximité et l'orientation servant de principes organisateurs), ils argumentent :

We have found that information-intensive applications refer to external materials; for these applications it is important to see spatial hypertext not as the primary holder of the content, but rather as a superstructure for organizing, and more importantly, interpreting large-scale information resources. (p. 96)

L'efficacité d'un tel mode d'organisation est justifiée comme suit :

[...] people may find it difficult to express how or why content is interconnected, but they are accustomed to arranging media –either physical or electronic– in space. (p. 91)

Traitant eux aussi de systèmes hypertextes organisant l'information selon des métaphores spatiales, Dieberger et Bolter (1995) affirment :

It is often useful to support navigation by structuring the information space with an explicit spatial metaphor [...] Navigation in such systems becomes a matter of moving through the imagined environments and spatial proximity indicates context and geographic relatedness. (p. 98)

Ce point de vue est similaire à celui de Lévy (1990), quand, envisageant les remèdes aux difficultés d'orientation dans les hyperdocuments (dues au manque de « visibilité » dans ceux-ci), il aborde les représentations graphiques de la connectivité des hypertextes. Vu l'illisibilité d'une carte en deux dimensions au delà d'un certain nombre de liens, Lévy affirme que

⁵⁹ Cfr la métaphore du « bureau » dans la plupart des systèmes d'exploitation des micro-ordinateurs (MacOS, Windows, etc.)

[c]ertaines recherches contemporaines tendent à montrer que des représentations de liens en trois dimensions seraient moins emmêlées et plus faciles à consulter, à quantité égale, que les représentations planes. L'utilisateur aurait l'impression d'entrer dans une structure spatiale, et de s'y déplacer comme dans un volume. (p. 43)

La représentation des liens sous forme spatiale (et a fortiori tridimensionnelle) constituerait donc une aide à l'orientation dans les hypertextes.

Allinson et Hammond (1989) affluent dans le même sens quand, traitant de la métaphorisation (spatiale ou non) de l'interface d'hypertextes, ils clament :

[...] generally we believe the use of metaphor aids the user to form their internal model of the system more easily. (p. 66)

L'explication est poussée un cran plus loin : l'organisation spatiale de l'information faciliterait la formation d'une représentation générale du système⁶⁰, ce que Lévy (1990) justifie (de façon très générale) de la sorte :

La mémoire humaine est ainsi faite que nous comprenons et retenons bien mieux ce qui est organisé suivant des relations spatiales. Répétons que la maîtrise d'un domaine quelconque du savoir implique presque toujours la possession d'une riche représentation schématique. (p. 45)⁶¹

Le point de vue adopté par Allinson et Hammond (1989) est similaire à celui d'Edwards et Hardman (1989), exposé plus haut : durant la navigation, l'utilisateur élabore un *modèle* du document (qui correspond selon elles à une *cognitive map*). Cette hypothèse –à l'exception de l'assimilation pure et simple du modèle à une *cognitive map*– nous semble tout à fait acceptable (elle correspond à celle que nous avons posée plus haut). Cependant, le rôle que joue la cognition spatiale dans cette élaboration, et dans la compréhension de tout domaine de connaissance (tel que le formule Lévy) nous semble explicité de façon insuffisante (tout comme le lien entre représentation schématique et cognition spatiale), et laisse bien des questions ouvertes.

La plupart des recherches envisagées ici reposent sur la supposition que les métaphores spatiales constituent des outils de navigation efficaces, dans la mesure où elles permettent à l'utilisateur d'utiliser sa connaissance du monde réel dans la manipulation d'environnements virtuels. Mais que signifie « utiliser sa connaissance du monde réel » ? Comment s'opère le transfert ? A quoi correspond cette connaissance ?

⁶⁰ Notons que le fait de considérer l'espace comme moyen d'organisation déborde du cadre restreint du rapprochement entre navigation en lieux réels et navigation hypertextuelle. L'espace est entendu au sens large, et ne se limite pas à un environnement à grande échelle dans lequel l'individu doit se mouvoir.

⁶¹ Bien sûr, comme souvent chez Lévy, l'affirmation est un peu rapide et argumentée de façon partielle. Elle est cependant digne d'intérêt, et nous lui consacrerons un développement dans les lignes qui suivent. Quant au lien entre représentation schématique et cognition spatiale, Lévy n'en dit pas plus, ce qui accentue le caractère « vite dit » de la citation.

De même, si les métaphores (spatiales ou non) *facilitent* l'organisation et la structuration mentale de l'information, n'est-il pas légitime de penser que les processus facilités existent en dehors de toute métaphorisation de l'interface ? Quels sont donc ces processus ?

Revenons un instant à la question qui nous occupe. Si l'on se centre sur le *modèle* de l'hyperdocument élaboré par l'utilisateur qui le manipule, elle peut être (re)formulée comme suit : « Comment sur base d'une expérience temporellement linéaire, d'une "visite" successive de nœuds, l'utilisateur reconstruit-il un tout intégré, quelque chose de non-linéaire, de complexe, de structuré ? » L'hypothèse avancée dans cette section⁶² est que l'utilisateur "spatialise" le document manipulé, lui confère une organisation spatiale. Ce qui nous amène à poser la question comme suit : « Comment s'opère cette "spatialisation", sur quelles bases cognitives ? De même, quelles conséquences cognitives a cette spatialisation (en termes de propriétés des représentations élaborées) ? »

Dans la section qui suit, afin de proposer une réponse à ces questions, nous envisagerons ce problème à l'aulne du cadre théorique inauguré et développé par George Lakoff et Mark Johnson, l'Expérialisme, qui offre une alternative aux modèles classiques des sciences cognitives.

Une présentation plus fouillée de ce cadre théorique figure en annexe à ce travail.

⁶² ... qui constitue une hypothèse parmi d'autres, à suivre de front, et non de façon concurrentielle.

III. La cognition expérialiste

A. Présentation

De façon générale, Lakoff et Johnson s'intéressent à " la façon dont les gens comprennent leurs expériences " (1985 ; p. 126). Leur travail nous semble donc du plus haut intérêt dans le cadre de notre étude. Dans cette section, nous procéderons à une présentation rapide et synthétique des thèses expérialistes, en partant de la question " Qu'est-ce que la compréhension ? ". Cette question nous permettra d'articuler les idées fondamentales de Lakoff, Johnson et leurs collègues concernant leur conception de la cognition humaine. Plus précisément, cette question nous engage à envisager comment –pour les expérialistes– nos concepts sont (1) fondés, (2) structurés, (3) reliés les uns aux autres et (4) définis. Tentons maintenant de répondre en quelques lignes à ces questions.

L'Expérialisme implique une conception nouvelle de la notion de *compréhension*, comprise non comme reposant sur un ensemble de croyances, comme étant une affaire de réflexion sur base de propositions finies, mais plutôt comme un **mode d'être au monde**, à travers nos interactions corporelles, nos institutions culturelles, notre tradition linguistique, notre contexte historique, etc. : « *understanding is the way we "have a world," the way we experience our world as a comprehensible reality [, which] involves our whole being* » (Johnson 1987 ; p. 102).

Notre cognition repose donc sur notre expérience corporelle et culturelle du monde. De nos interactions avec le monde émergent naturellement les concepts du *basic level* et les images-schémas, en ce qu'ils constituent des patterns récurrents au sein de celles-ci. Concepts du *basic level* et images-schémas constituent la structure préconceptuelle de notre expérience, et sont directement compréhensibles. Ils sont conçus comme possédant une structure en gestalt.

Les images-schémas procurent une structure à nos expériences, ce qui rend celles-ci compréhensibles. Nous comprenons *directement* un domaine de notre expérience quand celui-ci est structuré par un ensemble d'images schémas enchevêtrés qui ont émergé directement de ce domaine d'expérience, à travers nos interactions avec l'environnement. C'est le cas des domaines d'expériences physiques.

The view I am proposing is this : in order for us to have meaningful, connected experiences that we can comprehend and reason about, there must be pattern and order to our actions, perceptions, and conceptions. *A schema is a recurrent pattern, shape, and regularity in, or of, these ongoing ordering activities.* These patterns emerge as meaningful structures for us chiefly at the level of our bodily movements through space, our manipulation of objects, and our perceptual interactions. (Johnson 1987 ; p. 29)

Par exemple, nous comprenons notre propre expérience corporelle en termes d'équilibre à travers l'activité d'équilibrage (se tenir debout, etc.) et à travers l'expérience d'équilibres

systemiques au sein de notre corps (vessie pleine = déséquilibre, etc.). Ces expériences prennent sens pour nous par l'émergence en leur sein d'images-schémas structurés en gestalts. En ayant à rétablir notre équilibre (suite à une chute...), nous percevons l'équilibre comme s'organisant autour d'un axe ou d'une structure imaginaire, au sein de laquelle les forces / les poids doivent se contrebalancer. Johnson note que cette structure n'existe *que dans notre perception* : elle correspond à un image-schéma.

Nous comprenons *indirectement* une situation, un domaine d'expérience, quand nous employons un ensemble de gestalts expérientielles ayant émergé d'un autre domaine pour le structurer. Pour comprendre les domaines d'expérience sur lesquels nous avons moins de prise directe, comme le domaine affectif ou les domaines abstraits, nous opérons des projections métaphoriques⁶³ appliquant à ces domaines une structure image-schématique appartenant à un domaine sur lequel nous avons plus de prise (c.-à-d. que nous comprenons directement).

La métaphore est conçue par les expérentialistes non comme une figure de langage propre à la poésie, mais comme une opération cognitive fondamentale, dont l'expression linguistique n'est qu'une manifestation.

The metaphor is not just a matter of language, but of thought and reason. The language is secondary. The mapping is primary, in that it sanctions the use of source domain language and inference patterns for target domain concepts. (Lakoff 1992)

La projection métaphorique nous permet de comprendre un domaine d'expérience dans les termes d'un autre : elle projette de façon partielle et systématique la structure d'un domaine cible sur un domaine source. Le fait que la projection soit partielle masque certains aspects du domaine et en met d'autres en valeur. La systématisme de la projection garantit la cohérence des différentes expressions linguistiques qui en découlent. Elle fonde l'Hypothèse d'Invariance, formulée par Lakoff comme suit :

Metaphorical mappings preserve the cognitive topology (that is, the image-schema structure) of the source domain, in a way consistent with the inherent structure of the target domain. What the Invariance Principle does is guarantee that, for container schemas, interiors will be mapped onto interiors, exteriors onto exteriors, and boundaries onto boundaries ; (...)

(...)

The Invariance Principle hypothesizes that image-schema structure is always preserved by metaphor. The Invariance Principle raises the possibility that a great many, if not all, abstract inferences are actually metaphorical versions of spatial inferences that are inherent in the topological structure of image-schemas.

Les métaphores peuvent constituer la base d'inférences : les implications propres au domaine source étant applicables au domaine cible, celles-ci peuvent servir de base au raisonnement logique sur ce domaine cible. La structure image-schématique de notre expérience constitue

⁶³ Lakoff (1987, p. 294) déclare que la projection métaphorique n'est pas la seule voie de compréhension indirecte, mais la seule à avoir fait l'objet d'un examen approfondi jusqu'à présent.

selon Johnson (1987) le fondement de la logique formelle : la compréhension du concept de catégorie exclusive, de la négation, de la transitivité, du sens épistémique des verbes modaux (*may, can, must, etc.*), de concepts tels que l'égalité mathématique, etc. est ancrée dans des images-schémas tels que ceux du CONTENANT, d'EQUILIBRE, de COMPULSION, etc. Johnson affirme (quelque peu en boutade aux propositionnalistes durs) que les images-schémas sont propositionnels si l'on entend par là qu'ils possèdent suffisamment de structure interne pour permettre des inférences.

Les différents sens d'un même concept⁶⁴ sont reliés entre eux par les images-schémas qui les structurent. Les différents concepts sont reliés entre eux par les implications des images-schémas et des métaphores qui les structurent. Certains concepts (appartenant aux *espèces naturelles de l'expérience*) sont *définis* directement en fonction des gestalts qui émergent de notre expérience (de par le fait qu'elles en sont des patterns récurrents). D'autres sont définis métaphoriquement à l'aide des gestalts expérientielles fondant les *espèces naturelles de l'expérience*⁶⁵.

B. La place de l'espace dans l'Expérentialisme

Nous avons déjà eu l'occasion d'entrevoir en quoi l'espace occupait une place importante dans les thèses expérentialistes. La cognition spatiale (et son application à la navigation hypertextuelle) étant l'objet principal de ce chapitre, nous consacrerons cette section à détailler l'importance de l'espace dans la cognition expérentialiste.

La citation qui suit (issue de Dieberger 1994⁶⁶) met en avant le rôle de l'espace comme principe organisateur de nos connaissances.

"The special cognitive reality of space (...) makes the spatial domain particularly suitable as a medium for conveying knowledge, since its properties are universal to different cognitive systems. Thus, the spatial domain can be used particularly well as the source domain for metaphors with a non-perceivable or abstract target domain. In this way, the properties of physical space can be used as vehicle for conveying non-spatial concepts, provided there exists a mapping from the non-spatial to the spatial domain.

(...)

I propose that our knowledge about the organization of space serves as a "cognitive interface" between abstract and non-perceptual knowledge and the "real world". In other words, we may interpret non-spatial concepts by mentally transforming them into spatial concepts (i.e. understanding them in terms of spatial concepts), carrying out mental operations in this "visualizable" and "graspable" domain and transforming the results into the original domain."

⁶⁴ Cfr. l'exemple d'EQUILIBRE que donne Johnson (1987, pp. 80-90)

⁶⁵ Le terme " définition " doit être entendu au sens de " quelle est la signification que les gens attribuent à tel concept ? comment le comprennent-ils ? ", et non au sens d'une définition exogène à la cognition humaine, reposant sur des traits intrinsèques au concept (cfr. Lakoff et Johnson 1985, chap. 19)

⁶⁶ Dieberger 1994, p. 62, citation de Freska C. (1991), " Qualitative spatial reasoning ", in Mark David. M. et Frank Andrew. U. (eds), *Cognitive and Linguistic Aspects of Geographic Space*, Kluwer Academic Pub., pp. 361-372

L'espace constituerait donc un moyen de manipuler et d'organiser l'information non spatiale, jouant par là un rôle primordial dans la structuration et la compréhension de nos expériences. Ceci rejoint la position de Lakoff et Johnson, pour qui nous avons tendance à conceptualiser le non physique en termes physiques. Reprenons la logique de cette affirmation.

1. les bases spatiales de notre expérience

Certains des concepts centraux qui organisent le comportement de notre corps – haut-bas, dedans-dehors, avant-arrière, lumineux-sombre, chaud-froid, mâle-femelle – sont formulés plus précisément que d'autres. (Lakoff et Johnson 1985 ; pp. 66-67)

Ainsi en va-t-il des concepts de base de notre expérience spatiale et perceptive, par rapport –par exemple– aux concepts de notre expérience affective. Ces concepts sont qualifiés d'*émergents* : ils constituent des configurations récurrentes de notre expérience corporelle (et culturelle), et de ce fait émergent comme des gestalts structurées au sein de celle-ci, et font l'objet d'une compréhension *directe*. Johnson leur a donné le nom d'*images-schémas*. Gibbs et Colston (1995) fournissent une définition de ceux-ci corroborant notre propos :

Image schemas can generally be defined as dynamic analog representations of *spatial relations and movements in space*. (p. 349, nous soulignons)

Manjali (1994), s'inspirant de la phénoménologie de la perception de Merleau-Ponty, fournit quelques remarques intéressantes sur la façon dont les images-schémas émergent de notre expérience. Il explore ainsi la relation sujet-monde, conçue comme « an integrated and 'codependent' system governed by the orientedness of a 'situated' subject towards objects and situations in the world ».

A la base de cette relation se trouve un lien fondamental entre corps et espace : « Beneath objective space, there is a "spatiality... which merges with the body's very being. To be a body, is to be tied to a certain world; our body is not primarily in space: it is of it." »⁶⁷. Notre corps 'habite' l'espace (et le temps). La spatialité du corps se constitue dans l'action, dans le mouvement orienté. Manjali dégage deux faces du lien corps-espace :

- “ a person recognises the spatial unity of her body enactively through perception and bodily movement in space. ”
- “ a person's body is not like any other object in the world, it is instead, at the centre of the world ” .

Tout comme l'unité du corps et son image sont comprises à travers l'habitation de l'espace, le mouvement, etc., le monde extérieur est compris en relation avec le corps. Des attributs corporels sont transposés à l'espace et aux objets qui l'occupent. L'unité de l'espace et celle des objets se construit sur l'unité du corps telle qu'énactée à travers la relation corps-espace.

⁶⁷ citation de Merleau-Ponty, Merleau, 1962 edn. *Phenomenology of Perception*. (Tr.) Colin Smith. London: Routledge et Kegan Paul., p. 148 (Original French edition, 1945)

“ The unified space of the external objects acquire body-like spatial unity as well as the bodily schemas. ”.

Le processus décrit ici correspond, selon Manjali, à la trajectoire cognitive générale gouvernant les images-schémas de Johnson. Nous relèverons cependant une différence entre les deux processus décrits. Quand Johnson traite de ce trajet, notamment à partir de l'exemple du schéma d'orientation *in-out* (1987 ; chapitre 2), il avance que nous expérimentons d'abord celui-ci à travers notre corps, *avant* de l'appliquer à nos interactions avec les objets, puis à des domaines plus abstraits. Dans la phénoménologie de Merleau-Ponty que reprend Manjali, l'expérience du corps comme contenant est conjointe à celle des objets du monde physique ; le corps n'existe que dans l'espace, dans son interaction avec les objets. Le schéma *in-out* émerge de ce rapport au monde qui est irréfléchi. Dans la perspective de Johnson, le schéma *in-out*, émergeant de l'expérience du corps *puis* projeté sur les objets, nécessite une forme d'objectivation du corps, de réflexivité contradictoire avec le rapport au monde tel qu'exposé par le phénoménologue.

2. les projections métaphoriques spatiales

Les concepts images-schématiques constituent la base des métaphores qui permettent de structurer et de rendre cohérents les domaines de notre expérience sur lesquels nous avons moins de prise. A ce titre, les métaphores d'orientation et les métaphores ontologiques (en particulier celle du CONTENANT), qui structurent nos concepts en termes de relations spatiales, figurent parmi les projections métaphoriques les plus fondamentales de notre système conceptuel. Ceci fait dire à Gérard Piroton (1994) que “ nous raisonnons, en dernière instance, sur base de catégories spatiales ” (p. 75). Celui-ci invoque l'Hypothèse d'Invariance formulée par Lakoff, qui postule que la projection métaphorique préserve la topologie de la structure imagée schématique qu'elle projette :

“(…) une grande part, si pas toutes les inférences abstraites sont véritablement des versions métaphoriques d'inférences spatiales, lesquelles sont inhérentes à la structure topologique des schémas imagés” (Piroton 1994 ; p. 76, citant George Lakoff 1989⁶⁸)

Cette Hypothèse d'Invariance complète en fait l'Hypothèse de Spatialisation de la Forme que pose Lakoff (1987 ; p. 283). Cette dernière postule que nous appréhendons notre système conceptuel comme structuré par des relations imagées schématiques spatiales. En particulier :

- Categories (in general) are understood in terms of CONTAINER schemas.
- Hierarchical structure is understood in terms of PART-WHOLE schemas and UP-DOWN schemas.
- Relational structure is understood in terms of LINK schemas.
- Radial structure in categories is understood in terms of CENTER-PERIPHERY schemas.
- Foreground-background structure is understood in terms of FRONT-BACK schemas.

⁶⁸ LAKOFF George (January 1989), “ The Invariance Hypothesis. Do Metaphors preserve Cognitive Topology ”, in *Linguistic Agency University of Duisburg*, Series A, Paper n°226, p. 16, traduction de G. Piroton

–Linear quantity scales are understood in terms of UP-DOWN schemas and LINEAR ORDER schemas [or in terms of SCALE schemas, as Johnson (1987 ; pp. 121-125) puts it].

Une structure spatiale (venant de notre expérience du monde physique) est donc projetée sur la structure conceptuelle, ce qui fait dire à Lakoff (1992) :

(...) most interestingly, this system of metaphor seems to give rise to abstract reasoning, which appears to be based on spatial reasoning. (...) If the Invariance Principle is correct, it has a remarkable consequence, namely that: **Abstract reasoning is a special case of imaged-based reasoning. Image-based reasoning is fundamental and abstract reasoning is image-based reasoning under metaphorical projections to abstract domains.**

3. cognition spatiale et temps

La conceptualisation du temps constitue un cas particulièrement intéressant de la structuration spatiale de notre expérience. Son approfondissement pourrait de plus nous renseigner sur la façon dont l'utilisateur d'hypermédias conceptualise une expérience temporellement linéaire en termes d'une activité de manipulation d'un tout cohérent et simultané (l'hyperdocument).

La question est donc double : “ comment le temps est-il conçu / métaphorisé ? ” et “ comment la simultanéité émerge-t-elle de la successivité ? ”. Prenons ces questions dans l'ordre.

a. *Le temps comme mouvement*

A suivre les investigations de Lakoff et Johnson (1985), il apparaît que le concept de temps est structuré métaphoriquement en termes de mouvement relatif MOI - TEMPS. Bien que les analyses des deux auteurs se fondent sur la langue anglaise, il semble que ceci soit aussi valable dans la culture francophone (si pas de façon beaucoup plus large). Ainsi, Lakoff (1992) détaille :

It has often been noted that time in English is conceptualized in terms of space. The details are rather interesting. Ontology: Time is understood in terms of things (i.e., entities and locations) and motion. Background condition: The present time is at the same location as a canonical observer.

Mapping :

Times are things.

The passing of time is motion.

Future times are in front of the observer; past times are behind the observer.

One thing is moving, the other is stationary; the stationary entity is the deictic center.

Entailment:

Since motion is continuous and one-dimensional, the passage of time is continuous and one-dimensional.

Cette conceptualisation du temps en termes de mouvement relatif, continu et unidimensionnel, suivant un axe avant-arrière par rapport à l'observateur, comporte en fait deux cas particuliers, incompatibles logiquement mais formant cependant un système cohérent, partageant une

implication commune (le mouvement relatif avant-arrière). Envisageons ces deux cas particuliers et leurs implications respectives :

Special case 1:

The observer is fixed; times are entities moving with respect to the observer.

Times are oriented with their fronts in their direction of motion.

Entailments:

If time 2 follows time 1, then time 2 is in the future relative to time 1.

The time passing the observer is the present time.

Time has a velocity relative to the observer.

Special case 2:

Times are fixed locations; the observer is moving with respect to time.

Entailment:

Time has extension, and can be measured.

A extended time, like a spatial area, may be conceived of as a bounded region.

Cette séparation en deux cas particuliers est appelée *dualité* par Lakoff (1992), et conduit les auteurs à affirmer que “ les liens entre métaphores sont plutôt question de cohérence que de compatibilité logique ” (1985 ; p. 54). Cette forme de dualité “ *objet-location* ” est très générale, et commune à plusieurs métaphores fondamentales ⁶⁹.

The details of the two special cases are rather different; indeed, they are inconsistent with one another. The existence of such special cases has an especially interesting theoretical consequence: words mapped by both special cases will have inconsistent readings. (...) These differences in the details of the mappings show that one cannot just say blithely that spatial expressions can be used to speak of time, without specifying details, as though there were only one correspondence between time and space.

En ce qui concerne l'origine d'une telle structuration métaphorique, il faut très probablement retourner aux bases expérientielles de notre rapport au temps. Plusieurs éléments peuvent être dégagés de ce point de vue. Tout d'abord, notre système sensoriel est dépourvu de détecteurs capables d'appréhender les variations de temps :

The fact that time is understood metaphorically in terms of motion, entities, and locations accords with our biological knowledge. In our visual systems, we have detectors for motion and detectors for objects/locations. We do not have detectors for time (whatever that could mean). Thus, it makes good biological sense that time should be understood in terms of things and motion. (Lakoff 1992)

Il semble donc logique que nous appréhendions le temps sur base d'autres formes de perception. Mais la correspondance mouvement - temps n'est pas établie pour autant. Celle-ci s'impose cependant d'elle-même si l'on considère que la perception du temps (à tout le moins du point de vue visuel) est indissociable de celle du mouvement. Comment percevoir une

⁶⁹ Elle est notamment propre à l'*Event structure metaphor*, métaphore structurant le concept d'ÉVÉNEMENT, que Lakoff considère comme l'une des plus générales et des plus universelles qui soit.

évolution temporelle face à une situation d'immobilisme total ? C'est en effet sur la différence entre deux percepts successifs que repose la perception d'une évolution temporelle.

Ontogénétiquement, la notion de succession temporelle est acquise par le nourrisson sur base du mouvement : capable d'abord d'ordonner temporellement différents instants quand ils s'inscrivent dans l'évolution de ses propres mouvements, il acquiert progressivement cette aptitude concernant le mouvement d'objets indépendants de lui.

Johnson (1987) montre à partir de l'exemple de la métaphore *PURPOSES ARE PHYSICAL GOALS* comment une métaphore émerge sur base de correspondances réelles, directes, entre le domaine source et le domaine cible dans certains cas particuliers : les correspondances entre atteinte d'objectifs abstraits et mouvement le long d'un chemin vers un but physique émergent du cas particulier où je me fixe comme objectif d'atteindre un endroit donné. Dans ce cas, les correspondances (point de départ - endroit de départ), (objectif - but physique) et (action intentionnelle - mouvement) sont directes.

De la même façon, on peut concevoir une foule de cas concrets où la correspondance entre écoulement du temps et mouvement est directe. Dans le cas où je suis un chemin, à chaque point correspond un instant, à chaque passage d'un point A à un point B correspond un intervalle de temps, etc. Dans ce cas précis, ce qui est passé correspond à ce qui est derrière moi, et ce qui est à venir correspond à ce qui est devant moi, mon mouvement vers l'avant correspondant à l'écoulement temporel. De même, quand j'attends l'arrivée d'un objet, d'un véhicule se dirigeant vers moi, la distance qui me sépare de lui est proportionnelle à l'intervalle de temps restant avant notre réunion. On pourrait multiplier les exemples de ce type, où, dans nos interactions quotidiennes, écoulement de temps et déplacement relatif moi - objets correspondent.

b. Simultanéité et successivité

Quelque soit la façon dont nous parvenons à appréhender le temps, notre perception *est* temporelle. Une autre question, plus fondamentale que la première, se pose donc concernant les rapports entre espace et temps : comment la simultanéité des objets émerge-t-elle de la successivité de nos perceptions ? Comment, sur base de percepts successifs, reconstruisons-nous une réalité permanente et unique ? Comment, concrètement, puis-je savoir que dans la pièce où je me trouve à l'instant donné, la porte que j'ai vu en entrant se trouve toujours derrière moi ? Comment, de façon encore plus fondamentale, puis-je concevoir les différents points de vue successifs que me procure mon système perceptif sur un objet donné comme appartenant au même objet ?

Cette question peut sembler extrêmement large et éloignée par rapport au projet qui nous occupe, mais elle a une application directe dans notre objet d'étude. Afin de mettre les choses au clair, nous en proposerons une formulation : comment l'utilisateur d'un hyperdocument,

visualisant un seul nœud de celui-ci à la fois, et parcourant successivement différents nœuds sans jamais pouvoir tous les voir simultanément, parvient-il à *imaginer*, à reconstruire la totalité du document, sa structure, son organisation ?

L'une des réponses possibles à cette question vient d'être évoquée, par le mot *imaginer*. Selon Kant ⁷⁰, c'est en effet la fonction de l'*imagination* que de pourvoir l'être humain de telles capacités. Kant tente une exploration de la façon dont ordre et unité signifiante sont réalisés à travers notre expérience et notre cognition. Selon Johnson (1987), l'imagination est le processus central dans cette réalisation. Kant distingue plusieurs fonctions de l'imagination. Nous n'en reprendrons que deux : la fonction reproductive et la fonction productive.

La fonction *reproductive* implique l'articulation (1) d'un contenu perceptuel et (2) de structures mentales organisant ce contenu, c.-à-d. de concepts (" a concept is a rule by which a series of perceptual representations can be structured in a definite way" p. 148). L'imagination est la faculté qui permet la synthèse de ces deux éléments, soit l'organisation et l'unification de nos perceptions sous des représentations plus générales ⁷¹.

Si notre expérience n'était organisée que par l'imagination reproductive, elle ne résulterait qu'en une suite d'états mentaux (d'états de conscience) successifs sans rien qui les unisse. La fonction *productive* de l'imagination est de les unir pour en faire *mes* états de conscience. Cette unité *transcendantale* nous vient de la structure de notre conscience (et non de notre expérience empirique). Elle est une opération de l'imagination, qui synthétise nos états mentaux pour nous fournir la structure objective de notre expérience en tant que telle : " This productive imagination is none other than the *unifying structures of our consciousness* that constitute the ultimate conditions for our being able to experience any object whatever." (p. 151)

L'imagination est donc une activité de médiation entre la sensation et la compréhension ou la pensée. Mais comment celle-ci opère-t-elle ? Comment les catégories, les concepts purs (les plus basiques, ne dérivant pas de notre expérience, comme la *causalité*) peuvent-ils être reliés aux intuitions empiriques ? La notion de schématisation résout le problème :

[...] *imagination is a schematizing activity for ordering representations in time*. The schematic operation of imagination can show itself either as a transcendental determination (as when it connects the categories to sensation in general) or as an empirical determination (when it connects empirical concepts, e.g., "dog," to specific sensible intuitions, e.g., this four-footed furry object impinging on my senses) (Johnson 1987 ; p. 153)

⁷⁰ L'exposé qui suit se fonde sur le compte rendu que fait Johnson (1987) des travaux de Kant.

⁷¹ L'unification de représentations (qui nous apparaissent comme atomistiques) passe par trois étapes : *synthesis of apprehension in intuition* (nous les percevons comme une image unique à un moment donné ; *synthesis of reproduction in imagination* (nous percevons les objets dans le temps, en gardant dans la conscience les images précédentes) ; *synthesis of recognition in a concept* (nous reconnaissons le concept qui correspond à l'objet, ce qui nous apprend que celui-ci est de telle sorte).

La notion de schéma correspond à une procédure de l'imagination permettant de produire des images et d'ordonner les représentations. Le schéma est donc partiellement abstrait, tout en étant une structure de la sensation. Et Johnson (1987) de conclure :

[...] all meaningful experience and all understanding involves the activity of imagination, which orders our representations (the reproductive function) and constitutes the temporal unity of our consciousness (the productive function). (p. 157)

Siegel et White (1975) proposent une autre forme de réponse à la question posée plus haut. S'appuyant sur les travaux de plusieurs philosophes⁷², ils traitent le problème de la connaissance spatiale comme une question d'assemblage de la signification à travers le temps ("assembly of meaning over real time", p. 11). Partant du principe que l'homme ne peut appréhender la réalité qu'à travers des interprétations de ce qu'il perçoit, les auteurs détaillent les trois niveaux de la connaissance spatiale distingués par Cassirer : l'espace actif, l'espace perceptuel et l'espace symbolique :

At the first level, quick temporal co-occurrences make possible the manipulation of objects, hand-eye coordination, etc. At the second level, less close-packed sensory encounters allow the assembly of the routes and maps of spatial representations. Finally, the development of symbol systems allows construction of fantasy arrangements of line and space mapped out in angstroms or light-years. At the symbolic level, perceptual space is "re-modeled" in a way that permits coordination, communication, calculation, and extrapolation. (pp. 12-13)

L'espace est donc construit comme l'intégration de perceptions temporellement successives, et ce en trois temps, reposant –selon Jackson– sur des degrés d'élaboration différents de l'appareil neurologique. Phylogénétiquement, avec le développement des "distance-receptors" (récepteurs sensoriels capables de percevoir la distance : ouïe et vue), l'organisme est à même de percevoir de plus en plus de données spatiales de son environnement. L'extension des connaissances environnementales de l'individu leur est donc imputable. Quant au fait que cette intégration progressive des données spatiales repose sur une séparation de l'espace (tridimensionnel) et du temps (unidimensionnel) au départ de l'expérience vécue (quadridimensionnelle), les auteurs empruntent une explication à Herrick :

In both phylogenetic and embryological development, unconscious action in four-dimensional space-time precedes our perceptual individuation of three-dimensional space and linear-dimension time. (...) In perception the three dimensions of space are integrated in immediate experience because they can be measured in the same units of length. (...) Duration of time, however, cannot be measured in meters, and so the units employed cannot be perceptually integrated with the three dimensions of space. In naive experience, accordingly, space and time are separately apprehended as disparate elements of experience. (Herrick 1956 ; p. 276)

La différenciation temps - espace trouverait donc son origine dans l'absence de "temporal-receptors" dans l'organisme humain.

⁷² Kant, Spencer, Bergson, Cassirer, Jackson, Sherrington, et Herrick

* * *

L'étude de la cognition spatiale constitue l'un des champs de recherche les plus prolifiques en linguistique cognitive. Ces travaux se centrent cependant la plupart du temps sur des données linguistiques (l'usage des prépositions, etc.) qui s'écartent donc de notre domaine particulier d'investigation (qui, lui n'a encore fait l'objet que de peu de recherches sur de telles bases théoriques). Nous ne passerons donc pas en revue ces recherches linguistiques. Nous nous pencherons en revanche sur elles dans le cadre de l'élaboration de notre méthodologie d'investigation empirique (qui n'appartiendra pas à ce mémoire), afin de pouvoir mener une analyse de discours pertinente.

IV. Une conception ‘expérialiste’ de la navigation.

Nous voici donc au point où les positions théoriques développées jusqu’ici vont devoir justifier leur utilité en regard de notre objet de recherche. La question est donc : que justifie un rapprochement entre navigation en environnement réel et navigation hypertextuelle ? En quoi l’activité de l’utilisateur peut-elle être considérée comme similaire *de son point de vue* dans les deux situations ?

A. Navigation hypertextuelle et métaphorisation spatiale

Là où nous avons laissé la question, le seul argument digne de ce nom consistait à dire que l’espace constitue un moyen efficace d’organiser l’information, parce que les gens sont *habitués* à organiser leurs vies spatialement. Plus spécifiquement, dans le cas des hypertextes, une métaphore spatiale structurant l’interface contribuerait à l’élaboration d’une représentation d’ensemble du document, équivalente à une *cognitive map* d’un environnement réel.

Tentons maintenant d’expliquer cet argument sur les bases expérialistes développées jusqu’ici.

Tout d’abord, en quoi l’espace constitue-t-il un moyen d’organisation de nos expériences efficace, dont l’efficacité repose sur l’habitude ? De nombreux éléments ont déjà été développés dans ce sens dans les lignes qui précèdent. Reprenons les succinctement. Nos expériences physiques du monde (le fait d’éprouver les capacités et contraintes de notre corps, les interactions quotidiennes avec les objets, etc.) forment un domaine d’expérience sur lequel nous avons une prise directe. Ceci signifie que ce domaine d’expérience nous est *directement compréhensible*. La compréhension de ce domaine consiste en ce que nous en percevons la structure, qui le rend cohérent à nos yeux. Cette structure est celle des images-schémas qui émergent de notre expérience : de nos interactions permanentes avec le monde émergent peu à peu des *patterns* récurrents, comportant un nombre limité de parties qui entretiennent entre elles des relations bien définies. Ces *patterns* sont des images-schémas, dont la structure de chacun constitue une *gestalt* (la structure d’ensemble est plus “basique” et plus facilement compréhensible que les parties distinctes). En plus de rendre cohérente notre expérience physique, la structure des images-schémas nous permet d’élaborer des inférences. Les images-schémas émergent de notre “habitation corporelle” de l’espace⁷³, et concernent donc essentiellement des relations spatiales. A ce titre, l’espace (et la façon dont nous le structurons à travers les images-schémas) joue donc un rôle central dans la compréhension et l’organisation de nos expériences.

⁷³ Cfr. supra.

Passons maintenant au rapprochement entre navigation réelle et navigation hypertextuelle. La manipulation d'hyperdocuments, et de façon plus large l'utilisation d'applications informatiques munies d'un interface homme-machine, constitue l'un des domaines de notre expérience sur lesquels nous avons moins de prise directe (par rapport au domaine de nos interactions physiques avec les objets). Il fait donc partie des domaines d'expérience compris essentiellement *indirectement*⁷⁴, en étant conceptualisés dans les termes de notre expérience physique. Pour le dire autrement, la structuration de tels domaines d'expérience (qui leur procure une cohérence et fonde la compréhension que nous en avons) provient d'une projection métaphorique (systématique mais partielle) de la structure préconceptuelle de notre expérience physique sur ces domaines. Un enchevêtrement d'images-schémas (s'appelant et s'impliquant mutuellement) structurant directement notre expérience physique est donc projeté sur le domaine d'expérience que constitue la manipulation d'environnements informatiques.

Ceci fournit une première base permettant de justifier le rapprochement entre navigation en environnements réels et navigation hypertextuelle. Si cette dernière est structurée en termes d'images-schémas provenant de notre expérience physique, la nature spatiale de ceux-ci rend légitime le rapprochement. Cependant, on doit admettre que la *navigation réelle*⁷⁵ ne constitue pas le tout de notre expérience physique du monde, et donc que la navigation hypertextuelle peut très bien être conceptualisée dans le chef de l'utilisateur comme une manipulation physique d'un tout autre ordre. Le rapprochement envisagé jusqu'ici doit donc être élargi.

Un élément plaide cependant en faveur de la conceptualisation en termes de navigation : il s'agit de la proximité existant entre hypertexte et espace topologique. Les éléments de base définissant l'hypertexte sont les nœuds et les liens ; leur organisation peut être représentée en suivant les règles de la *graph theory*⁷⁶, qui permet de modéliser les espaces topologiques. C'est ainsi que Panurak (1989) fournit une définition de l'organisation hypertextuelle en termes de topologie⁷⁷, définition reprise par Dieberger (1994) :

Hypertexts consist of nodes containing information and links connecting those nodes. Users can navigate the hypertext network using those links. Links typically are directed. A hypertext therefore is a directed graph and a topological space (see section 2.1.2.). In the hypertext literature the notion of "hyperspace" is sometimes used for the topological space defined in a hypertext. (Dieberger 1994 ; p. 70)

Le paradigme expérentialiste nous indique donc que la navigation hypertextuelle *doit être* structurée comme une activité spatiale (activité qui ne peut être restreinte à la seule navigation

⁷⁴ Lakoff et Johnson (1985) mentionnent que tout concept est en partie émergent, et en partie métaphorique, ce qui signifie qu'il n'existe pas une dichotomie stricte entre les domaines d'expérience compris directement et ceux compris indirectement, mais plutôt un continuum dont ces deux figures sont les pôles extrêmes.

⁷⁵ soit le fait de se déplacer et de s'orienter dans un environnement réel.

⁷⁶ Cfr. supra.

⁷⁷ Cfr. supra.

en environnements réels), étant donné notre capacité générale à appréhender des domaines d'expérience abstraits dans les termes de notre expérience physique quotidienne.

Il nous faut cependant prêter attention au fait que cette structuration ne peut être (conformément au cadre théorique expérialiste) que *partielle*. On aura en effet remarqué que la définition d'*espace* qui peut être retenue pour caractériser les hyperdocuments (espace topologique) diffère de celle de l'espace dans lequel nous vivons notre quotidien (espace euclidien ⁷⁸). Les caractéristiques suivantes ne peuvent donc qu'influer sur les modalités concrètes de la structuration spatiale de la hypertextuelle :

- un espace topologique est *discret* (vs continu) : il est constitué d'entités (les nœuds) délimitées, closes sur elles-mêmes (bien que connectées entre elles par les liens) ;
- la “ distance ” (si tant est que cette notion ait encore du sens dans le cadre d'un espace topologique) ne peut être évaluée qu'en référence au nombre de liens à parcourir pour accéder au nœud recherché.
- les liens qui unissent les nœuds ne sont pas systématiquement réversibles (s'il existe un lien d'un nœud A à un nœud B, la réciproque n'est pas nécessairement vraie.
- etc.

Les différences identifiables entre espace topologique et espace euclidien nous amèneront plus loin à émettre des réserves quant à l'utilisation de métaphores spatiales explicites dans la mise en forme d'interfaces hypertextuels.

En bref, si l'on peut rapprocher la dimension cognitive de la navigation en environnement réel et de celle de la navigation hypertextuelle, à notre sens, c'est sur base des images-schémas communs qui structurent ces deux domaines d'expériences. Cependant, l'adoption d'un tel point de vue doit nous amener à poser des limites à ce rapprochement, et ce pour deux raisons. D'une part, chaque domaine d'expérience est structuré par un ensemble enchevêtré d'images-schémas, qui, ayant des implications communes, forme une structure cohérente pour la compréhension de nos expériences. Ce réseau de schémas n'est a priori pas identique pour les deux domaines d'expériences envisagés, même si dans les deux cas on y retrouve des composantes identiques (la projection métaphorique est toujours *partielle*). D'autre part, la navigation en environnements réels fait partie de ces domaines dont nous avons une compréhension *directe*. Il n'en va pas de même pour la navigation hypertextuelle, expérience qui fait l'objet, elle, d'une structuration indirecte (par voie de projection métaphorique).

B. L'expérience de la navigation : une structuration complexe

Maintenant que le rapprochement entre navigation réelle et manipulation d'hypermédias nous semble fondé, nous voudrions revenir sur un point sans lequel nous pécherions par

⁷⁸ Ces termes sont à entendre non dans leur acception mathématique stricte, mais dans l'acception qu'en donne (par exemple) Piaget, centrée sur l'espace *tel que perçu et conceptualisé* par l'individu.

sursimplification. Nous mentionnions plus haut que la manipulation constituait l'un des domaines de notre expérience que nous comprenions indirectement, l'opposition entre domaines d'expérience compris directement et indirectement étant une affaire de degrés, et non de dichotomie (tout domaine d'expérience est en partie émergent et en partie métaphorique). Nous n'avons envisagé jusqu'ici qu'une structuration de la navigation hypertextuelle en termes de navigation en environnement réel (déplacement, orientation, etc.).

Comme nous le disions déjà plus haut, ce rapprochement doit être élargi. D'une part, cette projection métaphorique est partielle (pour les raisons que nous venons d'invoquer). D'autre part, nous soutenons que d'autres éléments peuvent venir structurer l'expérience de la navigation, qu'ils soient métaphoriques ou non.

Les projections métaphoriques structurant la navigation hypertextuelle n'ont donc pas forcément pour domaine source la navigation en environnements réels au sens strict ⁷⁹. Par ailleurs, cette structuration image-schématique peut *a priori* aussi être partiellement directe (et non métaphorique) : la manipulation d'hypermédiats comporte malgré tout des composantes motrices et interactionnelles directes (utilisation de périphériques informatiques, etc.).

1. La dimension sensori-motrice de la manipulation d'hyperdocuments

Afin d'envisager cette seconde thèse, partons d'une critique de notre position selon laquelle la navigation hypertextuelle est un domaine d'expérience compris indirectement. On peut objecter que l'une des spécificités des nouvelles technologies est d'intégrer une dimension motrice, de manipulation physique du dispositif, par opposition à d'autres supports, comme le livre ou le vidéogramme. Cette dimension pourrait être la source d'une prise plus directe sur ce domaine d'expérience. Cependant, les mouvements, l'exploration motrice, impliqués par l'utilisation d'environnements informatiques sont le plus souvent réductibles à une série de manipulations limitées et simples (faire glisser la souris sur un tapis et utiliser le clic, taper sur un clavier, manipuler une manette de jeu, etc.). La dimension sensori-motrice des dispositifs des NTIC peut être identifiée à la manipulation d'un nombre limité de périphériques. Par contre, la signification attribuée à de tels mouvements, à de telles manipulations, est très diversifiée ⁸⁰.

⁷⁹ Une ambiguïté due au terme de 'domaine' doit être levée ici : nous ne contestons pas la structuration de nos expériences abstraites par des images-schémas émergeant du *domaine* de nos expériences physiques. Mais ce domaine (pris au sens le plus large) peut lui-même être subdivisé en (sous-)domaines structurés différemment par des ensembles d'images-schémas agencés de façons différentes : même si la navigation dans un bâtiment et la manipulation d'un objet requièrent toutes deux l'intervention d'images-schémas spatiaux, ces images-schémas ne sont pas nécessairement les mêmes, et si c'est le cas, ils ne s'enchevêtrent pas de la même façon. D'où notre remarque. De façon générale, la notion de domaine d'expérience est mal circonscrite.

⁸⁰ Un simple clic de la souris peut correspondre à la sélection d'un item (dans un menu, dans une liste), à l'activation d'un lien, au positionnement d'un curseur, etc.

Il existe apparemment un décalage constant –et cette remarque est valable pour l'utilisation de tout document informatisé– entre ce que l'utilisateur fait réellement et ce qu'il *voit*, ce qu'il a l'intention de faire⁸¹. C'est ce second aspect qui retient de façon prioritaire l'attention de l'utilisateur.

Ce décalage peut être plus ou moins important. Prenons l'exemple de la manipulation de la souris. Dans bien des cas, celle-ci sert à contrôler le déplacement d'un pointeur à l'écran. Le pointeur (qui parfois est en forme de main) est à plat sur la surface verticale de l'écran, face à moi. Chacun des mouvements que j'effectue physiquement avec la souris sur un plan horizontal (le tapis) a des conséquences sur un plan se trouvant à 90° du premier : l'écran. J'avance la souris, le pointeur monte. Le coin supérieur gauche de l'écran correspond au coin fond-gauche du tapis ; l'inférieur droit au proche-droit, etc. ; un mouvement de l'arrière vers avant correspond à un déplacement du pointeur de bas en haut. Dans le cas du déplacement du pointeur, le lien entre mouvement et conséquence à l'écran est donc relativement direct : il s'agit d'une rotation de 90° d'un plan horizontal à un plan vertical. Dans d'autres cas, le lien est plus complexe : par exemple, le fait de double-cliquer sur une icône pour ouvrir un dossier repose à la fois sur cette rotation, et sur la métaphore du bureau, propre à un interface particulier.

Le lien entre activité motrice effective et action visée se fonde donc sur deux types de composantes : d'une part les propriétés de base du périphérique utilisé (déplacements horizontaux et clics pour la souris), d'autre part l'exploitation de ces propriétés au sein d'un type d'interface donné (le mouvement de l'arrière vers l'avant avec la souris peut correspondre à un déplacement de bas en haut d'un pointeur, à une avancée dans un environnement de simulation, etc.). Seul le premier type de composante correspond à la manipulation sensori-motrice dont nous traitons ici. Mais cette composante n'intervient pas seule. Il nous faut donc revoir notre affirmation selon laquelle ces manipulations procurent une structuration directe de l'expérience de la navigation hypertextuelle.

Que la dimension de manipulation directement corporelle propre à l'utilisation d'hypermédiâs intervienne dans la structuration de cette dernière n'est pas à remettre en question. Elle n'intervient par contre pas seule et de façon directe, mais plutôt en conjonction avec d'autres éléments structurant la navigation hypertextuelle, au premier rang desquels figurent les projections métaphoriques dont la source est le domaine de la navigation réelle.

Cette dimension sensori-motrice est très certainement structurée de façon directe par un ensemble d'images-schémas⁸². Cependant, dans la mesure où elle n'est pas vécue pour elle-

⁸¹ Quand je double clique sur une icône (au sens informatique) pour " ouvrir un dossier ", aucun dossier ne s'ouvre réellement ; l'ordinateur me présente le contenu dudit dossier sous une forme métaphorique.

⁸² La manipulation de périphériques informatiques peut aussi voir émerger des *patterns récurrents* qui correspondent à des images-schémas, mais ceux-ci n'ont pas forcément de rapport avec la signification attribuée à l'acte émis (double-cliquer = ouvrir un dossier) dans une perspective de compréhension de l'activité (à quoi cela

même, mais pour ce qu'elle provoque à l'écran, ces images-schémas qui la structurent n'interviennent dans la structuration de la navigation que de façon indirecte. Malgré tout, il y a sans doute un rapport de détermination entre cette dimension motrice et la façon dont elle est comprise au niveau de la navigation : déplacer une souris et utiliser un clavier ne correspondent pas aux mêmes images-schémas ; leur corrélat dans l'hyperdocument ne peut donc être structuré de la même façon.

2. Autres sources potentielles de projections métaphoriques

Nous avons jusqu'ici identifié deux sources de structuration (en termes d'images-schémas) de l'expérience que constitue la navigation hypertextuelle : la navigation en environnements réels et la dimension sensori-motrice de l'activité de manipulation de l'hyperdocument elle-même.

Mais, comme nous l'avons déjà souligné à plusieurs reprises, les domaines sources pouvant structurer cette activité par le biais de projections métaphoriques sont sans doute multiples, même si la navigation réelle semble occuper une place prépondérante au sein de ceux-ci. Les apports de domaines sources différents peuvent être plus ou moins liés à un interface particulier (un document présenté comme un livre), ou à un type d'interface.

Prenons quelques exemples. Selon nous, les projections structurant la navigation hypertextuelle peuvent faire intervenir :

- des composantes provenant d'activités de manipulation liées à des objets particuliers :
 - la manipulation d'un livre (si l'interface de l'hyperdocument présente son contenu comme celui d'un livre)
 - des activités telles que les jeux de société (jeu de l'oie, stratégo, jeu des chevaux, etc.), où le joueur promène un pion qui le représente sur un plateau représentant un environnement, le plus souvent structuré par une topologie déterminée (les cases). Ce type d'activité figure un espace topologique imaginaire au sein duquel le joueur se déplace. De tels jeux sont sans doute eux-mêmes structurés métaphoriquement par les images-schémas propres à la navigation réelle.
- des composantes provenant d'autres activités informatiques, comme les jeux de simulation, que l'environnement simulé soit parcouru par le joueur à partir d'un point de vue surplombant (cfr. SimCity et ses émules) ou d'un point de vue immersif (cfr. les jeux 'doom-like'). La limite entre hypertexte 'classique' (type 'page web') et environnements de simulation est relativement floue : où classer un environnement de type MUD (*multi-user dungeon*⁸³), ou un hypertexte dont chaque nœud représente une pièce de maison

me servirait-il de comprendre que le double clic correspond à un image-schéma d'interaction avec l'objet-souris, indépendamment de son effet sur l'ordinateur).

⁸³ Environnement informatique textuel structuré en 'pièces' connectées les unes aux autres. Les MUDs sont des environnements de jeux que plusieurs joueurs parcourent en même temps à la recherche de diverses informations

dont les portes figurent les liens ? Ce flou de frontières autorise sans doute des transferts de compétences entre types d'interfaces.

– etc.

3. En bref

La compréhension de la navigation hypertextuelle repose sur l'attribution à celle-ci d'une structure image-schématique. Celle-ci provient :

- de l'activité elle-même (actions sensori-motrices 'externes' à l'ordinateur)
- de projections métaphoriques depuis notre expérience spatiale physique, et de façon privilégiée depuis le domaine de la navigation en environnements réels. Ces projections sont motivées :
- dans l'absolu, par notre tendance générale à appréhender les expériences sur lesquelles nous n'avons pas de prise directe dans les termes de notre expérience physique et culturelle du monde ;
- pour la navigation réelle, par la proximité structurelle entre hypertexte et espace topologique ;
- mais aussi par le côté 'conventionnel' de la métaphore de la navigation, ancrée dans le discours des utilisateurs, des journalistes, des concepteurs, voire dans les définitions des scientifiques, qui ne font pas toujours état de la nature métaphorique de celles-ci.

Comme le rappellent Lakoff et Johnson (1985) :

la signification que je donne à une métaphore est en partie déterminée par ma culture et en partie liée à mes expériences passées. (p. 152)

Le fait que le vocabulaire de la navigation spatiale soit utilisé de façon totalement transparente aussi bien par les utilisateurs que par les scientifiques, la presse, etc. pour parler de la navigation hypertextuelle contribue lui aussi à ancrer la métaphore de la navigation dans notre culture, et à la rendre d'autant plus 'naturelle' aux yeux des utilisateurs ⁸⁴.

La question qu'il nous reste à nous poser est : comment intégrer l'apport respectif de ces différentes sources de compréhension afin de rendre compte de la façon dont l'utilisateur comprend ce qu'il fait ?

afin de résoudre des énigmes (sur le principe des jeux 'Donjons et Dragons'). Quand un joueur entre dans une pièce, une description textuelle de celle-ci lui est fournie (forme, contenu, issues, personnes présentes, etc.). Le joueur passe de pièce en pièce en saisissant des commandes textuelles. Pour une étude de la navigation dans les MUDs, cfr. Dieberger 1994.

⁸⁴ Le paradoxe étant que plus cette métaphore est conventionnalisée dans notre culture, plus elle nous paraît naturelle.

4. Le *blending* conceptuel

La notion de *conceptual blending*, telle qu'élaborée par Gilles Fauconnier et Mark Turner ⁸⁵ doit pouvoir nous venir en aide. Fauconnier et Turner considèrent les projections conceptuelles et l'intégration conceptuelle comme des phénomènes se retrouvant au centre de nombreux domaines du fonctionnement de la pensée, et de ce fait du fonctionnement du langage.

Avec la notion de *blending*, ils proposent une complexification de la notion de projection métaphorique (telle qu'élaborée par Lakoff), reposant sur quatre espaces mentaux distincts et reliés ⁸⁶. Leur modèle repose en effet sur la notion d'espace mental, un concept forgé par Fauconnier :

Mental spaces are small conceptual packets constructed as we think and talk, for purposes of local understanding and action. They are interconnected, and can be modified as thought and discourse unfold. Fauconnier and Turner have recently proposed the existence of a general cognitive process—conceptual blending—that operates over mental spaces as inputs. In blending, structure from two input spaces is projected to a separate space, the "blend." The blend inherits partial structure from the input spaces, and has emergent structure of its own. (Fauconnier et Turner 1996)

Les auteurs avancent que les projections conceptuelles ne concernent pas seulement l'analogie ou la métaphore, mais de nombreuses opérations cognitives :

The projection of conceptual structure is an essential instrument of thought. A metaphor between mind and computer, an analogy between electricity and water, a new social event imagined as a version of one we already know, an assimilation of something novel to an established category, a creation of provisional category for local purposes – all of these and many other cognitive operations involve the projection of conceptual structure.

(...) In addition to the notions of source and target, all conceptual projections involve middle spaces that are indispensable sites for central mental and linguistic work. (Fauconnier et Turner 1994 ; p. 4)

Les quatre espaces du modèle sont l'espace *source*, l'espace *cible*, l'espace *générique* (qui ne comprend que l'information structurale (rôles, valeurs, relations) commune aux deux premiers) et l'espace 'mixte', le *blend*. Contrairement à la conception 'classique' de la projection métaphorique, où la structure de la source est projetée de façon partielle sur la cible, la source et la cible projettent partiellement leur structure sur un nouvel espace créé pour les besoins de l'opération : le *blend*, qui fait preuve d'une structure émergente non dérivable des structures projetées depuis la source ou la cible. Du fait de cette structure émergente, le *blend* constitue la base d'inférences impossibles dans la source seule ou dans la cible seule. La structure du *blend* peut être projetée en retour sur la cible.

⁸⁵ Fauconnier et Turner 1994, 1996, Turner et Fauconnier 1998a, 1998b

⁸⁶ Un *blending* peut impliquer bien plus d'espaces, mais l'opération prototypique fonctionne sur les quatre exposés.

Par exemple, dans la phrase “ If Clinton were the Titanic, the iceberg would sink ”⁸⁷, la compréhension ne peut reposer sur une simple projection métaphorique d’une source (l’épisode du Titanic) vers une cible (la situation de Clinton) : l’inférence selon laquelle l’iceberg coulerait ne peut être faite sur base du domaine source (en réalité, c’est le Titanic qui a coulé), ni sur base du domaine cible (dans lequel il n’y a ni Titanic ni iceberg). Elle ne peut être faite que sur base du *blend*.

This structure, which is not available from the source of the target, is constructed in the blend and projected to the target to reframe it and give it new and clearer inferences.

Dans l’exemple de Clinton et du Titanic, le *blend* n’empêche pas que la métaphore spécifique repose sur UNE ACTIVITE INTENTIONNELLE EST UN VOYAGE SUR UN CHEMIN AVEC UNE DESTINATION. Mais la métaphore n’explique pas tout.

La notion de *blending* vient donc remettre en cause la vue selon laquelle les projections conceptuelles consistent à projeter la structure d’un domaine source sur un domaine cible de façon directe, unilatérale et positive. Les projections conceptuelles ne répondent que rarement à ces trois critères : elles passent par des espaces intermédiaires (le *blend* et l’espace générique), sont bilatérales vis-à-vis du *blend*, et peuvent mettre en évidence des différences plus que des correspondances⁸⁸.

La source et la cible sont donc créés pour les besoins de la projection ; ils correspondent non pas à des domaines d’expérience entiers⁸⁹, mais à des structures partielles pertinentes et mises en lumière d’un certain point de vue. Les auteurs montrent que la projection conceptuelle peut toujours être revue⁹⁰.

This is a fundamental and general point that will arise repeatedly in our analyses : the four spaces are built up dynamically and inventively in order to achieve a conceptual projection. The four-space model dictates no fixed sequence in this construction of meaning. It additionally accords notable place to energetic and imaginative effort and revision. (Fauconnier et Turner 1994 ; p. 20)

Fauconnier et Turner mettent en exergue le fait que le *blending* conceptuel est une opération qui ne s’observe pas que dans le langage. L’un d’eux reporte –à titre d’exemple– une expérience personnelle : conduisant sa voiture, il tourne machinalement le volume de son

⁸⁷ Référant à la situation du président Clinton, résistant à tous les scandales qui l’ont accablé depuis qu’il est président. Cfr. Turner et Fauconnier 1998b.

⁸⁸ Dans la phrase “ In France, Watergate wouldn’t have harmed Nixon ” (cfr. Fauconnier et Turner 1994), le *blend* pose en contreparties dans les deux espaces d’entrée (la France et les USA) des éléments discordants : c’est la ‘disanalogie’ et non l’analogie des situations dans les deux espaces qui est centrale.

⁸⁹ Contrairement aux théories concernant les métaphores conceptuelles, centrées sur des projections de domaine entier à domaine entier (Lakoff (1992) affirme que les projections sont plus courantes au niveau supérieur du *basic level*, et pour des domaines plus que pour de seuls concepts), le *blending* concerne des cas de métaphores spécifiques, ce qui a conduit –selon Turner et Fauconnier (1998b)– à la sous-estimer longtemps.

⁹⁰ A propos de l’exemple “ In France, Watergate wouldn’t have harmed Nixon ”, si, dans la suite de la conversation, quelqu’un dit : “ Faux, Rappelle toi du mal que l’incident du Rainbow Warrior a fait à Mitterand ”, la catégorie ‘méfait punissable portant sur des politiciens de partis adverses’ du *blend* s’élargira pour inclure des méfaits portant sur des groupes d’opposants en général.

autoradio (éteinte) pour mieux entendre son passager qui parle bas ; ce faisant, il étend (de façon provisionnelle) sa catégorie [amplification du son contrôlé] par le biais d'un *blend*. Un *blend*, en tant que produit d'une opération cognitive, peut donc motiver des inférences et des actions, autant qu'il sous-tend des expressions linguistiques.

L'intervention d'un espace générique dans le processus d'intégration conceptuel n'est pas sans rappeler le processus d'extraction de schémas décrit par Langacker : sur base du prototype d'une catégorie (ex. : le chêne comme arbre prototypique) et d'une extension nouvelle (ex. : le sapin), l'individu est amené à extraire un nouveau schéma (d'arbre) plus général subsumant les deux instances. De façon similaire, l'espace générique ne retient des deux espaces d'entrée (source et cible) que l'information structurale commune (rappelons cependant qu'ici, l'information structurale est décrite en termes d'images-schémas –cfr. infra). En particulier, Fauconnier et Turner (1994) montrent comment l'intégration conceptuelle intervient dans le processus d'extension catégorielle, que l'extension soit transitoire⁹¹ ou permanente. Le second cas correspond au passage d'une relation d'analogie à une relation catégorielle :

Analogies place pressure upon conventional category structures. A successful analogy can, through entrenchment, earn a place in our category structures. (p. 23)

L'exemple pris est celui du mariage homosexuel : celui-ci est-il un mariage ou non ? L'espace générique d'une telle projection comporte des informations applicables à la source (mariage hétérosexuel) comme à la cible (mariage homosexuel) : deux êtres humains, un devoir de subvenir aux besoins de l'autre, etc. Dans une perspective traditionnelle, la compréhension du concept de 'mariage du même sexe' correspondra à une projection *analogique* n'incluant pas l'information –considérée comme centrale– 'union hétérosexuelle pour le bien des enfants' qui appartient à la source (mariage). Dans une perspective plus libertaire, cette information n'étant pas centrale, l'information centrale de la projection se limiterait à celle contenue dans l'espace générique. Source et cible sont de ce point de vue deux sous-catégories d'un même concept superordonné. Dans ce cas, au lieu d'être le lieu d'un choc contradictoire et impossible (conditions inconciliables : hétérosexualité et homosexualité), le *blend* sera l'espace définissant une nouvelle catégorie plus large.

La notion de généricité étant définie de façon relative (un espace considéré comme générique à un niveau peut être source d'un *blend* à un niveau supérieur), on retrouve une organisation des connaissances similaire aux réseaux schématisés de Langacker :

⁹¹ Une expression comme " He's a real fish " implique une source (poisson + eau) et un espace générique (agent se mouvant avec facilité dans l'eau + eau), l'agent étant projeté sur un humain dans la cible. Dans le *blend*, une nouvelle catégorie provisionnelle a été construite, contenant aussi bien le poisson que l'homme (contreparties respectives dans la source et dans la cible). Le terme " real " indique le passage à la réalité provisionnelle (on ne parle plus en référence à la cible, mais au *blend*) : " The category extension is strictly limited to the blend. It does not spread to other spaces. In that sense, then, it is local and temporary. It serves a certain purpose at a certain point of the conversation, but does not set up a novel conceptual scheme. " (Fauconnier et Turner 1994 ; p. 23)

Genericness is a relative notion. Generic spaces built up at one level may be mapped on, and blended into, each other on the basis of yet higher level generic spaces. In that sense, image schemas in the sense of Lakoff, Johnson, and Turner define generic spaces at a very high level, with extremely partial and skeletal structure with multiple projection possibilities. (Fauconnier et Turner 1994 ; p. 25)

Les auteurs élargissent finalement leur modèle à quatre espaces à un modèle à espaces multiples, dont le premier modèle constituerait un prototype. A partir d'exemples plus complexes, ils montrent qu'un *blending* peut mobiliser de multiples domaines sources engendrant différents *blends*, ces derniers étant finalement réunis dans un *hyper-blend*.

Finally, we suggest that middle spaces fall on a gradient, with the most abstract generics at one end, and the richest blends at the other. (...) In sum, we will argue that the *general* case of conceptual projection behind hypotheticals, counterfactuals, analogy, and metaphor has the structure diagrammed in figure 1. We call this the Four-Space Model. (...) there are good reasons to believe that the Four-Space Model itself is only a typical case of an even more general Many-Space generative scheme. (Fauconnier et Turner 1994 ; p. 5)

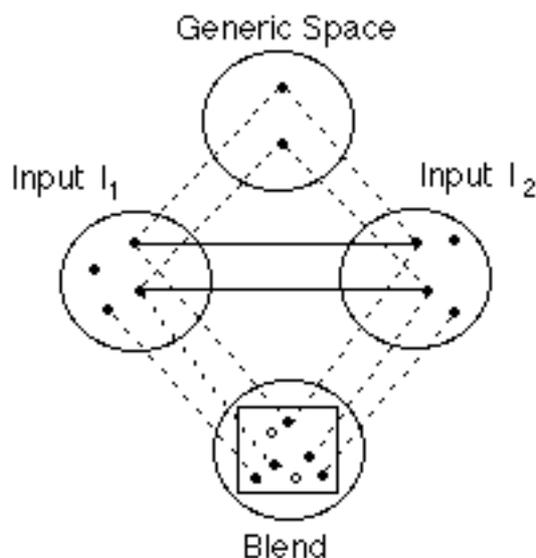


Figure 1 – (source : Turner et Fauconnier 1998a)

La notion de *blending* conceptuel semble particulièrement pertinente si l'on veut modéliser la navigation hypertextuelle comme faisant l'objet d'une structuration 'mixte', résultant de projections conceptuelles provenant de différents domaines sources, c.-à-d. principalement de notre expérience de navigation spatiale, et de l'activité motrice propre à la manipulation d'hypermédias. Cette dernière devra elle-même être analysée en termes de *blend*, produit par la confrontation des actions motrices elles-mêmes et de leurs corrélats à l'écran afin d'analyser les relations entre manipulation directe et actions visées.

* * *

Nous avons donc détaillé les ‘principes’ sur base desquels on peut tenter une analyse fondée théoriquement de la navigation hypertextuelle en termes de compréhension du point de vue de l'utilisateur, c.-à-d. en termes de structuration image-schématique. Il nous reste maintenant à détailler les modalités concrètes que prend cette structuration dans le chef de l'utilisateur (i.e. à quels images-schémas celui-ci recourt-il, sur quoi porte la projection métaphorique, etc.).

Bien sûr, il est plus que probable que la structuration image-schématique *exacte* de l'hypertexte dans lequel l'utilisateur navigue diffère d'une part d'un utilisateur à l'autre (en fonction de ses expériences propres), d'autre part d'un hyperdocument à l'autre, ainsi qu'en fonction de la tâche assignée à l'utilisateur. Mais ceci ne doit pas nous empêcher de tenter de dégager des constantes dans le fonctionnement de cette structuration de l'expérience hypertextuelle.

Dans la conception selon laquelle la structuration de notre expérience par voie de projections conceptuelles s'effectue à plusieurs niveaux (du plus fondamental au plus construit ⁹²), notre description devra donc rester à un niveau relativement fondamental, dégageant les projections conceptuelles propres à la navigation en général, et donc communes à tout document particulier.

Une telle description restera bien entendu à ce stade **de l'ordre de l'hypothèse**, à vérifier à travers la phase empirique de cette recherche.

C. La navigation : tentative de description

La compréhension de l'expérience que représente la navigation hypertextuelle repose sur l'attribution à celle-ci d'une structure image-schématique. Indépendamment de tout exemple particulier, deux domaines (deux espaces, pour parler dans les termes de Fauconnier) peuvent servir de sources de structuration :

- un domaine étranger à celui des hypermédias : celui de navigation spatiale ;
- un domaine propre à celui-ci : celui de la manipulation des périphériques informatiques.

Tous deux font partie du domaine plus général de l'expérience corporelle (et inévitablement culturelle) du monde, de l'interaction avec les objets, etc.

Le domaine (ou l'espace) de l'interface, de l'expérience proprement navigationnelle (ce qui se passe à l'écran), constitue le domaine cible, structuré par les deux premiers. Il nous faut

⁹² Pour rappel, Lakoff et Johnson (1985) définissent certaines métaphores (les métaphores structurales) comme reposant sur d'autres plus fondamentales (métaphores ontologiques et d'orientation). La cognition expérientialiste n'est donc pas dichotomique : elle ne sépare pas les éléments “ simples ” et structurants d'un côté et les éléments “ complexes ” et structurés de l'autre : un concept structuré partiellement métaphoriquement peut constituer le domaine source d'un autre concept, etc. C'est la même idée que l'on retrouve chez Fauconnier et Turner (1994) quand ils définissent la généralité comme une notion relative (cfr. supra).

cependant ne pas perdre de vue que ce troisième domaine peut lui même servir d'*input* à un espace *blend* (dans lequel interviennent les deux premiers), qui le structurerait en retour⁹³.

Un nombre restreint de structurations image-schématiques fondamentales semble nécessaire à la 'spatialisation' d'un hyperdocument. Au sein de celles-ci, on recense les projections suivantes :

- [chaque nœud est un CONTENANT]⁹⁴ ; un CONTENANT implique un intérieur, un extérieur et une limite séparant les deux.
- [chaque lien est un LIEN] ; le schéma prototypique du LIEN est celui de deux points reliés. En l'occurrence, les deux points correspondent à deux nœuds.
- [l'hyperdocument est un CONTENANT], ou plutôt un ensemble fini de contenants clos et reliés dont on ne peut sortir (le document est un ensemble clos).

Notons que cette troisième projection n'est pas applicable aux hypermédias on-line.

- [le passage d'un nœud à un autre (l'activation d'un lien) est un mouvement relatif moi – nœuds] (que je me déplace d'un nœud à un autre où que le nœud de destination vienne à moi).
- [le parcours de nœuds successifs est un CHEMIN (*PATH*)⁹⁵] ; un CHEMIN implique la structure suivante : (a) un point de départ A, (b) un point d'arrivée B, (c) une séquence de lieux contigus connectant A et B. Ceci impose des caractéristiques au schéma : (1) suivre le chemin de A à B implique de passer par tous les points intermédiaires, (2) on peut imposer une direction à un chemin (celle-ci n'est pas inhérente, mais souvent imposée par la fonctionnalité du chemin), (3) un chemin peut contenir une dimension temporelle projetée sur lui. En l'occurrence, chaque point correspond ici à un nœud.

La structuration d'un hyperdocument peut selon nous prendre des formes relativement différentes selon le moment et le point de vue adopté : nous distinguerons d'une part, la façon dont l'utilisateur structure son expérience de navigation *pendant* qu'il parcourt différents nœuds d'une part, et la façon dont il structure l'hyperdocument *après coup*, en prenant distance, mais toujours sur base de son expérience navigationnelle. Ces deux moments correspondent selon nous à deux façons de cadrer l'hypertexte⁹⁶, qui diffèrent essentiellement en termes de métaphores d'orientation.

⁹³ Ceci suppose que ce troisième domaine possède une structure propre qui ne soit pas le seul résultat de projections provenant des deux autres.

⁹⁴ Dans la suite de l'exposé, les termes en petites capitales correspondent à des images-schémas identifiés comme tels dans les travaux de Lakoff et Johnson.

⁹⁵ Dans la terminologie utilisée par Lakoff, l'image-schéma correspondant est celui de SOURCE-PATH-GOAL –cfr. Lakoff 1987 ; p. 275-280.

⁹⁶ de façon égocentrée dans le premier cas, de façon allocentrée dans le second ; cfr. infra.

1. Durant la navigation

Dans le premier cas, l'utilisateur se trouve 'plongé dans' l'hypertexte. Il est face à celui-ci, face à l'écran et cette orientation (cet axe devant-derrrière) intervient selon nous dans la structuration de son expérience. Dans cette situation, la façon prototypique de conceptualiser l'activation d'un lien est définie par cette orientation DEVANT-DERRIERE : ce qui a été consulté est derrière, ce qui va l'être est devant, et l'activation d'un lien équivaut à un mouvement relatif moi – nœuds d'avancée : j'avance vers le nœud suivant, ou celui-ci vient à moi, celui dont je viens se trouvant désormais derrière moi.

Cette structuration implique en fait plusieurs éléments :

- La métaphore du mouvement se fonde sur la structuration de l'hyperdocument en termes d'espace (c.-à-d., en l'occurrence, de CONTENANTS connectés par des LIENS).
- Elle repose aussi sur une métaphorisation du temps en termes spatiaux (cfr. surpa) : le temps est conceptualisé comme un mouvement relatif MOI – TEMPS. Le temps est conçu en termes d'entités (choses et lieux) et de mouvement, le moment présent correspondant à la localisation de l'observateur. Le passage du temps est un mouvement, dans lequel le futur est devant l'observateur et le passé derrière lui. Cette conceptualisation comprend deux cas particuliers : soit les entités représentant le temps bougent par rapport à l'observateur (elles avancent vers lui), soit celui-ci avance par rapport à elles.

Dans cette métaphore, l'axe AVANT-APRES (par rapport à l'observateur) se mue en axe DERRIERE-DEVANT. Cette correspondance est fondamentale : elle permet à l'utilisateur de conceptualiser la consultation de nœuds successifs en termes de trajet parcouru. Dans le cas qui nous occupe, elle implique que les nœuds à visiter depuis le nœud où il se trouve se situent en avant (soit derrière le nœud en question). Ceci implique aussi que le retour au nœud consulté précédemment soit conceptualisé en termes de recul en arrière.

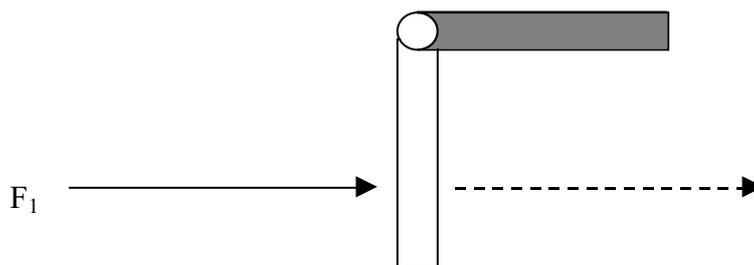
- Le cas prototypique du mouvement ARRIERE-AVANT s'appuie aussi sur l'orientation face à face utilisateur – écran.
- Dans le cas (fréquent) où l'activation d'un lien se fait par le biais d'un 'clic' de la souris, cette structuration particulière est encore renforcée par la rotation du plan horizontal (tapis) au plan vertical (écran) (cfr. supra), qui fait de ce 'clic' un geste d'avancée : en appuyant de haut en bas sur le tapis, j'appuie d'arrière en avant à l'écran.
- Globalement, cette structuration repose aussi sur la métaphore LES ACTIONS SONT DES MOUVEMENTS AUTO-PROPULSÉS⁹⁷. Le clic de la souris peut constituer une ébauche motrice d'un tel mouvement métaphorique.

⁹⁷ ACTIONS ARE SELF-PROPELLED MOVEMENTS (cfr. Lakoff 1992), dont deux des implications sont « MANNER OF ACTION IS MANNER OF MOTION » et « STARTING AN ACTION IS STARTING OUT ON A PATH ». Cette métaphore est en fait une partie de la métaphore générique appelée EVENT STRUCTURE METAPHOR par Lakoff (1992)

Le cas que nous venons de présenter correspond à une situation où le lien [activité motrice – action visée à l'écran] dépend essentiellement des propriétés du périphérique employé et des projections métaphoriques provenant de notre expérience physique. Ce cas reste cependant particulier : dans de nombreuses autres situations, l'interface du document influe sur ce lien, en contredisant parfois ce qu'induisent les propriétés du périphérique. Nous en envisagerons trois cas particuliers :

- Le zoom arrière : cet exemple est tiré non des hypermédias à proprement parler, mais des logiciels de PAO (PageMaker, QuarkXPress, etc.)⁹⁸. Ces logiciels sont munis d'un outil « zoom » qui permet de grossir le document actif en cliquant avec la souris (comme si l'on regardait de plus près une partie du document), et d'opérer le mouvement inverse en combinant le clic de la souris avec une touche du clavier ('alt', 'ctrl', etc.). Si le zoom avant correspond parfaitement à ce que nous avons décrit jusqu'ici (une avancée, figurée explicitement à l'écran), qu'en est-il du zoom arrière ?

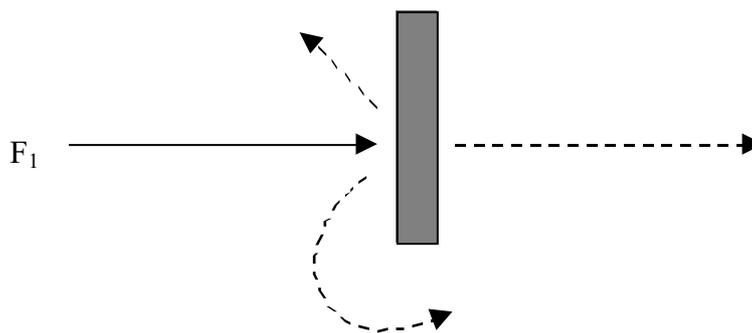
Notre hypothèse est que le geste posé par l'utilisateur reste conceptualisé par celui-ci en termes de mouvement vers l'avant, mais que ce mouvement rencontre une résistance (escomptée) qui aboutit à l'effet inverse du mouvement opéré. Ce processus peut être décrit à partir des images-schémas propres au concept de FORCE détaillés par Johnson (1987). Dans les deux cas (zoom avant et arrière), l'utilisateur exerce une force (F_1) censée produire un mouvement vers l'avant. Mais là où le zoom avant est structuré par l'image-schéma ABSENCE DE CONTRAINTE (REMOVAL OF RESTRAINT), le zoom arrière est structuré en termes de BLOCAGE (BLOCKAGE) : un obstacle bloque la force exercée de sorte qu'elle est déviée dans une autre direction (en l'occurrence la direction inverse).



REMOVAL OF RESTRAINT

La logique du processus est celle du rebondissement : comme lorsqu'on lance une balle contre un mur pour la faire rebondir, l'utilisateur opère ici un mouvement en avant pour mieux reculer.

⁹⁸ Bien que des exemples similaires puissent sans doute être trouvés dans le domaine des hyperdocuments.



BLOCKAGE

Si une telle hypothèse s'avérait correcte, ceci devrait se traduire –notamment– dans des ébauches motrices différentes pour le zoom avant et arrière, et plus particulièrement dans des façons différentes d'appliquer la pression du clic sur la souris.

- Les tours guidés : de nombreux hyperdocuments proposent à leurs utilisateurs des 'tours' à travers une série de nœuds s'enchaînant dans un ordre prédéterminé (ordre chronologique, suite d'explications, etc.), agencés en boucle ou non. Dans ces tours, les liens d'enchaînement entre nœuds sont souvent figurés par des flèches pointant vers la droite pour le suivant, vers la gauche pour le précédent (respectant en cela la convention du sens de lecture des langues occidentales ; cfr. annexe 2 fig. 2)⁹⁹. Dans ce cas, la logique qui prévaut nous semble être plus celle du mouvement latéral que celle du mouvement vers l'avant. De façon générale, l'utilisation de flèches pour figurer les liens semble induire le sens du mouvement métaphorique. On remarquera à ce propos que l'utilisation de flèches (tridimensionnelles) pointant vers l'utilisateur est pratiquement inexistante. La mesure dans laquelle l'interface peut contredire les projections métaphoriques et l'activité sensori-motrice de l'utilisateur a donc des limites.
- Les escamots : un type de lien particulier génère, lors de son activation, une fenêtre de taille réduite affichant le contenu d'un autre nœud (explication, définition, etc.), fenêtre qualifiée de « pop-up »¹⁰⁰, ou d'*escamot* en Français. La logique qui prévaut à la structuration de l'activation d'un tel lien n'est selon nous plus celle du mouvement relatif moi – nœuds : en l'occurrence, le nœud à partir duquel la *pop-up* est disponible ne change pas, donc ne bouge pas. L'action visée est en fait beaucoup plus proche du geste posé physiquement : pousser sur un bouton (comme on le fait avec de nombreux appareils électriques dans la vie quotidienne) pour produire un effet, exercer une force pour faire 'éclater' le contenu du lien à l'avant-plan.

⁹⁹ Ce n'est pas le cas systématiquement, et les tours n'ont pas l'apanage de telles présentations. Cet exemple ne vaut donc que pour une telle forme de présentation, et non pour les tours en général.

¹⁰⁰ *to pop up* : apparaître, surgir ; pour un exemple de telles fenêtres, Cfr. Annexe 2 fig. 3.

2. En prenant distance

S'il peut naviguer de façon 'immersive' en parcourant l'hypertexte nœud à nœud, l'utilisateur peut aussi prendre distance vis-à-vis de cette expérience et du document par une série de moyens : recours à un plan d'ensemble, reconstruction de la configuration générale après coup sur base des parcours effectués, etc.

En tentant de se représenter le document dans son ensemble (ou même partiellement), l'utilisateur se dégage de l'orientation DEVANT-DERRIERE¹⁰¹ qui a dirigé la structuration de son expérience navigationnelle. En bref, il peut assigner une structure au document indépendamment de lui-même ; d'un cadre de référence égocentré, il passe progressivement à un cadre allocentré¹⁰². Le document est conceptualisé comme une configuration bi- ou tridimensionnelle, dont les relations entre éléments dépendent de la façon dont l'utilisateur a structuré ses parcours. Le mouvement métaphorique de l'utilisateur s'efface, reste l'espace dans lequel ce mouvement a eu lieu.

Citons simplement quelques cas de relations particulières entre nœuds, et les termes dans lesquels ils peuvent être structurés :

- ... les relations hiérarchiques peuvent être interprétées en termes d'images-schémas UP-DOWN ;
- ... les sections du document peuvent être interprétées en termes d'images-schémas CENTRE-PERIPHERIE (centre = index, etc.)
- ... les suites de nœuds en boucle (de type 'tour guidé') peuvent être structurées comme des anneaux, impliquant l'image-schéma de CYCLE et celui de CHEMIN (comprenant plusieurs points joints, etc.)
- ... etc.

Notons que de telles relations peuvent se combiner pour former des ensembles plus complexes. Citons le cas –sur Internet– des *Webrings*, formant un anneau dont chaque maillon est un site, ayant une structure propre.

3. Structuration de l'exploration du contenu

A lire les métaphores conceptuelles conventionnelles explorées par George Lakoff et son groupe de recherche (cfr. <http://cogsci.berkeley.edu/>), on dégage facilement des liens potentiels entre la façon dont l'utilisateur structure sa navigation dans l'hyperdocument, et la façon dont il structure son évolution au sein de son contenu.

Comment caractériser la façon dont nous concevons l'activité d'exploration d'un domaine de connaissances ? Celle-ci dépend fondamentalement d'une métaphore générique, hautement abstraite et s'appliquant donc à de nombreuses métaphores structurales plus spécifiques :

¹⁰¹ Nous prenons ici le cas prototypique ; d'autres orientations sont aussi envisageables (cfr. exemples supra).

¹⁰² Cfr. infra.

l'EVENT STRUCTURE METAPHOR (Lakoff 1992), qui structure la façon dont nous concevons les événements en général.

Voici une partie de la projection ¹⁰³ impliquée par l'EVENT STRUCTURE METAPHOR (chacun des éléments de la projection est suivi de certaines de ses implications).

ACTIONS ARE SELF-PROPELLED MOVEMENTS.

- MANNER OF ACTION IS MANNER OF MOTION
- STARTING AN ACTION IS STARTING OUT ON A PATH

PURPOSES ARE DESTINATIONS.

- LACK OF PURPOSE IS LACK OF DIRECTION
- LACK OF PROGRESS IS LACK OF MOVEMENT
- LONG TERM, PURPOSEFUL ACTIVITIES ARE JOURNEYS.

MEANS ARE PATHS (TO DESTINATIONS).

- A DIFFERENT MEANS OF ACHIEVING A RESULT IS A DIFFERENT PATH.
- SUCCESS IS REACHING THE END OF THE PATH

EXPECTED PROGRESS IS A TRAVEL SCHEDULE; A SCHEDULE IS A VIRTUAL TRAVELER, WHO REACHES PRE-ARRANGED DESTINATIONS AT PRE-ARRANGED TIMES.

- MAKING PROGRESS IS FORWARD MOVEMENT
- AMOUNT OF PROGRESS IS DISTANCE MOVED
- PROGRESS MADE IS DISTANCE TRAVELED OR DISTANCE FROM GOAL.

Prenons le cas de la recherche d'informations : l'utilisateur manipule l'hyperdocument dans le but d'y trouver un nombre donné d'informations. Considérons cet exemple à la lumière de ce qui vient d'être exposé, en concevant une projection métaphorique s'appliquant à ce cas précis :

- L'activité de l'utilisateur comporte un BUT (les informations) qui correspond métaphoriquement à une DESTINATION.
- Les MOYENS qu'il met en œuvre correspondent à des CHEMINS empruntés.
- La PROGRESSION de sa tâche correspond à l'AVANCEE sur ces chemins.
- Le fait de TROUVER les informations cherchées correspond au fait D'ATTEINDRE le but.

On le voit, on retrouve ici bien des éléments déjà décrits plus haut : en l'occurrence, si l'utilisateur conceptualise l'hyperdocument en termes d'espace à parcourir, sa recherche correspond effectivement à son ou ses parcours (l'information peut être située dans plusieurs nœuds, et donc correspondre à plusieurs buts).

Plus généralement, on peut concevoir une métaphore de la forme [ACQUERIR DES INFORMATIONS SUR UN SUJET C'EST COUVRIR UNE SURFACE]. Celle-ci est similaire à la métaphore décrite par Lakoff et Johnson (1985 ; chap. 16) concernant la discussion : les auteurs présentent comment

¹⁰³ Pour une présentation plus complète, cfr. Lakoff 1992.

la discussion est conceptualisée à la fois en termes de contenant (qui se remplit à mesure qu'elle progresse) et de voyage¹⁰⁴, et comment les implications communes rendent la métaphore cohérente. L'implication principale présentée est : LA DISCUSSION COUVRE UNE SURFACE. Voici comment elle est établie :

- LA DISCUSSION EST UN CONTENANT
 - or : FABRIQUER UN CONTENANT EST CREER UNE SURFACE
- LA DISCUSSION EST UN VOYAGE
 - or : UN VOYAGE SUIV UN CHEMIN
 - or : UN CHEMIN EST UNE SURFACE
 - donc : LE CHEMIN D'UN VOYAGE EST UNE SURFACE
 - donc : LE CHEMIN PARCOURU PAR UNE DISCUSSION COUVRE UNE SURFACE

Dans le cas qui nous occupe, le domaine cible passe d'un échange dialogique à la prise de connaissance d'un énoncé monologique¹⁰⁵. Si la dimension d'interaction entre deux ou plusieurs personnes disparaît (dimension qui fondait la métaphore LA DISCUSSION C'EST LA GUERRE) dans le cas qui nous occupe, d'autres dimensions nous semblent être communes à la discussion et à la consultation, de sorte que la métaphore appliquée à la discussion nous semble transposable¹⁰⁶.

On pourrait donc considérer les deux métaphores suivantes :

- EXPOSER DES CONNAISSANCES C'EST REMPLIR UN CONTENANT
- L'ACQUISITION / L'EXPOSITION DE CONNAISSANCES EST UN VOYAGE

Ces deux métaphores ont des implications semblables à celles exposées ci-dessus. Nous ne les reprendrons donc pas. Un nouveau parallèle se dresse donc ici entre ce qui a été dit de la navigation et ce qui vient d'être exposé : si prendre connaissance des informations contenues dans un hyperdocument c'est suivre un chemin, et donc couvrir une surface, comment ne pas faire le parallèle entre les parcours (métaphoriques) navigationnels décrits plus haut et les parcours 'notionnels' dont il est question ici ?

* * *

Nous arrêterons ici notre tentative de décrire les termes dans lesquels l'utilisateur d'hypermédias structure son expérience. Celle-ci est bien sûr incomplète, mais nous assumons cette incomplétude dans la mesure où nous ne pouvons prétendre à l'exhaustivité (même en

¹⁰⁴ Ces deux domaines sources ne sont pas les seuls à structurer le concept de discussion ; ils sont pris en exemple par les auteurs pour expliciter la notion de cohérence métaphorique.

¹⁰⁵ Du moins dans la situation où l'utilisateur *consulte* simplement l'hyperdocument, sans interagir avec le contenu (par le biais de questions, de jeux, d'exercices, etc.).

¹⁰⁶ Lakoff et Johnson (1985) considèrent d'ailleurs un cas particulier de discussion : la discussion rationnelle à participant unique (c.-à-d., par ex., l'exposé d'un article scientifique), de sorte que notre exemple nous semble d'autant plus proche de celui de la discussion.

nous penchant sur un document particulier, manipulé par un utilisateur particulier, etc.). Surtout, elle reste à l'heure actuelle de l'ordre de l'hypothèse à vérifier empiriquement.

V. Perception et mémorisation de l'espace : le point de vue de la psychologie cognitive

Maintenant que nous avons passé en revue les liens qui unissent navigation réelle et navigation hypertextuelle, nous voudrions consacrer cette section à certains acquis de la psychologie cognitive dans le domaine de la cognition spatiale, et ce afin d'en dégager les applications potentielles dans la perspective qui est la notre. Plus précisément, nous nous centrerons sur l'exploration de la notion de *cognitive map*, notion la plus largement acceptée pour rendre compte des représentations mentales d'environnements spatiaux.

A. Définitions - la notion de *cognitive map*

Nous commencerons l'exposé par quelques définitions. Le champ de la « cognition spatiale » a vu émerger ces dernières décennies plusieurs notions censées rendre compte de la façon dont les individus mémorisaient l'espace, et utilisaient ces représentations mentales à des fins d'orientation et de navigation.

La logique permettant de supposer l'existence dans la mémoire de l'individu de représentations mentales de l'environnement dans lequel il vit est (*grosso modo*) la suivante : l'environnement nous entourant de toute part et dépassant les limites de notre perception, nous ne pouvons le percevoir en entier en permanence. Nous parvenons pourtant à interagir avec lui de façon efficace, satisfaisante et continue. Ceci suppose d'une part que nous soyons capables de structurer différents percepts successifs comme concernant une même réalité physique (et comme étant perçus par une même conscience), et d'autre part que nous gardions en mémoire une trace de parties de l'environnement perçues auparavant, ces traces correspondant aux représentations mentales de l'environnement.

Supposant l'existence de telles représentations, les psychologues de la cognition ont élaboré différentes notions permettant d'en rendre compte. Ainsi, Dieberger (1994) passe-t-il en revue à ce propos les notions suivantes :

- *cognitive collage* : « thematic overlays of multimedia from different points of view » (Tversky 1993), collages de différents 'morceaux' de connaissance sur l'environnement (représentations de cartes, souvenirs de voyages, d'événements, etc.) ne contenant pas d'information métrique cohérente.
- *spatial mental model* : modèles mentaux de dispositions spatiales simples ou apprises de façon approfondie, permettant des changements de perspectives, des réorientations, et des inférences, mais n'intégrant pas d'information métrique.
- *TOUR model* : ensemble de « cartes » mentales faiblement reliées entre elles, sans cohérence globale, et intégrant cinq types de composantes : des chemins (*routes*), la structure topologique de réseaux de rues, la position relative de deux lieux, des frontières

(*dividing boundaries*) et des régions. Le tout est complété par un ensemble de règles d'inférence servant à s'orienter (*way-finding*) dans l'environnement.

- *cognitive map* : définie par Dieberger comme « a map-like construct in our minds that we are able to look at to answer questions about the area represented » (p.23). Une *cognitive map* complète serait une représentation cohérente de l'environnement, intégrant l'information métrique (distances métriques entre lieux, etc.).

De ces quatre notions (qui ne constituent que quatre exemples parmi d'autres), la dernière semble être la plus largement acceptée, même si la définition qu'en donne Dieberger ne correspond pas à celle qu'en donne la plupart des auteurs qui l'utilisent. Ces derniers optent le plus souvent pour des définitions plus « souples » que celle énoncée ci-dessus (une représentation unique et cohérente, comportant des distances métriques, etc.¹⁰⁷).

Une définition très générale est ainsi proposée par Hirtle et Heidorn (1993) : « a mapping from (selective) aspects of the real, or represented, world to the internal or representing, world (Rumelhart et Norman, 1985) » (p. 170). Les auteurs se contentent de dresser une correspondance entre le monde réel et le « monde interne » de l'individu. McDonald et Pellegrino (1993) apportent des éléments de définition plus précis :

For our purpose, it is assumed that humans are capable of creating mental representations of various perceptible external events, such as smells, sounds, and sights. The cognitive map is taken to be the mental representation of portions of the three dimensional space in which we live. Although primarily a representation of the visual environment, it almost certainly incorporates data from several senses, as well as semantic and affective information. (...) Finally, it is assumed that there exists some set of mental functions which operate on the representation, allowing individuals to navigate and to estimate distances, directions and locations of external objects or places by applying these functions to the representation. (p. 47-48)

Les *cognitive maps* apparaissent donc comme des représentations *partielles* et *multimodales* de l'environnement, dont la fonction est de permettre l'interaction avec l'environnement, c.-à-d. par exemple l'orientation et la navigation.

Siegel et White (1975) mènent le même type de réflexion, en affirmant que ce que les chercheurs ont convenu d'appeler *cognitive maps* ne sont que très peu souvent « map-like » : ces représentations sont selon eux le plus souvent...

- fragmentées, joignant des fragments de niveaux de détails différents ;
- distordues (les distances métriques étant influencées par d'autres facteurs) ;
- composées de plusieurs représentations (séparées mais entrelacées) de parties plus petites de l'environnement.
- non exclusivement visuelles, mais aussi tactiles, olfactives, etc.

¹⁰⁷ Golledge (1993), géographe, définit ainsi de façon stricte et formelle la cognitive map comme « an internalized Geographic Information System (GIS) in which different strata or levels of information could be compressed, combined, manipulated and interpreted. » (p. 30). Cette définition met cependant en évidence un aspect intéressant de la notion : le fait qu'elle intègre des informations à différents niveaux de généralité.

Nous reviendrons dans la suite de ces lignes sur chacune de ces caractéristiques. Ajoutons encore que la notion de *cognitive map* suppose l'existence de plusieurs types de connaissance spatiale (connaissance de parcours, connaissance de configurations générales, etc.) que nous détaillerons plus loin.

La citation suivante de Siegel et White synthétise les éléments envisagés jusqu'ici :

Studies of adults' knowledge about their macroenvironment suggest that human "maps" are not literally maps. Rather, they tend to be fragmented, distorted projectively, and are often several multiple "mini-spatial-representations." Landmarks and routes are the minimal elements of spatial representations; they lead to what has been termed route-representations. Survey-representations incorporate configurational elements (outlines, graphic skeletons, figurative metaphors) and may be the final derivative of very dense and richly interconnected and hierarchically organized route maps. (p. 45)

L'aspect partiel des représentations mentales de l'environnement implique de plus selon Golledge (1993) qu'elles soient schématiques et abstraites :

It is commonly accepted that the bulk of our knowledge about any given environment comes from traveling through it. Just as obviously, the segments of the environment to which we are exposed by such travel are necessarily limited. It is but a short step to make the inference that cognitive representations of environments must, therefore, be incomplete as well as being schematized and abstract. (Golledge, p. 33-34)

Hirtle et Heidorn (1993), considérant les liens entre langage et représentations mentales de l'espace, abondent dans le même sens. Partant du postulat que l'analyse du langage permet d'inférer des éléments propres aux représentations exprimées¹⁰⁸, les auteurs affirment que les marqueurs linguistiques de relations spatiales (prépositions, etc.) sont les témoins (*signals*) de relations spatiales idéalisées entre représentations idéalisées des objets. Seuls certains aspects jugés pertinents d'une situation spatiale sont communiqués. « Each spatial expression represents a large class of relationships between objects that share a set of common features ». Cet ensemble de caractéristiques (qui identifie toute construction linguistique spécifique) n'est pas absolu, il tient du *prototype*. Les relations spatiales exprimées à travers le langage renvoient à des catégories prototypiques de relations.

Si l'on étend ce que l'on vient de dire sur les expressions linguistiques aux cartes cognitives, on doit en conclure que celles-ci ne sont à même d'enregistrer que des relations schématiques, au lieu d'images réalistes des relations spatiales entre objets. « The application of a schema to a scene can be viewed as a pattern matching operation, which can include processes such as idealization and abstraction. », affirment Hirtle et Heidorn (p. 183). L'idéalisation est une forme de généralisation, dans laquelle certains aspects du monde réel sont « distillés » en une relation linguistique simple (« Cleveland est à l'ouest de Pittsburgh »). L'abstraction est le fait

¹⁰⁸ Leur raisonnement est le suivant : l'utilisation du langage requiert la conversion de la carte cognitive concernée en un flot de mots discrets, qui pourront ensuite être reconvertis en une carte cognitive dans le chef de l'interlocuteur. La conversion étant possible, le langage est à même de nous renseigner sur les cartes cognitives.

d'ignorer des aspects non pertinents (en regard du schéma) de la scène représentée. Le *schemata* linguistique peut donc être utilisé pour déterminer ce qu'il est important de représenter dans la carte cognitive.

La carte cognitive semble donc représenter des relations idéalisées (en regard de sa fonction : l'orientation, la localisation, etc.). Cette idéalisation des relations spatiales est à la base de certaines distorsions systématiques entre l'espace représenté et la représentation mentale. Nous consacrerons plus loin une section à ces distorsions.

Les auteurs notent que la sélection des termes appropriés pour désigner une relation est spécifique à une langue donnée. Les schémas appliqués seraient donc eux aussi « language specific », engendrant des cartes cognitives différentes.

B. Perception spatiale multimodale

La multimodalité intrinsèque des *cognitive maps* est généralement justifiée en regard des processus de perception à partir desquels elles s'élaborent. Nombreux sont les auteurs qui mettent en exergue cette multimodalité de la perception de l'espace, intégrant (au moins) vision, audition ¹⁰⁹, dimension motrice (*kinesthetic sense*).

Neisser (1976) a ainsi développé une théorie de la perception récusant les approches centrées sur une seule modalité (le plus souvent la vision), et plaidant en faveur de la prise en compte conjointe de toutes les formes de perception. Parlant du schéma anticipatif, clé de voûte de sa théorie ¹¹⁰, il déclare :

The schemata that accept information and direct the search for more of it are not visual or auditory or tactual, but perceptual. (p. 29)

Pour Siegel et White (1975), les représentations mentales d'environnements étant issues de perceptions multimodales et d'activités pratiques, elles devraient être des représentations figuratives. Ces mêmes auteurs mettent en avant l'importance de la locomotion effective dans l'environnement pour la construction de telles représentations. Ils poursuivent en affirmant :

An important point is that spatial representations arise in systems that one would generally characterize as encative or figurative. (p. 26)

¹⁰⁹ Une remarque s'impose ici concernant ce que l'on entend par perception de l'espace. Nous traitons ici de la perception d'un environnement, et de toutes les formes de stimulation perceptive qui y sont associées. La perception spatiale au sens strict n'a que très peu à voir avec l'audition, sens essentiellement lié à la perception du temps ; dans cette perspective, la perception de l'espace est le propre de la vision, le mouvement et le toucher appréhendant temps et espace de concert. Par contre, dans la perspective développée ici, un son particulier perçu à un endroit donné peut être associé à celui-ci. Dans ce cas, un percept auditif serait intégré à la représentation mentale qui découle de la perception de l'environnement.

¹¹⁰ Cfr. supra. Pour rappel, Neisser situe le schéma anticipatif au sein du cycle perceptuel : le schéma dirige l'exploration de l'environnement, qui rend de nouvelles informations disponibles à la perception, informations qui modifient le schéma anticipatif, etc.

Neisser (1976) stigmatise lui aussi le rôle du mouvement dans l'acquisition d'informations, en toute généralité. Selon lui, la perception de tout environnement implique la spécification d'un ensemble de localisations potentielles de choses encore non perçues (non visibles, etc.). La perception d'un environnement ne se limite donc pas à ce qui est directement visible, audible, etc. : les schémas perceptuels anticipatifs intègrent ces localisations potentielles, développent des anticipations concernant ces choses invisibles, établissant par là des liens entre celles-ci et ce qui a déjà été vu.

Par ailleurs, c'est par le mouvement, par l'exploration motrice de l'environnement que de nouveaux profils, de nouvelles informations sont rendues disponibles à la perception. La variabilité des profils, des informations perceptibles sur les choses de l'environnement apparaît avec la motricité. On peut donc considérer que c'est parce qu'il se meut que l'individu découvre à chaque instant de nouvelles informations sur son environnement, et qu'il apprend à développer des anticipations concernant les informations restant à découvrir, et à faire le lien visible / invisible. La motricité établit donc un lien entre le visible / perceptible et l'invisible / imperceptible ¹¹¹.

C. Fonctions des cognitive maps

Les considérations qui précèdent nous mènent droit aux fonctions que remplissent les *cognitive maps*. Bien que formulées au sujet de la perception, les remarques de Neisser nous semblent valoir tout autant pour les représentations mentales de l'environnement. L'une des fonctions fondamentales des *cognitive maps* serait donc l'anticipation : son utilisation devrait permettre à l'individu d'anticiper ce que sont les parties de l'environnement auxquelles il n'a pas d'accès direct.

Ceci permet de fonder une autre fonction fondamentale de ces représentations : l'orientation. Pour Siegel et White (1975), celle-ci est l'une des deux principales des *cognitive maps*. Ils distinguent :

- d'une part le fait de faciliter la localisation et le mouvement dans un environnement large, d'empêcher l'individu de se perdre, de lui permettre de trouver son chemin (assimilable à ce que nous avons nommé l'orientation).
- d'autre part le rôle d'organisateur de notre expérience : perception, prédiction, évaluation et déroulements potentiels d'actions futures peuvent y être représentés.

¹¹¹ Cette question est connexe à celle de la « permanence de l'objet », étudiée par Piaget. Notons que Gibbs et Colston (1995) fournissent une explication de la permanence de l'objet en termes d'images-schémas (pp. 367-368).

D. Types de représentations et modes d'acquisition des connaissances spatiales

Les auteurs s'intéressant à la cognition spatiale distinguent plusieurs types de connaissances pouvant être intégrées aux représentations mentales de l'espace (connaissance de routes, connaissance de configurations, etc.). De même, ils distinguent différents modes d'acquisition de ces connaissances (par le parcours dans l'environnement, l'étude de cartes, etc.). Cette section sera consacrée à ces deux types de distinctions, ainsi qu'à leurs implications mutuelles.

1. Différents types de connaissances

L'ouvrage de Lynch, *The image of the city*¹¹², est considéré comme un ouvrage clé dans l'explication des processus d'orientation et de navigation en environnements réels. Lynch y développe une typologie des éléments constitutifs de la représentation mentale que les gens développent de la ville dans laquelle ils vivent, typologie reprise par de nombreux auteurs. Celle-ci distingue (cfr. Dieberger 1994 ; pp. 31-40) :

- *landmarks* : éléments présentant une forme 'sur laquelle on ne peut pas se tromper' (« unmistakable form ») ; ces 'points de repère' peuvent varier quant à leur échelle (d'une montagne à un réverbère) ; quand ils apparaissent par paire, ils fournissent des informations de direction.
- *paths* : caractéristiques dominantes de l'image d'un environnement, les *paths* correspondent à une trajectoire parcourue pour atteindre un but ; ils sont donc parfois directionnels ; ils sont rarement purement linéaires, et comportent souvent des points de changement de direction ; ils peuvent former des *patterns*, configurations constituant elles-mêmes des entités utilisées dans la navigation (ex. : la configuration en étoile autour de l'Arc de Triomphe à Paris, qui sert de point de repère).
- *nodes* : éléments ponctuels de l'image de l'environnement, correspondant aux points de croisement de *paths* ou d'*edges*.
- *districts* : zones constituées de la combinaison d'autres éléments (*paths*, *nodes*, etc.) ; ils sont organisés hiérarchiquement (et contiennent donc souvent des sous-districts, sont compris dans des districts plus larges, etc.) ; leurs limites sont soit claires (équivalent à un *edge* ou à un *path*), soit graduelles.
- *edges* : éléments linéaires de l'environnement, ils marquent les limites d'entités de l'environnement ; ils peuvent être traversables ou non ; dans le second cas ils correspondent à des frontières.

Malgré le succès de cette typologie au sein de la littérature, nous ne nous y attarderons pas plus longtemps, pour nous centrer sur une distinction plus fondamentale (bien qu'impliquant certains éléments de la typologie de Lynch). Les différents éléments énumérés peuvent en effet

¹¹² LYNCH K., *The Image of the city*, MIT Press, 1960

constituer les composants de deux types de connaissance spatiale, l'un portant sur des parcours au sein de l'environnement, l'autre sur un aperçu général ('à vol d'oiseau') de la configuration de celui-ci. Cette distinction a été proposée et approfondie par de nombreux auteurs.

Ainsi, Miron (1984), s'intéressant à la capacité qu'ont les citoyens de localiser certains points de la ville dans laquelle ils vivent, distingue (sur base de Shemyankin 1962¹¹³) représentation 'carte routière' (*route-map*) et représentation 'carte panoramique' (*survey-map*)

La première se rapporte surtout à la représentation interne d'un trajet au travers d'un espace, tandis que la deuxième, principalement de type aérien, est en rapport avec la configuration générale de la disposition respective des objets dans l'espace urbain. (p. 438)

Siegel et White (1975) ont proposé une distinction de cet ordre en trois termes, qui a fait le tour de la discipline. Ils distinguent ainsi :

- *landmarks* : « configurations uniques d'événements perceptuels, identifiant un lieu géographique spécifique ». Les points de repères sont utilisés comme des dispositifs de maintien de parcours (*course-maintaining devices*) : ils identifient le départ et l'arrivée de routes, et servent à maintenir le parcours de celles qu'ils jalonnent. Ils sont principalement visuels chez les adultes.
- *routes* : elles sont principalement sensori-motrices. Ce sont des « routines sensori-motrices non stéréotypiques pour lesquelles le sujet a des attentes envers des points de repères et d'autres points de décision ». Elles sont indexées en fonction de leur destination. Les routes donnent forme à la représentation spatiale. Elles représentent « des lignes habituelles de mouvement et des lignes de voyage familières ». Elles correspondent en quelque sorte à de la connaissance séquentielle.
- *configurations* : elles correspondent à de la *gestalt knowledge*, et étendent la représentation à quelque chose d'autre qu'une représentation spatiale minimale (*landmarks + routes*). Elles permettent à l'individu de trouver son chemin et d'organiser son expérience de façon plus efficace. Les auteurs détaillent trois types (parmi d'autres) de configurations (le contour, le squelette graphique et la métaphore figurative).

La distinction entre *route* et *survey knowledge* est soutenue par plusieurs arguments neurologiques (notamment, les auteurs invoquent divers traumatismes ne faisant perdre que la *survey knowledge* aux patients atteints).

Dans cette perspective, toutes les représentations de l'espace sont des *landmarks connectés par des routes*, mais elles varient en fonction de leur degré d'intégration ou de « gestaltness ». Les routes sont considérées comme étant antérieures dans le développement des représentations, par rapport aux configurations. A ce titre, Siegel et White ont proposé une

¹¹³ Shemyankin F. N. (1962), « Orientation in space », in Ananyev et al. (eds.), *Psychological science in the U.S.S.R.* (Vol. 1 Pt. 1), Washington D.C., U.S. Office of Technical Reports

séquence générale articulant ces trois types comme trois étapes successives dans la formation des représentations de l'environnement, à la fois dans la formation de représentations chez les adultes et dans leur émergence chez les enfants. La citation qui suit résume ladite séquence du point de vue ontogénétique :

The development of the sequence of spatial representations in children conforms to the "Main Sequence" identified in the construction of spatial representation in adults. Landmarks are first noticed and remembered. The child acts in the context of these landmarks, and given landmarks and action-sequences, route formation is accomplished. Landmarks and routes are formed into clusters, but until an objective frame of reference is developed, these clusters remain uncoordinated with each other. Survey representations appear as a system of routes arising from and embedded in an objective frame of reference.

(...)

The process of going from landmarks, to route-maps, to survey-maps is a process of going from association to structure, and of deriving simultaneity from successivity. (p. 46)

Le modèle développementaliste de Siegel et White a fait date dans la discipline, et s'est vu conforté par plusieurs recherches (Scholnick, Fein et Campbell 1990, Herman, Kelion et Blomquist 1986, etc., cités par McDonald et Pellegrino 1993 ; Hirtle et Heidorn 1993). Il a notamment été appliqué spécifiquement à l'apprentissage spatial adulte : l'ordre de développement de connaissances sur un environnement donné serait le même, la *survey knowledge* étant la forme la plus aboutie de connaissance spatiale, dans la mesure où elle permet de s'orienter et de construire des routes encore inconnues (Golledge, Smith, Pellegrino, Doherty, Marshall 1985, Foley et Cohen 1984, Kirasic, Allen and Siegel, cités par McDonald et Pellegrino 1993). McDonald et Pellegrino (1993) décrivent cependant certaines données expérimentales nuanciant ce modèle, en ce qui concerne la succession des apprentissages, tant du point de vue du développement de l'enfant que chez l'adulte :

- de jeunes enfants possèdent parfois des connaissances configurationnelles, et sont capables d'inférer des relations spatiales dès 3 ans, ce qui tendrait à prouver que le problème se situerait plutôt du côté 'performance' que du côté 'compétence' (les enfants étant incapables de réaliser des tâches expérimentales permettant de mesurer des connaissances qu'ils possèdent pourtant). L'acquisition de la *route knowledge* et de la *survey knowledge* pourrait donc être plus concurrentielle que séquentielle.
- les adultes semblent apprendre les chemins avant ou, à tout le moins, en même temps que les points de repères. Tout dépend du cas, chaque type de connaissance pouvant être développé à un certain degré, un type pouvant ne pas être développé du tout dans certains cas particuliers ¹¹⁴.

¹¹⁴ Un exemple classique est celui des infirmières travaillant depuis des années dans un service à l'architecture particulièrement complexe, capables de retrouver leur chemin quel que soit l'endroit où elles se trouvent, mais incapables de dessiner un plan dudit service.

Le fait que l'un des types de connaissance puisse être plus développé que les autres en fonction de la situation, de la configuration de l'environnement, des tâches à y accomplir, etc. dresse un lien entre type de connaissance spatiale et mode d'acquisition de ces connaissances, lien que nous allons explorer plus en avant dans les lignes qui suivent.

2. Différents modes d'acquisition

Outre la distinction entre les connaissances de route des connaissances configurationnelles (adoptée à la suite de Siegel et White), McDonald et Pellegrino (1993) distinguent l'apprentissage primaire de l'apprentissage secondaire. Le premier correspond à l'acquisition de connaissances concernant l'environnement à travers l'exploration directe de celui-ci, la déambulation, la manipulation d'objets, etc. Le second correspond à l'acquisition d'information à travers diverses représentations symboliques de l'environnement concerné (les cartes géographiques en étant le meilleur exemple).

Ces deux modes d'apprentissage peuvent être croisés avec les deux types de connaissance spatiale que sont la *route knowledge* et la *survey knowledge* :

	primaire	secondaire
Définition	<ul style="list-style-type: none"> • exploration multimodale directe de l'environnement • mouvement effectif sur la <i>route</i> • interaction physique avec l'environnement 	<ul style="list-style-type: none"> • étude d'une carte • modalité unique : visuelle
<i>route knowledge</i>	<i>Procedural</i> ¹¹⁵ (importance des composantes motrices et kinesthésiques) ¹¹⁶	<i>declarative</i> ¹¹⁷
<i>configurational knowledge</i>	Biaisées par la <i>procedural route knowledge</i> : <ul style="list-style-type: none"> • composé d'éléments déconnectés • pas d'effets de rotation • routes parfois asymétriques 	pas de biais : <ul style="list-style-type: none"> • « map-like » • effets de rotation

La *route knowledge* acquise à travers l'apprentissage primaire diffère de celle acquise par l'apprentissage secondaire : la première est qualifiée de procédurale, elle constitue une suite de réponses attachées au parcours effectif de l'environnement, et relativement inconsciente ; la

¹¹⁵ « well-learned response patterns which exist in a functionally compact or "compiled" form that may be relatively inaccessible to our conscious processes. » (McDonald et Pellegrino 1993, p. 56)

¹¹⁶ Gale, Golledge, Pellegrino, Doherty 1990 : différences entre enfants visionnant un itinéraire vidéo et le parcourant.

¹¹⁷ « a mental database of facts and rules » (McDonald et Pellegrino 1993, p. 56)

seconde est qualifiée de déclarative, et correspond à un ensemble de faits et de règles utilisables indépendamment du parcours effectif¹¹⁸.

La *configurational knowledge* peut se former sur base de la *route knowledge* apprise par voie primaire. Ce type de *survey knowledge* semble cependant moins complet, et moins efficace en termes d'orientation (trouver des routes nouvelles, etc.). En règle générale, il semble de plus que pour un temps d'exposition *restreint*, l'apprentissage secondaire soit plus efficace que le primaire pour l'estimation de localisations relatives et de distances. Cet avantage disparaît cependant avec le temps d'exposition.

La connaissance configurationnelle construite sur base de connaissances procédurales de *routes* semble en outre être biaisée par celles-ci : le plus souvent, seul un ensemble de cartes configurationnelles partielles et déconnectées peut être construit ; ces représentations ne semblent pas permettre de rotation mentale ; certaines de routes qui y sont représentées le sont de façon asymétrique, ce qui ne permet à l'individu de les emprunter que dans un sens.

En revanche, la connaissance configurationnelle construite sur base d'un apprentissage secondaire ne subit pas de tels biais ; elle est qualifiée de « map-like » (elle est plus proche d'une carte à proprement parler) et permet des effets de rotation mentale.

Les connaissances configurationnelles acquises par voie primaire ou secondaire ne peuvent donc pas être comparées *au départ*. Rien ne prouve cependant que les deux ne deviennent pas équivalentes avec le temps, l'individu abstrayant graduellement une représentation « map-like » schématique de l'environnement à partir de ses multiples parcours, donnant d'abord lieu à des représentations « multimédia » isolées (points de vue multiples, sons, touchers, odeurs, affects), puis à des connaissances configurationnelles partielles, puis en final à une telle représentation.

McDonald et Pellegrino (1993) signalent à ce titre que la thèse développementaliste de Siegel et White concernant la séquence générale d'apprentissage des connaissances spatiales ne peut être maintenue que pour l'apprentissage primaire, l'étude d'une carte, par exemple, procédant directement d'un apprentissage de connaissances configurationnelles.

De même, comme le rappelle Lloyd (1993), l'applicabilité des considérations de Neisser envisagées jusqu'ici se limite à l'apprentissage primaire, dans la mesure où celui-ci traite de la perception *directe* d'un environnement. Ainsi, pour Neisser, une *cognitive map* est assimilable à un schéma anticipatif, permettant à l'individu de s'orienter¹¹⁹ *parce qu'il* intègre l'ego du sujet : « the cognitive map always includes the perceiver as well as the environment. Ego and

¹¹⁸ Par ex. : quand quelqu'un vous explique le chemin pour vous rendre chez lui, ces explications portent sur une *route*, et font l'objet d'un apprentissage secondaire ; les explications ne sont pas réductibles à des procédures, à des manières de faire ; elles sont de l'ordre du déclaratif.

¹¹⁹ ... puisqu'il assure le lien entre ce qui est perceptible et ce qui ne l'est pas, cfr. supra.

world are perceptually inseparable » (p. 146). L'intégration directe ego-environnement n'est possible que dans le cas d'un apprentissage primaire.

Si c'est bien cette intégration qui permet l'orientation de l'individu au sein de l'environnement, dans ce cas, on est contraint de supposer que le recours à une représentation mentale configurationnelle issue d'un apprentissage secondaire (étude d'une carte...) pour s'orienter dans un environnement implique que l'individu soit capable de convertir cette représentation en un schéma anticipatif intégrant son propre ego.

Cet ensemble de distinctions nous rappelle le caractère fragmentaire des *cognitive maps*, articulant différents types de connaissances venant de différentes sources, etc. Un aspect important des *cognitive maps* restant à éclaircir concerne les relations entre ces différentes composantes partielles : quelle est la nature des liens entre une représentation de la configuration globale et schématique d'un environnement entier, différentes représentations configurationnelles de parties restreintes de celui-ci, la connaissance de routes en son sein, etc. ? Nous reviendrons sur cette question dans une section ultérieure.

E. Distinctions utiles

D'autres facteurs semblent jouer sur la forme des *cognitive maps*. Nous avons regroupé les principaux identifiés dans la littérature dans les lignes qui suivent.

1. Cadres de référence

Les représentations de l'espace peuvent être caractérisées en fonction du cadre de référence qui les structurent. Différents types de cadres de référence ont été distingués dans la littérature.

Ainsi, Dieberger (1994) distingue quatre types de cadre :

- égocentrique : défini par les trois axes du corps (devant-derrrière ; gauche-droite ; haut-bas) ;
- allocentrique : défini par des axes orthogonaux extérieurs à l'individu ;
- externe : défini par des axes basés sur le corps, mais projeté en avant dans le champ de vision ;
- centré sur un objet (*object-centered*).

Concernant ce quatrième type de cadre, Hirtle et Heidorn (1993) proposent une distinction entre objets primaires et objets de référence, dans le cadre de la communication verbale d'informations spatiales. La position d'un objet étant par nature relative à un cadre de référence, sa communication nécessite le choix d'un tel cadre. On distingue donc les objets primaires (dont la position est indiquée) des objets de référence (déterminant le cadre). Le choix d'un objet de référence passe par la prise en compte des propriétés saillantes des objets et relations.

Concernant les cadres toujours, Miron (1984) rappelle une distinction de Peruch (1981) entre référentiel égocentré et exocentré, une distinction reposant sur deux systèmes de coordonnées mathématiques. Le premier correspond à un système de coordonnées polaires, dont le centre est l'individu ; quant au second, il correspond à un système de coordonnées cartésiennes.

Dans tous les cas, les typologies de cadres de référence opposent les cadres de type « égocentrés » (où chaque élément de l'environnement est référencé par rapport à l'individu) aux cadres « allocentrés » (où les positions relatives des éléments de l'environnement sont décrites en référence à un système indépendant de l'individu), et intègrent éventuellement différentes gradations entre ces deux pôles, le stade le plus abouti du cadre allocentré correspondant à un système de coordonnées basé sur des axes orthogonaux, tel que le système de coordonnées cartésiennes.

Notons que cette gradation des cadres égocentrés aux allocentrés correspond à une abstraction croissante. A ce titre, McDonald et Pellegrino (1993) rappellent, dans le cadre du modèle développementaliste de Siegel et White, que la gestion de connaissances configurationnelles implique la maîtrise d'un cadre de référence « objectif », extérieur à l'individu, ce qui explique pourquoi, selon ce modèle, un enfant ne peut acquérir de connaissance spatiale configurationnelle qu'à partir d'un certain âge (âge auquel il est à même d'envisager les relations entre objets indépendamment de leur position par rapport à lui).

Lloyd (1993) note que le cadre de référence égocentré semble le plus efficace à aider le sujet dans son exploration de l'environnement. Ainsi, des faits expérimentaux (Frederickson et Bartlett 1987) montrent que dans des tâches d'exploration d'un environnement donné, impliquant l'appréhension des relations entre différents objets de cet environnement, quelque soit le type d'instructions données au sujet, les positions relatives des objets sont encodées par les sujets en référence à eux-mêmes, et non à un cadre extérieur.

2. Orientation et échelle

Une autre caractéristique des *cognitive maps* concerne leur orientation, c.-à-d. le fait qu'elles soient « alignées » par rapport à un ou plusieurs axe(s) (p. ex. le nord au dessus et le sud en dessous). On distingue traditionnellement les représentations *orientation-specific* (disponibles en mémoire seulement suivant une orientation) des *orientation-free* (admettant plusieurs orientations différentes).

De multiples facteurs sont invoqués pour expliquer la forme prise par une représentation mentale de l'environnement de ce point de vue.

Ainsi, Lloyd (1993) rappelle les expériences de Evans et Pezdek, comparant les résultats d'une série de tâches similaires effectuées par des étudiants, portant soit sur le campus de ceux-ci, soit sur les états américains. Ces expériences mettent en avant l'aspect *orientation-specific* des représentations formées sur base d'étude de cartes (tâches portant sur les états des

USA), là où les représentations venant de la navigation effective dans l'environnement (i.e. le campus) sont *orientation-free*. Les facteurs mis en avant expliquant cette différence sont : les perspectives multiples fournies par la navigation, la dimension motrice de celle-ci, les préoccupations fonctionnelles propres aux représentations du campus (le but est de pouvoir s'y orienter), etc.

McDonald et Pellegrino (1993) affirment quant à eux le mode d'apprentissage (primaire vs secondaire) des représentations n'est pas le seul facteur en cause. Ils invoquent notamment l'échelle de l'espace représenté. Ainsi, selon eux, les espaces de petite échelle (c.-à-d. auxquels on a accès en entier sans se mouvoir, d'un seul point de vue) engendreraient des représentations orientées, là où les espaces de grande échelle (nécessitant un déplacement pour avoir accès à leur entièreté) produiraient des représentations *orientation-free*. Cette explication repose cependant sur une confusion entre l'environnement lui-même et son éventuelle représentation matérielle, les cartes géographiques étant considérées comme des espaces de petite échelle.

Le critère le plus discriminant –à la lumière de ces observations– semble donc être la nécessité de se mouvoir pour percevoir l'environnement entier : un tout petit environnement (une petite pièce) perçu d'un coup d'oeil, d'un seul point de vue, donnerait lieu à une représentation orientée ; un espace plus large au sein duquel l'individu se meut donnerait lieu à une représentation non orientée ; dans le cas des environnements très larges, non appréhendables de façon primaire (par la navigation), la représentation serait orientée dans la mesure où elle se confond avec la représentation (mentale) d'une représentation matérielle de l'environnement (carte, etc.). La motricité, donnant accès à de multiples points de vue sur l'espace, déterminerait donc en partie l'orientation de la représentation mentale.

Ces remarques sont soutenues par celles de Neisser (1976), qui traite –rappelons le– de la perception directe d'environnements larges. Selon lui, une carte cognitive est d'abord un schéma d'orientation : elle est censée diriger l'exploration perceptive et motrice de l'environnement. Elle est donc susceptible d'être plus *viewer-centered* que *map-like*, et plus *orientation-free* qu'*orientation-specific*.

Concernant l'échelle des *cognitive maps*, mentionnons encore la distinction énoncée par Hirtle et Heidorn (1993) entre représentations locales et représentations globales. Les auteurs affirment qu'il est raisonnable de supposer qu'une représentation mentale d'un environnement ne soit euclidienne (i.e. ne préserve les distances métriques) qu'au niveau local (parties limitées de l'environnement), la représentation au niveau global étant seulement topologique.

F. **Cognitive map et niveaux de représentation spatiale**

1. Des représentations « ancrées »

Nous l'avons déjà mentionné plus haut : une *cognitive map* n'est sans doute jamais unique et unifiée, mais plutôt multiple et fragmentaire, intégrant représentations partielles de l'environnement, routes, mini-configurations, etc.

Neisser (1976) propose une façon intéressante de considérer l'articulation des différentes parties de l'environnement (des plus particulières aux plus larges) au sein des cognitive maps. Plus précisément, il se centre sur la relation entre schémas perceptuels propres à la manipulation d'objets et cognitive maps (schémas d'orientation d'un environnement entier). Malgré le fait que ses remarques portent sur la perception (sa définition des cognitive maps correspond à un schéma *perceptuel*), le principe nous semble pouvoir s'appliquer aux représentations.

Neisser montre comment le cycle perceptuel qu'il décrit s'ancre dans un cycle plus large (fig. 4, p. 112). Au lieu d'être successives, passant du spécifique au général, les activités mentales de différents ordres sont ancrées (*embedded*) les unes dans les autres. Leurs relations suivent en parallèle celles des objets réels qu'elles traitent. La perception ordinaire se base largement sur cet ancrage de ces différents niveaux d'interaction avec l'environnement. Ainsi, la manipulation d'un objet particulier, impliquant un cycle perceptuel et un schéma anticipatif qui lui sont propres, est ancrée dans la perception du voisinage, elle-même ancrée dans la perception de l'environnement plus large, puis dans la perception du monde (au sens le plus large), etc. Chacun de ces niveaux d'exploration, de manipulation, est mené en parallèle, le niveau le plus focalisé étant intégré aux niveaux plus généraux.

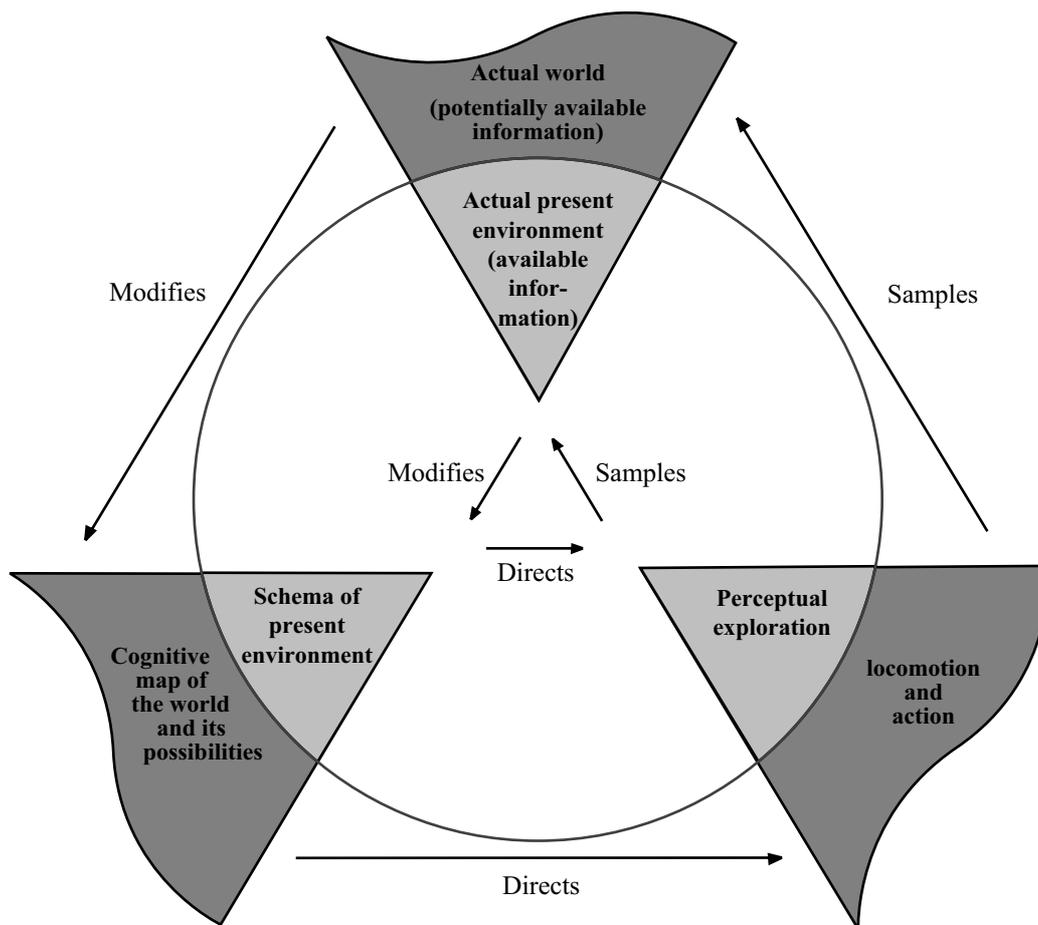


Figure 4. Schemata as embedded in cognitive maps. source : Neisser 1976 ; p.112)

Neisser passe ensuite en revue la typologie de Lynch (développée dans *The image of the City*¹²⁰) et dresse un parallèle entre *landmarks, paths, nodes, districts, edges* dans la carte cognitive d'une ville et la perception d'objets. Selon lui, la typologie de Lynch est applicable à cette dernière, dans la mesure où le principe de fonctionnement est identique :

Cognitive maps and perceptual schemata are related in two different ways that can both be illustrated by Lynch's analysis. First a cognitive map *is* essentially a perceptual schemata, though on larger scale; it accepts information and guides exploration. Thus we should not be surprised to find that object schemata also include elements very similar to those Lynch describes. (p. 123)

(...)

Landmarks and edges are real entities set in a real city; the corresponding perceptual schemata are similarly embedded in the cognitive map of that city. The schemata are not merely components of the map, however, they direct perception and pick up information in their own right. (p. 124)

Les cartes cognitives étant des schémas perceptuels à large échelle, elles intègrent d'autres schémas plus restreints. Les cartes cognitives comportent différentes caractéristiques : *landmarks, paths, nodes, districts, edges*. Vu l'intégration des *object schemata* dans des schémas plus larges, ceux-ci peuvent aussi comprendre de telles caractéristiques. Ce qui fait de

¹²⁰ Cfr. supra.

la manipulation des objets une activité similaire (à certains égards) à l'exploration d'un environnement.

Cependant, si l'on peut transposer de la perception à la représentation le principe d'ancrage des niveaux les uns dans les autres (l'exploration étant menée en parallèle aux différents niveaux), sans doute faut-il émettre quelques réserves quant à la proposition selon laquelle les schémas du niveau le plus général sont du même type que ceux du niveau le plus particulier. Si ceci peut être vrai au niveau de la perception, peut-on supposer que la représentation mentale d'un environnement tout entier soit de même nature que celle d'un objet, d'une pièce d'un bâtiment, etc. ? Ce problème nous renvoie également à la question déjà évoquée plus haut des relations entre les différentes parties d'une *cognitive map* (*mini-maps*, connaissance de points de repères, de routes, etc.).

2. Une organisation schématique

La notion de *schéma*, telle que développée en psychologie cognitive expérimentale¹²¹, doit pouvoir venir à notre secours. Cette notion a émergé dans les années 1970 du constat d'un manque : s'étant intéressée jusque là aux éléments de base des représentations mentales (traits sémantiques, sens des mots, etc.), la psychologie s'avérait inapte à expliquer l'activité mentale à un niveau supérieur. De la nécessité de notions rendant compte de représentations mentales d'ordre supérieur (au mot) est née une série de concepts (schémas, *frames*, scénarios, etc.) au sein desquels la notion de schéma a peu à peu gagné en importance.

Dans un article de synthèse paru au départ en 1983, Rumelhart et Norman (1995) présentent les caractéristiques attribuées aux schémas :

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'événements, aux actions et aux séquences d'actions (...) Pour simplifier, ils sont comme des modèles du monde extérieur. Traiter une information à l'aide d'un schéma revient à déterminer quel est le modèle qui convient le mieux à l'information d'entrée (*input*). (p. 310)

Les schémas peuvent en outre être caractérisés par les cinq traits suivants :

- (1) les schémas comportent des variables ;
- (2) les schémas peuvent s'enchâsser les uns dans les autres ;
- (3) les schémas représentent des connaissances à tous les niveaux d'abstraction ;
- (4) les schémas représentent des connaissances plutôt que des définitions ;
- (5) les schémas sont des dispositifs actifs de reconnaissance, dont la mise en œuvre a pour but l'évaluation de leur capacité à correspondre aux données en cours de traitement. (p. 311)

¹²¹ La définition qui y correspond diffère, par exemple, de celle d'*image-schema* dans la cognition expérientialiste (cfr. supra).

Ceci mérite de courtes explicitations. (1) Tout schéma (ex: CHIEN) a une partie constante (ex: 4 pattes) et une partie variable (ex: couleur, taille, etc.). Les variables ont des valeurs par défaut. Nous connaissons « le domaine plausible dans lequel peuvent se situer les valeurs que peut prendre une variable donnée » (p. 311). (2) Les schémas sont souvent des combinaisons de sous-schémas, jusqu'à un certain niveau, où les sous-schémas sont *supposés* primitifs, insécables. (3) Les schémas peuvent représenter tous les niveaux de connaissances (des idéologies au sens d'un mot), ce qui implique que la mémoire humaine comporte un très grand nombre de paquets d'information variant en complexité et en niveau d'application. (4) Il existe des schémas en mémoire sémantique (le « sens des mots », prenant plutôt la forme de connaissances encyclopédiques que de définitions du dictionnaire) et en mémoire épisodique (notre expérience des objets). Les schémas de la première comportent des connaissances plus étendues. (5) Le schéma intègre donc son processus d'attribution à une réalité donnée. La correspondance à la réalité peut être évaluée en regard de deux choses : d'une part l'information fournie par les sous-schémas du schéma, d'autre part l'information fournie par les schémas dont le schéma courant est un constituant.

On peut à notre sens distinguer deux types de relations parmi celles qu'un schéma entretient à d'autres schémas. Le premier type est celui des relations hiérarchiques : un schéma d'un niveau de généralité donné fédère différents schémas subordonnés, correspondant en quelque sorte à des sous-catégories ; ce même schéma est une sous-catégorie d'un schéma plus général et plus abstrait. Par exemple, le schéma de CHAT subordonne ceux de SIAMOIS, ANGORA, CHAT DE GOUTTIERE, etc., et est lui-même subordonné à un schéma plus général de FELIDE. Les relations entre ces schémas sont de l'ordre de l'instanciation-abstraction : le schéma de FELIDE est plus abstrait que celui de CHAT (il comporte moins de traits lui étant propres que celui de CHAT), et le schéma de SIAMOIS est une instanciation du schéma de CHAT, il est plus spécifié que ce dernier, dont il est en quelque sorte un exemple. De ce point de vue, les schémas déterminent un réseau de catégories hiérarchisées (même si celles-ci ne sont pas à considérer comme des catégories classiques, mutuellement exclusives, etc. mais plutôt comme des catégories *prototypiques* (Rosch 1995), au sein desquelles le chevauchement n'est pas exclu, etc.).

L'autre type de relations entre schémas est celui des relations d'ordre métonymique¹²². Tout schéma est inclus dans un ensemble plus large de connaissances, dont il constitue l'une des parties. Par exemple, le schéma de MAIN est décomposable en sous-schémas (DOIGTS, PAUME, etc.) se situant à un même niveau d'abstraction, et est lui-même inclus à un schéma plus large qu'est celui du CORPS HUMAIN. Il en va de même pour les schémas propres à des séquences d'événements (qualifiés de *scénarios* par Schank et Abelson) : tout événement est une suite d'événements plus courts, et s'intègre dans une séquence plus longue. Ces relations

¹²² Il tient en fait de la synecdoque, c.-à-d. de la relation partie-tout.

« métonymiques » correspondent *grosso modo* à ce que Neisser nomme l’ancrage des schémas perceptuels les uns dans les autres.

Ces deux types de relations ne sont pas sans lien : il existe nécessairement un rapport de corrélation étroit entre les deux : on peut supposer que le passage à un ensemble plus large de connaissances (de la MAIN au CORPS) implique un processus d’abstraction. Le schéma de CORPS HUMAIN –à tout le moins tel qu’il est manipulé en tant que représentation transitoire, en mémoire à court terme– comporte très certainement moins de « traits sémantiques »¹²³ que celui de MAIN (sans quoi on doit admettre que le schéma de corps comporte tous les traits de l’ensemble de ses sous-parties, des sous-parties de ces dernières, etc.). Le passage du schéma de main à celui de corps implique donc une part d’abstraction, sans pour autant se réduire à une pure relation d’instanciation-abstraction telle que décrite plus haut (qui unirait des schémas tels que : CORPS HUMAIN - CORPS MASCULIN - MON CORPS, etc.). Il y aurait cependant une part inévitable d’abstraction et de spécification dans les relations entre schémas et sous-schémas¹²⁴.

Toujours est-il que de telles relations s’avèrent utiles pour décrire la logique interne aux *cognitive maps*. Envisagée à travers la notion de schéma, la *cognitive map* d’un environnement apparaît comme un ensemble de représentations schématiques dont les « composantes » sont reliées par des relations du second type décrit plus haut. A chaque *landmark* correspondrait un schéma spécifique. La *route knowledge* peut être considérée comme un schéma correspondant à une séquence d’actions (un *scénario*) mobilisant pour chaque étape le schéma du point de décision (*landmark*) et celui de l’action correspondante. Les *mini-maps* configurationnelles, abstraites des schémas de routes ou acquises par voie secondaire, impliqueraient des sous-parties que seraient les *landmarks*, *districts*, etc. L’ensemble serait fédéré par un schéma (sans doute incomplet et peu précis) de la configuration générale. En regard de ce qui a été dit plus haut, les relations parties / sous-parties sont à concevoir comme intégrant une part d’abstraction, le schéma configurationnel d’ensemble étant plus abstrait (moins *instancié*) que les sous-schémas qu’il regroupe, ces derniers étant plus spécifiés.

Nous considérerons les relations entre composantes des *cognitives maps* comme des relations schéma – sous-schémas, ceci ayant pour conséquence un degré d’abstraction et de schématisation croissant à mesure que le schéma concerné porte sur une part plus large de l’environnement. Notons qu’une telle conception n’enferme pas la *cognitive map* dans un modèle d’acquisition développementaliste : l’acquisition de connaissances configurationnelles générales reste possible sans que l’ensemble des sous-schémas ne soient acquis.

¹²³ ceux-ci portant sur des caractéristiques intrinsèques ou interactionnelles, des propriétés ou des relations, ...

¹²⁴ Notre prétention n’est pas ici d’apporter une réponse à un tel débat, mais plutôt d’ouvrir celui-ci.

3. Remarque : schéma et *cognitive map*

Une remarque s'impose encore quant à la définition stricte qui peut être donnée au schéma. Certains auteurs (Dillon, McKnight et Richardson 1990) assignent à celui-ci une définition en termes de « connaissances génériques », ayant un certain degré de généralité (et donc d'applicabilité à un grand nombre de cas concrets). De ce point de vue, l'individu développerait des schémas de ville, de campagne, etc.¹²⁵, mais la représentation mentale d'une ville particulière ne serait pas assimilable à un schéma. *Cognitive map* et schéma seraient donc deux types de représentations bien distinctes. Nous répondrons à ceci en deux points. Tout d'abord, c'est bien le principe d'organisation des schémas qui nous intéresse ici, soit les deux types de relations que nous avons détaillés plus haut (même si Rumelhart et Norman (1995) ne semblent traiter que des relations « métonymiques »). La nature des schémas ne nous intéresse donc pas en tant que tel. Ce principe d'organisation nous semble simplement valoir aussi pour les *cognitive maps* d'environnements particuliers.

Ensuite, la distinction évoquée plus haut entre schémas génériques et *cognitive maps* particulières nous semble elle-même relativement caduque. Afin de maintenir une telle distinction, il faudrait être à même de placer une limite stricte entre les deux à un niveau de relations hiérarchiques donné. Prenons les exemples suivants : un environnement, une ville, une ville médiévale, Carcassonne, Carcassonne en été... Lesquels de ces exemples peuvent-ils donner lieu à un schéma ? lesquels à une *cognitive map* ? Chacun possède un caractère général par rapport au suivant. Une représentation de Carcassonne-en-général, abstraite par l'individu de l'ensemble de ses expériences de la ville, remplit tous les critères définitoires de la notion de schéma. Elle reste générale et permet à l'individu d'élaborer des attentes au sujet de la ville telle qu'elle est à l'aube, le soir, en été, en hiver, etc. La distinction entre représentation particulière et représentation schématique ne peut donc être maintenue telle qu'elle est formulée ici. Tout au plus pourrait-on y substituer la distinction entre mémoire sémantique et mémoire épisodique, les deux étant mêlées dans la mémoire à long terme de l'individu (Lindsay et Norman 1980, chap. 10). Il est important de noter ici que toute forme de représentation mentale est sélective (seule une partie des informations engrangées dans le registre d'informations sensorielles est transférée en mémoire à court terme ; Lindsay et Norman 1980, chap. 8), et donc de ce point de vue schématique, comportant des parties constantes et des variables, et donc un caractère général. Cette remarque s'applique aussi aux représentations résultant de nos expériences singulières d'un environnement donné, ce que Rumelhart et Norman (1995) notent quand ils affirment qu'il existe des schémas tant pour la mémoire épisodique que pour la mémoire sémantique.

Ceci peut donc nous mener à la conclusion que l'organisation schématique selon des relations hiérarchiques et métonymiques permet de décrire l'agencement de l'ensemble de nos

¹²⁵ ... lui permettant de développer des attentes vis-à-vis d'un environnement particulier.

connaissances, des représentations les plus particulières aux concepts les plus généraux. Bien sûr, une telle proposition ¹²⁶ dépasse de loin le cadre du sujet traité dans ces lignes.

G. Distorsions dans les représentations spatiales

Etant donné les fonctions que remplissent les *cognitive maps* (orientation, localisation, organisation de notre expérience, etc.), il est logique de supposer que celles-ci présentent un certain isomorphisme vis-à-vis des réalités auxquelles elles renvoient, isomorphisme rendant possible le fait d'opérer sur elles des « calculs » cognitifs efficaces (évaluation de distances, de positions relatives, etc. ; cfr. Denis 1989, p. 234 et suiv.).

Cet isomorphisme des représentations mentales de l'espace vis-à-vis de celui-ci correspondrait au mieux à la conservation de l'ensemble des propriétés euclidiennes de l'espace représenté. Nous avons déjà évoqué le fait que ces propriétés ne sont sans doute conservées que pour des parties restreintes d'environnements. Différentes recherches ont eu pour but de déceler les différentes formes de déformation systématique de l'isomorphisme apparaissant au sein des *cognitive maps*. Ces déformations ont été considérées en regard du mode d'acquisition des informations spatiales (influence de la structuration d'une carte sur la structuration de la représentation mentale ¹²⁷, influence du fait d'emprunter tel réseau routier, etc.) et en regard des fonctions remplies par les *cognitive maps* (influence des points de repère saillants, etc.). Les distorsions les plus courantes en mémoire spatiale concernent l'évaluation des distances, de l'alignement de différents lieux.

La citation suivante, issue de McDonald et Pellegrino (1993), permet d'introduire, d'un point de vue très général, la problématique de l'influence des fonctions des représentations sur leur forme :

If there is a message that emerges from the psychological research on spatial cognition and cognitive maps, it is a verification of the flexibility, adaptability and power of human cognition. We seemingly learn what we need to learn when we need to learn it. It also appears that information is represented in ways that make it useful for the tasks that we need to perform. (p. 74)

L'utilité de la représentation influe donc sur sa forme. A ce sujet, Lloyd (1993) pose comme Neisser que les cartes cognitives servent de schémas d'orientation, ce qui suppose selon lui d'une part que tous les éléments de la carte ne sont pas sur le même pied, pas également accessibles (ce qui serait le cas si la *cognitive map* était une simple image) et d'autre part que la carte n'est pas orientée a priori. La *cognitive map* donnerait plutôt un statut spécial à certains

¹²⁶ ... que semblent agréer Rumelhart et Norman (1995) quand ils déclarent : « Nous croyons que les schémas sont nos connaissances » (p. 312, nous soulignons)

¹²⁷ Par ex. : dans quelle mesure une carte distinguant clairement différentes régions connexes fait-elle percevoir au sujet une proximité plus grande entre lieux au sein d'une même région par rapport à des lieux situés dans des régions distinctes (cfr. Hirtle et Heidorn 1993).

éléments saillants ; alignement flexible et non orientation seraient deux de ses caractéristiques ¹²⁸.

Concernant cette disponibilité de l'information concernant l'environnement, Golledge (1993) rappelle le principe du *distance decay*, qui caractérise l'influence de la *contiguïté* sur l'orientation en environnement réel : plus on s'éloigne d'un point de repère connu, plus les erreurs d'orientation sont fréquentes.

In the cognitive domain, it underlies the notion that recognition capabilities are greater near anchors or reference nodes and diminish exponentially with increasing distance from such nodes. This in turn implies increased error with distance such that in, say, a route learning context, recognition errors for specific locations along a learned route should increase with distance from the origin, destination, or important choice points. (Golledge, p. 25)

La connaissance de l'environnement est donc meilleure à proximité des points de repère saillants. McDonald et Pellegrino (1993) mettent en avant deux autres formes de distorsion caractéristiques des représentations acquises par apprentissage primaire. D'une part, on observe une tendance générale à réaligner les directions en angle droit, suivant les quatre points cardinaux ¹²⁹, à placer différents points de repère sur des lignes droites (alors qu'ils ne sont en réalité pas alignés), etc. Dans un contexte similaire, Miron (1984) constate que l'axe routier dominant d'une ville influence la façon dont ses habitants localisent différents points de celle-ci, le réseau routier impliquant une certaine forme d'alignement.

Ceci nous semble indiquer que la représentation panoramique des sujets a été très probablement intégrée avec le réseau urbain de la ville. (...) Il est donc possible que nous soyons en présence de "représentations hybrides" comme a été suggéré par Byrne (1979). En outre nous pensons que le réseau routier privilégié a servi comme le réseau d'organisation principal. (p. 452)

D'autre part, l'évaluation des distances semble être influencée par la familiarité vis-à-vis de points de repères le long du trajet (en milieu urbain), le nombre de tournants et les liens routiers existants ¹³⁰.

Distances et localisations relatives sont donc biaisées par la présence d'éléments saillants structurant l'environnement représenté. On retrouve des tendances similaires dans les représentations issues d'apprentissage secondaire, où la structuration de la représentation matérielle (carte) étudiée influe sur la forme de la *cognitive map*.

¹²⁸ Notons que ce type d'usage des cartes cognitives n'est pas applicable à toutes les représentations spatiales : une carte du monde ne sert pas à s'orienter. L'aspect « orienting schema » n'est donc pas toujours forcément utilisé.

¹²⁹ Un exemple célèbre est celui des habitants de Boston décrivant les cinq coins du parc principal de la ville comme étant des angles droits. De telles tendances au réalignement forcé s'observent aussi, mais dans une moindre mesure, dans les représentations issues d'apprentissages secondaires.

¹³⁰ Par ex., plus un trajet comporte de points de repères, plus il est jugé long (par rapport à un trajet de distance égale mais comportant moins de points de repère).

C'est le cas des expériences menées par McNamara et alii (1984). Dans une tâche où les sujets doivent estimer la distance entre deux villes situées sur une carte routière, on constate que cette estimation est biaisée par la présence du réseau routier (les points joints par des routes sont estimés plus proches) :

- d'une part, les localités proches (sur carte) des deux points de vue (euclidien et par route) se « priment »¹³¹ par rapport aux localités euclidiennement proches et aux localités lointaines des deux points de vue¹³² ;
- d'autre part, les sujets sous-estiment la distance qui sépare les localités proches des deux points de vue par rapport aux localités proches seulement du point de vue euclidien.

L'interprétation de tels résultats fournit des renseignements utiles sur la nature des *cognitive maps*. Les auteurs avancent deux formes d'explications, reposant soit sur un codage analogique de la carte cognitive, soit sur un codage propositionnel. Seule la première solution offre une explication univoque des distorsions présentes dans les cartes. Ils refusent cependant de prendre position par rapport à l'un ou l'autre codage. Ils mettent simplement en avant ce que **doivent** contenir les cartes cognitives pour pouvoir expliquer ces faits expérimentaux :

- les lieux proches des deux points de vue doivent être plus proches dans la représentation que les lieux proches seulement du point de vue euclidien (quoi que « plus proche » puisse signifier) ;
- la représentation doit contenir une forme quelconque de données métriques (pour permettre les estimations de distances) ;
- le codage des noms et des coordonnées spatiales (*name codes and spatial codes*) doivent être contenus ensemble dans la représentation, de sorte qu'ils ne soient pas accessibles (*retrieved*) indépendamment.

Nous avons envisagé jusqu'ici l'influence de la structuration explicite d'une représentation matérielle sur la structuration de la représentation mentale élaborée à partir de celle-ci. Hirtle et Heidorn (1993) mentionnent cependant que cette structuration (matérielle) ne doit pas être explicite pour que la représentation mentale soit structurée en conséquence : des items situés sur une carte dans le même secteur sémantique¹³³ ou fonctionnel sont aussi jugés comme plus proches que d'autres couples également distants. Il apparaît même qu'en l'absence de structuration, l'individu infère de lui-même une structure hiérarchique à l'environnement représenté.

La structuration hiérarchique semble être l'une des caractéristiques importantes des *cognitive maps*. Elle donne d'ailleurs lieu à certaines formes de distorsions qui attestent de son existence

¹³¹ Quand on présente successivement deux noms de villes aux sujets, les latences de reconnaissance de la seconde sont plus faibles si les deux villes sont proches à la fois à vol d'oiseau et par route.

¹³² on ne peut être proche par route et loin euclidiennement

¹³³ Ainsi, des informations sémantiques (labels attribués aux lieux...) sont utilisées comme critères de regroupement. C'est donc ici la structure sémantique qui influe sur la structure spatiale.

(McDonald et Pellegrino 1993). Ainsi, l'information disponible pour à un niveau donné est subordonnée à celle du niveau supérieur : on constate ainsi que de nombreuses personnes considèrent à tort que San Diego (Californie) se trouve à l'ouest de Reno (Nevada), sur base du fait que la Californie est globalement à l'ouest du Nevada. De même, la division de l'espace en sous-zones (par des frontières, des quadrants, etc.) biaise les estimations de distance.

Hirtle et Heidorn (1993) mentionnent que McNamara, partisan des théories hiérarchiques concernant les *cognitive maps*, définit celles-ci comme étant non nécessairement « complètes » : les catégories peuvent se chevaucher comme elles peuvent être « nichées » (*nested*) les unes dans les autres.

H. Synthèse : les cognitive maps

Arrivé à la fin de cette section, nous allons maintenant synthétiser les caractéristiques que nous retenons comme étant propres aux cartes cognitives.

La notion de *cognitive map* renvoie à un ensemble de représentations mentales portant sur un environnement spatial donné. Bien que le débat sur la question soit loin d'être clos, il semble raisonnable de penser que cet ensemble de représentation soit de nature analogique¹³⁴. Une *cognitive map* représente toujours l'environnement sur lequel elle porte de façon *partielle* : elle ne correspond pas à une représentation unique, unifiée et exhaustive de l'environnement ; au contraire elle est composée de sous-parties comprenant différents types de connaissances spatiales. Au sein de ces types, on distingue classiquement la connaissance des points de repère (*landmark knowledge*) de celle des parcours (*route knowledge*) et de celles des configurations 'à vol d'oiseau' (*survey* ou *configurational knowledge*). Ces connaissances ne renvoient pas uniquement à de l'information visuelle ; elles sont multimodales, et intègrent donc –notamment– des données auditives et sensori-motrices (cette dernière dimension étant particulièrement importante pour la connaissance des parcours).

Ces différents types de connaissances peuvent être acquis de différentes façons, ce qui n'est pas sans conséquence sur la forme des *cognitive maps* : par exemple, la connaissance configurationnelle dérivée de la connaissance primaire de parcours semble être biaisée par celle-ci (configurations plus partielles, routes asymétriques, etc.).

Les représentations formant la carte cognitive sont supposées être caractérisées par un isomorphisme vis-à-vis de l'environnement qu'elles représentent (conservation des distances, des orientations, etc.), ce qui permet d'opérer sur elles des « calculs » cognitifs rendant possible la navigation, l'orientation, la localisation de points de l'environnement, etc., qui constituent les principales fonctions de la carte cognitive. Cependant, cet isomorphisme est mis à mal par un certain nombre de distorsions apparaissant entre la représentation et l'espace

¹³⁴ Denis (1989) met en avant divers arguments montrant que, lors de leur utilisation, les cartes cognitives présentent des propriétés qui sont identiques à celles des images visuelles (pp. 234-239).

représenté de façon systématique. Ces distorsions portent essentiellement sur l'évaluation des distances, l'alignement des lieux et directions (suivant des axes en angle droit), et les localisations relatives. On peut en imputer la plus large part au fait que l'individu impose une structure à la carte cognitive, que celle-ci fasse partie intrinsèque de l'environnement (ou de sa représentation matérielle) ou non : le réseau routier, la division en régions, voire des critères d'ordre sémantique (labels similaires donnés à différents lieux) peuvent constituer l'origine d'une telle structure. En particulier, on observe couramment des formes de structuration hiérarchique, de sorte que les estimations faites à un niveau donné (par ex. au niveau d'un quartier) dépendent des informations disponibles au niveau supérieur (par ex. au niveau de la configuration d'ensemble de la ville).

Les différentes composantes d'une *cognitive map* sont ancrées les unes dans les autres, tout en ayant une relative autonomie les unes vis-à-vis des autres : l'exploration perceptuelle de l'environnement « nourrit » la *cognitive map* à tous les niveaux en parallèle (la représentation de tel objet-repère, le lieu limité dans lequel je me trouve, le quartier qui l'englobe, etc.). L'élaboration du niveau le plus général de la *cognitive map* ne passe donc pas *obligatoirement* par tous les niveaux plus particuliers. La notion de schéma permet d'explicitier les relations entre les différents niveaux de la carte cognitive. Les différentes composantes de la carte sont impliquées dans des relations de sous-ensembles : la représentation (si elle existe) de la configuration générale de l'environnement comprend différentes sous-parties, correspondant à des configurations partielles, elles-mêmes chapeautant la connaissance de différents parcours dans ces configurations, parcours impliquant différents points de repère, pouvant eux-mêmes être composés de plusieurs éléments, etc.

Ceci permet de souligner l'aspect relatif des limites de la carte cognitive : on peut affirmer qu'un individu possède une carte cognitive de son immeuble, de son quartier, de sa ville, de sa région, etc., chaque niveau s'emboîtant dans le suivant.

Cet emboîtement des différents niveaux de représentation implique aussi une différence en terme d'abstraction entre ces niveaux. Plus l'échelle de l'environnement représenté est large, plus la représentation mentale est abstraite. De la représentation d'un objet dans un lieu précis à la représentation globale d'une région, on passe ainsi du plus figuratif au plus schématique, du plus spécifié au plus général, du plus instancié au plus abstrait. Ceci a sans doute aussi pour conséquence que l'on passe de niveaux de représentations où le cadre de référence est égocentré à des niveaux où le cadre est de plus en plus allocentré, et de représentations conservant les propriétés métriques (euclidiennes) de l'espace à des représentations conservant essentiellement les relations d'ordre topologique entre éléments.

Mentionnons encore que, suivant la définition donnée des schémas, les *cognitive maps* sont des « dispositifs actifs de reconnaissance », intégrant l'évaluation de leur propre correspondance au monde représenté (recourant à l'information disponible aux niveaux des

schémas de parties plus larges et plus restreintes de l'environnement). Une telle caractéristique n'est pas sans lien avec les fonctions d'organisation de l'expérience et d'orientation que remplit la carte cognitive.

I. Cognitive map et navigation hypertextuelle

Ayant proposé plus haut un fondement théorique justifiant le rapprochement entre navigations réelle et hypertextuelle (du point de vue de la compréhension qu'a l'individu de ces deux expériences), tentons maintenant de caractériser ce que peut être le correspondant d'une *cognitive map* dans la navigation hypertextuelle.

Les principales différences par rapport à tout ce qui vient d'être exposé proviennent de la différence entre d'une part l'espace euclidien que constitue un environnement réel, et d'autre part l'espace topologique défini par l'hypertexte.

La *cognitive map* d'un document hypertextuel qu'un utilisateur élabore constitue donc une représentation de l'organisation de ce document qu'il manipule, qui lui permette de s'y orienter, d'y naviguer, et d'organiser de façon cohérente son expérience. Nous postulons que cette représentation, tout comme une *cognitive map* d'environnement réel, est de nature analogique, n'est jamais que partielle par rapport à ce qu'elle représente, et intègre des composantes multimodales. Ces dernières diffèrent cependant probablement des composantes des *cognitive maps* d'environnements réels : si les dimensions d'exploration visuelle et auditive restent similaires, les dimensions du toucher et de la motricité sont ici modifiées¹³⁵. L'utilisateur ne parcourt pas à proprement parler l'hyperdocument ; les composantes sensori-motrices associées à la *cognitive map* qu'il élabore sont à trouver soit dans une forme de motricité 'projetée', comme dans l'état spectatorial propre au cinéma, où le spectateur revit –par le biais d'ébauches motrices– ce qu'il voit à l'écran, en s'identifiant aux personnages qu'il regarde¹³⁶, soit dans les aspects de manipulation de périphériques informatiques (cfr. supra).

La caractéristique d'isomorphisme par rapport à l'environnement représenté appelle elle aussi des commentaires. En effet, dans un hyperdocument, l'environnement représenté est en quelque sorte une vue de l'esprit : l'hypertexte définit un espace topologique, mais celui-ci reste de l'ordre de la virtualité¹³⁷. Il n'a aucune existence matérielle, sa structure n'est pas directement visible, ni touchable, ce qui n'empêche pas qu'il soit représentable. La question qui se pose est : « En regard de quoi l'isomorphisme de la *cognitive map* s'établit-il ici ? ». Deux réponses sont possibles : en regard de la structure topologique ou en regard de la

¹³⁵ Nous passerons sur les éventuelles composantes olfactives ou gustatives, absentes à ce jour des environnements informatiques, de par leurs limitations techniques.

¹³⁶ Cfr. notamment MEUNIER Jean-Pierre, *Les structures de l'expérience filmique: l'identification filmique*, Leuven, Librairie universitaire, 1969, METZ Christian, "Le film de fiction et son spectateur (étude métapsychologique)", in *Communications*, n° 23, Paris, Éd. du Seuil, 1975, p. 108-135, et METZ Christian, *Le signifiant imaginaire*, Paris, Christian Bourgeois Editeur, 1984 (1^{ère} éd. : Paris, Union Générale d'Éditions, 1977).

¹³⁷ Un lien n'est rien d'autre qu'une possibilité d'accéder à une information à partir d'une autre ; il n'existe que dans la mesure où il est activé.

structure interfaciale ¹³⁸. Nous nous prononcerons en faveur de la structure interfaciale pour les raisons suivantes :

- La première fonction d'une *cognitive map* est d'organiser l'expérience de l'utilisateur, de structurer les informations acquises, etc. La structure interfaciale constitue une façon de réorganiser l'espace topologique défini par l'hypertexte selon un principe structurant (choisi par le concepteur), ce qui permet de remplir cette fonction.
- La plupart des distorsions observées dans les *cognitive maps* d'environnements réels (cfr. supra) résultent précisément de l'application d'un principe organisateur externe à l'espace lui-même (la répartition en secteurs d'une carte, le réseau routier, la fonction de point de repère remplie par tel lieu, etc.). Cette démarche est similaire à celle de l'élaboration d'une structure interfaciale sur base de la structure topologique.
- Les plans inclus à certains hyperdocuments représentent la structure interfaciale de ceux-ci.
- L'utilisateur ne peut naviguer dans un hyperdocument qu'à travers son interface, qui met en avant la structure interfaciale (mode de présentation des informations, typage des liens, etc.)

Notons encore que la notion d'isomorphisme doit elle aussi être redéfinie, dans la mesure où sa définition classique, qui porte sur des espaces euclidiens, ne peut être appliquée telle quelle ici. Comment en effet concevoir la conservation des distances dans un espace topologique ? Ce problème requiert en fait le recours à une conception de la distance plus abstraite et plus générale que celle de la distance euclidienne. Une telle notion de distance, applicable à tout domaine cognitif, est définie par Langacker (1987 ; chap. 4). Cette notion repose sur celles de coordination et de transition :

I will say that two events are **coordinated** as facets of a more inclusive, higher order event. No particular constraints are imposed on the nature of their relationship (...). (Langacker 1987 ; p. 177)

I will speak of a **transition** between two cognitive events, and symbolize this $A > B$, when temporal sequencing figures in their coordination.

La distance cognitive entre deux événements correspond au nombre de transitions intervenant entre eux dans la chaîne de transitions qui les comprend. Dans cette conception, la distance entre deux nœuds peut être évaluée en fonction du nombre de liens (transitions) à parcourir pour accéder à l'un à partir de l'autre.

Plusieurs auteurs, dont Dillon, McKnight et Richardson (1990), ont déjà utilisé la notion de *cognitive map* dans le cadre de la navigation hypertextuelle, pour en retenir le plus souvent la

¹³⁸ Notons que le second cas correspond aux deux cas à la fois : la structure topologique étant une 'réduction' de la structure interfaciale, si une représentation est isomorphe à la seconde, elle l'est aussi à la première.

typologie de Siegel et White (1975) et l'exploiter dans une perspective purement développementaliste : l'utilisateur identifie des points de repère, élabore des parcours, puis construit une représentation 'à vol d'oiseau' de l'ensemble ¹³⁹.

Ce point de vue nous semble pouvoir être affiné facilement : plusieurs des distinctions et remarques formulées plus haut peuvent en effet trouver une application ici. Ainsi, la remise en question du point de vue développementaliste peut-elle à notre sens être appliquée dans le contexte des hypermédias. Si l'ordre d'acquisition des connaissances concernant l'hyperdocument suit le plus souvent la séquence générale proposée par Siegel et White (1975 ; cfr. supra), cette séquence n'a sans doute rien de systématique. Ainsi :

- L'environnement hypertextuel n'ayant aucune visibilité en dehors de la navigation, les points de repère ne peuvent être identifiés qu'à travers des parcours (*routes*), ou par le biais de plans inclus au document.
- L'existence de tels plans, représentant la structure interfaciale du document, rend valable la distinction entre apprentissages primaire et secondaire. Dans le premier cas, l'utilisateur acquiert des connaissances sur le document en le parcourant, de nœud en nœud. Dans le second cas, il se représente l'organisation de celui-ci sur base de la représentation offerte par le concepteur. Chacun de ces deux modes d'acquisition de connaissances favorise en priorité respectivement la formation de connaissances de parcours (*route knowledge*) et la formation de connaissances de configurations (*survey* ou *configurational knowledge*).

De plus, la forme des connaissances de parcours ou de configurations dérivées d'apprentissages primaires ou secondaires diffère probablement, comme dans les environnements réels :

- La *route knowledge* acquise à travers le parcours du document doit être essentiellement procédurale ¹⁴⁰, là où elle doit être déclarative quand elle résulte de l'étude d'un plan ¹⁴¹.
- La *survey knowledge* élaborée par le biais de parcours est sans doute plus partielle (faite de représentations de parties restreintes du document déconnectées les unes des autres), figurant des liens asymétriques, etc., là où elle approche plus l'aspect d'une carte (sans biais ni déformations) dans le cas de l'étude de plans.

Ces derniers éléments appellent des remarques : contrairement à la situation en environnements réels, l'utilisateur peut se trouver, face à un hyperdocument, dans une situation où la *survey knowledge* qu'il a élaborée à partir d'un plan lui fait commettre des erreurs.

¹³⁹ Soit une représentation plus ou moins partielle de la structure interfaciale du document. Cfr. infra.

¹⁴⁰ Nœud après nœud, je parviens à trouver mon chemin, même si je suis incapable d'expliquer les 'déplacements' que j'opère par rapport à la structure d'ensemble du document.

¹⁴¹ Je connais la configuration d'ensemble du document, donc je peux en inférer un parcours particulier et l'explicitier consciemment.

D'une part, se fondant sur le principe organisateur de la structure interfaciale, l'utilisateur peut faire des détours inutiles en méconnaissant l'existence de liens transversaux connectant le nœud où il se trouve et celui qu'il désire atteindre. Une telle démarche repose sur la connaissance de la nature topologique de l'espace défini par le document : celui-ci étant intrinsèquement discret (composé d'entités closes sur elles-mêmes, reliées uniquement par les liens prévus par le concepteur), on ne peut qu'emprunter les liens connus ou inférables de la connaissance de la structure interfaciale. Dans un environnement réel, si l'immeuble A et l'immeuble B se trouvent tous deux au Sud d'un point de repère saillant, le premier plutôt au Sud-Est, le second plutôt au Sud-Ouest, le voyageur tentera de rejoindre B à partir de A en partant vers l'Ouest, ce qui n'est possible que si l'espace est continu. Dans un hypertexte, même si A et B sont 'sous' P dans la structure interfaciale, rien ne garantit que B soit accessible depuis A sans passer par P.

D'autre part, contrairement aux environnements réels, les liens entre nœuds ne sont pas systématiquement symétriques. La connaissance de *routes* déjà parcourues peut donc s'avérer plus fiable que la connaissance de configurations issue d'un plan, dans la mesure où celui-ci n'indique pas le sens des liens.

* * *

Durant la navigation, l'utilisateur élabore donc un ensemble de représentations analogiques multimodales de l'hyperdocument. Ces représentations sont toujours partielles, et intègrent plusieurs types de connaissances : points de repères (sans doute correspondant aux nœuds ayant une fonction clé : index, plan, têtes de section, etc.), parcours effectués, et connaissance générale de la configuration, permettant d'inférer de nouveaux parcours. Ces représentations sont supposées isomorphes par rapport à la structure interfaciale du document¹⁴² : au sein de ces représentations, deux nœuds connectés l'un à l'autre sont censés être plus proches que deux nœuds non connectés. Le principe organisateur de la structure interfaciale peut venir moduler ces distances (plus précisément la différenciation entre *step* et *jump*¹⁴³). Ceci implique une notion de distance basée sur le nombre d'intermédiaires séparant deux nœuds. Cet ensemble de représentations est structuré par une organisation schématique : les relations qui les unissent sont à la fois des relations d'emboîtement (tel ensemble de nœuds fait partie de telle section) et d'abstraction - instantiation (l'utilisateur possède une connaissance plus précise, plus concrète de certains sous-ensembles de nœuds que du document pris dans son ensemble).

¹⁴² Rien n'exclut bien entendu qu'une forme de distorsion intervienne par rapport à cette structure, en fonction par exemple des raisons pour lesquelles l'utilisateur utilise le document, des objectifs qu'il s'est fixés, etc.

¹⁴³ par exemple, dans le cas d'une structure hiérarchique, un lien de subordination (*step* ; lien direct) est représenté comme plus court qu'un lien transversal (*jump* ; saut d'une section à une autre).

Cette corrélation entre échelle et degré d'abstraction de la représentation peut être étendue, dans une certaine mesure, à plusieurs autres variables déjà abordées : le type de connaissance (*route vs survey knowledge*), le mode d'apprentissage (primaire vs secondaire) et le type de cadre de référence (égocentré vs allocentré). Plus la représentation porte sur une portion importante du document, plus elle est schématique et abstraite, mais aussi, plus elle prend la forme de connaissances configurationnelles, ce type de connaissance nécessitant la capacité de gérer des représentations allocentrées (cfr. supra). Plus elle se centre sur une portion restreinte du document, plus elle est détaillée et précise, et plus elle intègre des composantes de type '*route knowledge*'¹⁴⁴. Le recours à un plan permet d'appréhender la structure de l'ensemble du document, et favorise d'abord la formation de *survey knowledge*. A travers la navigation (apprentissage primaire) du document, l'utilisateur adopte plus couramment un point de vue égocentré, et appréhende plus facilement une part limitée du document que son ensemble.

VI. Avantages et dangers des métaphores spatiales

Nous voudrions à présent revenir un instant sur l'apport de la métaphore à l'étude de la manipulation des hypermédias.

Tout d'abord, nous avons tenté de montrer plus haut que la 'spatialisation' de nos expériences par voie de projections métaphoriques fait partie de nos opérations cognitives les plus fondamentales. Elle nous permet d'appréhender facilement des réalités que nous maîtrisons mal dans les termes de réalités que nous comprenons bien. Du point de vue du théoricien, la compréhension de la façon dont la métaphore conceptuelle opère permet de mieux cerner la façon dont l'utilisateur comprend son expérience de navigation. Du point de vue du concepteur, elle permet de travailler en conséquence. En particulier, la structuration de l'interface d'un hyperdocument par une métaphore particulière peut avoir un effet de facilitation des projections métaphoriques 'fondamentales', puisqu'une métaphore particulière pose celles-ci comme 'prérequis' (si l'hyperdocument est organisé par la métaphore du bâtiment, il l'est d'office par celle –plus générale– de l'espace).

Nous voudrions insister une fois de plus sur l'importance des discours portés sur la navigation en termes –métaphoriques– de déplacements réels. Ceux-ci (qu'il viennent de la presse, de la publicité, des concepteurs, des utilisateurs eux-mêmes, voire des scientifiques, comme nous avons pu le voir plus haut) font partie intégrante du processus rendant 'naturelle'¹⁴⁵ la projection de schémas spatiaux sur l'expérience hypertextuelle. Ils sont à la fois indices du fait que cette métaphore s'impose d'elle-même, et facteurs de conventionnalisation de cette

¹⁴⁴ Ce qui n'empêche pas la présence de *survey knowledge* : il n'y a pas de raison que l'utilisateur ait plus de difficultés à se représenter la configuration 'à vol d'oiseau' d'une petite portion de l'hyperdocument que de l'ensemble de celui-ci.

¹⁴⁵ C.-à-d. suffisamment conventionnalisée au sein de notre culture pour que nous ne nous rendions plus compte qu'il s'agit d'une métaphore conventionnelle.

métaphore au sein de notre culture. Notre expérience du monde est *à la fois* physique et culturelle, nous disent Lakoff et Johnson (1985). Cet ensemble de discours fait partie de la dimension culturelle de notre expérience.

Cependant, il nous faut insister une fois de plus sur la nécessité de rester conscient de la nature métaphorique de la ‘spatialisation’ de l’hypertexte. Un hypertexte n’est pas un espace. Dans l’absolu, il *définit* (mathématiquement) un espace topologique, qui n’équivaut pas à l’espace de notre expérience physique. Du point de vue de l’utilisateur, il est *compris* comme un espace. Les différences entre espaces topologiques et euclidiens nous montrent les limites de cette métaphore :

- Certaines propriétés de l’espace euclidien ne sont pas présentes dans l’espace topologique (citons à titre principal la continuité ; cfr. supra)
- Dans le cas de l’utilisation d’une métaphore spécifique pour un document particulier, la transposition ne peut jamais être parfaite (d’où la nécessité d’y implémenter des propriétés ‘magiques’ ; cfr. supra).

Une métaphore ne peut jamais être que *partielle*, et qui dit partialité dit masquage de certaines facettes du domaine cible et mise en valeur d’autres. Définir la navigation en termes spatiaux n’est pas un danger *en soi*. Mais le faire en prétendant ne parler qu’en termes objectifs constitue par contre un danger : voir une identité là où il y a une métaphore, c’est fermer définitivement la porte à d’autres métaphores, qui pourraient mettre en exergue d’autres aspects de l’expérience navigationnelle. Tout comme Pirotton (1994), nous pensons que la métaphore doit rester un outil cognitif suffisamment explicite pour qu’il soit appréhendé comme tel, invitant l’individu à dépasser son cadre restreint.

Chapitre 3 Compréhension de texte et hypertexte

Ce chapitre aura pour objet la façon dont l'utilisateur d'hypermédias appréhende le contenu du document qu'il manipule. Pour le situer par rapport à une distinction déjà évoquée à plusieurs reprises, il portera sur les tâches dites *informationnelles* qui incombent à l'utilisateur : acquisition d'informations, structuration de celles-ci, etc.

Le modèle le plus employé dans ce domaine par les chercheurs en N.T.I.C. se centre exclusivement sur la compréhension de données textuelles : il s'agit du modèle développé par van Dijk et Kintsch dans leur ouvrage *Strategies of discourse comprehension* (1983). Il peut paraître réducteur de n'envisager que la compréhension de textes quand on traite de l'appréhension du contenu d'un hypermédia. Cette limitation a une explication historique : les hypermédias étant nés des hypertextes, les modèles proposés pour les premiers se focalisaient naturellement sur l'information textuelle. Cependant, même dans la littérature récente, ce modèle est toujours utilisé sans adaptation à d'autres matériaux sémiotiques (image fixe ou animée, son, etc.).

Nous n'avons pas l'intention de proposer une telle extension dans ce mémoire (même si elle apparaît comme du plus haut intérêt dans le cadre d'études en communication), ceci dépassant largement le cadre que nous nous sommes fixé. Nous nous contenterons de présenter ledit modèle ainsi que l'usage qui en est fait par différents chercheurs s'intéressant aux hypermédias¹⁴⁶. Nous présenterons ensuite les limites du modèle dans le champ des hypermédias, limites pour lesquelles nous formulerons quelques propositions de dépassement. C'est dans ce cadre que nous envisagerons la notion de modèle mental de Johnson-Laird (1980).

Nous recadrerons ensuite ce modèle dans un autre, portant non plus sur la compréhension d'informations discursives, mais sur l'activité de navigation en général : le modèle ESP de Rouet et Tricot (1996).

¹⁴⁶ Rouet 1997, 1995, Foltz 1996, Thüring, Hannemann et Haake 1995

I. Le modèle de van Dijk et Kintsch (1983)

A. Présentation du modèle

Bien que se centrant essentiellement sur les processus de traitement de l'information impliqués par la compréhension du discours, le modèle de van Dijk et Kintsch a l'avantage de traiter aussi de la nature et de la forme des représentations mentales qui en résultent.

1. Un modèle stratégique

Le modèle proposé repose sur la notion de *stratégie*. Celle-ci repose sur la notion d'action :

A strategy involves human action, that is, goal-oriented, intentional, conscious, and controlled behavior (van Dijk, 1977a, 1980b). Actions are a specific kind of event. They imply changes in the world (...). The final state, as intended by the agent, is the result of an action. (van Dijk et Kintsch 1983 ; p. 62)

Une action a un résultat (conséquence directe intentionnelle) et un but (plus lointain, commun à une séquence d'actions). La représentation mentale d'une séquence d'actions (équivalent à une *macroaction*) est un *plan* ; une stratégie est une représentation mentale de la façon d'accomplir cette macroaction.

In general, plans and strategies will be represented together, as the content and style of a global action defining an action sequence. (van Dijk et Kintsch 1983 ; p. 65)

Les stratégies sont des façons personnelles d'utiliser des règles (*rules*) pour atteindre un but. Les règles sont des conventions plus ou moins générales d'un groupe social, régulant les comportements de façon standard.

Les règles définissent des mouvements possibles (un mouvement est une action fonctionnelle en regard du but à atteindre). L'exécution des mouvements peut être subordonnée à une stratégie ou à un algorithme. Un algorithme garantit qu'une règle appliquée correctement produit une solution (ex. : calculs arithmétiques). Ils sont cependant très lourds et très coûteux en ressources et en temps. Les stratégies, par contre, permettent de résoudre des problèmes complexes de façon économique et flexible ; elles fonctionnent la plupart du temps.

Peut-on parler de stratégie à propos de la production et la compréhension du langage naturel ? Le processus est le plus souvent automatisé, et il ne s'agit pas d'une activité à but unique et bien défini. Les deux auteurs répondent cependant par l'affirmative :

Rather, we should say, they are strategies of the cognitive system, usually beyond the conscious control of the language user. (van Dijk et Kintsch 1983 ; p. 71)

Ils énumèrent ensuite les raisons pour lesquelles ils maintiennent cette position:

- In both the production and comprehension of verbal utterances as speech acts in some communicative context, the language user is confronted with the execution or understanding of an action.

- Such an action has rather well-defined initial state or starting point.
- The action has an end point or goal, although this goal will often be fuzzy (...)
- The task is complex. It consists of a number of subtasks that must be fulfilled.
- The solution of the task occurs step by step : We cannot produce or understand an utterance by accomplishing just one task.
- In general, the component tasks are obvious : information may be lacking or not readily available, and alternative routes (options) are possible. (*Idem*)

2. Le traitement de l'information : base de texte et modèle de situation

Le modèle proposé par van Dijk et Kintsch comporte plusieurs niveaux de traitement de l'information. Le but de la compréhension de texte est double : il s'agit d'une part de construire une représentation cohérente de ce discours, et d'autre part de construire une représentation cohérente de ce qu'il représente (le *modèle de situation*).

La représentation du discours lui-même est intrinsèquement hiérarchique. Sur base de l'information de surface du texte (les mots, les phrases), l'individu élabore l'une après l'autre des micropropositions. Celles-ci correspondent à un schéma propositionnel défini par les auteurs : chaque microproposition constitue un ensemble intégré de propositions atomiques ¹⁴⁷.

ex. de schéma propositionnel : " Yesterday, John inadvertently gave the old book to Peter in the library " correspond à

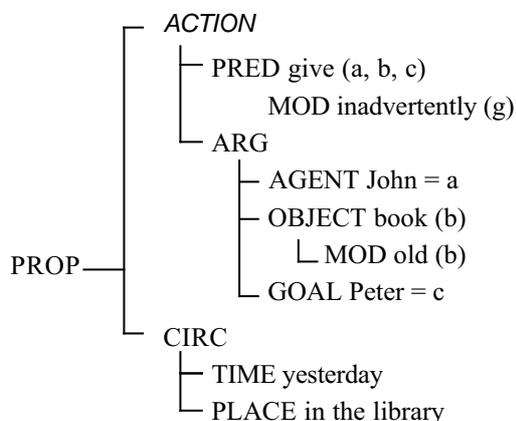


figure 4.3 (van Dijk et Kintsch 1983 ; p. 115)

¹⁴⁷ Considérant les deux alternatives possibles pour définir une proposition (en termes de signification (*meaning* - intensionnelle) ou en termes référentiels, extensionnels, liant la proposition à une valeur de vérité), les auteurs tranchent : " To cut short a long discussion, we will abstractly take a proposition as an intensional unit, corresponding to the meaning of a sentence in linguistic theory, and to the conceptual representation of a sentence in a cognitive model of language comprehension. " (p. 112)

Les propositions possèdent néanmoins des référents, les *faits*, qui font partie de mondes possibles. Leur définition de la proposition étant quelque peu différente des définitions traditionnelles, les auteurs ont utilisé le terme FAIT pour la désigner (en capitales pour la distinguer du fait, entité d'un monde possible). Le FAIT (= leur type de proposition) est donc une entité cognitive dont l'extension est un fait.

Les micropropositions sont progressivement liées entre elles pour former la base de texte, ou microstructure. La cohérence de la base de texte est établie sur base de différents critères, dont la coréférence des propositions (deux propositions partagent un référent) est le plus important. Si les propositions consécutives ne partagent pas d'arguments, l'individu recourt à des inférences de liaison (*bridging inferences*) afin d'établir cette cohérence locale. Ces dernières sont différenciées des inférences élaboratives, impliquant les connaissances antérieures de l'individu et ajoutant des détails non compris dans le discours. Les inférences élaboratives semblent n'être incluses qu'au modèle de situation.

Sur base de la microstructure ainsi élaborée, l'individu construit peu à peu une macrostructure à plusieurs niveaux hiérarchisés, composée de macropropositions. Par le biais de trois macrorègles (*deletion*¹⁴⁸, *generalization*¹⁴⁹, *construction*¹⁵⁰), l'individu réduit les micropropositions dérivées du discours en macropropositions, qui sont elles-mêmes à leur tour réduites en macropropositions de niveau supérieur, et ainsi de suite jusqu'à l'obtention d'une macroproposition unique correspondant au thème général du discours. La macrostructure assigne une organisation supplémentaire à la base de texte. Dans cette construction, un certain nombre de propositions peut être fourni par les connaissances de l'individu.

La macrostructure d'un discours peut elle-même être 'chapeauté' et réorganisée par une structure superschématique. De telles structures organisant un discours entier, sont souvent propres à un genre donné, et toujours propres à une culture. Ce sont des schémas spécifiques aux macrostructures. Les auteurs en présentent deux exemples connus : les schémas narratifs et les "grammaires d'histoires" (*story grammars*), un type particulier de structures (de discours d'action) propre à une culture particulière. Les auteurs insistent sur le fait que la connaissance des actions diffère de la connaissance du discours sur l'action (ce dont ils parlent ici).

¹⁴⁸ effacer toute proposition qui ne constitue pas une condition d'interprétation d'une autre proposition.

¹⁴⁹ substituer à une séquence de propositions une proposition impliquée par chacune des propositions de la séquence.

¹⁵⁰ substituer à une séquence de propositions une proposition impliquée par l'ensemble commun (*joint set*) des propositions de la séquence.

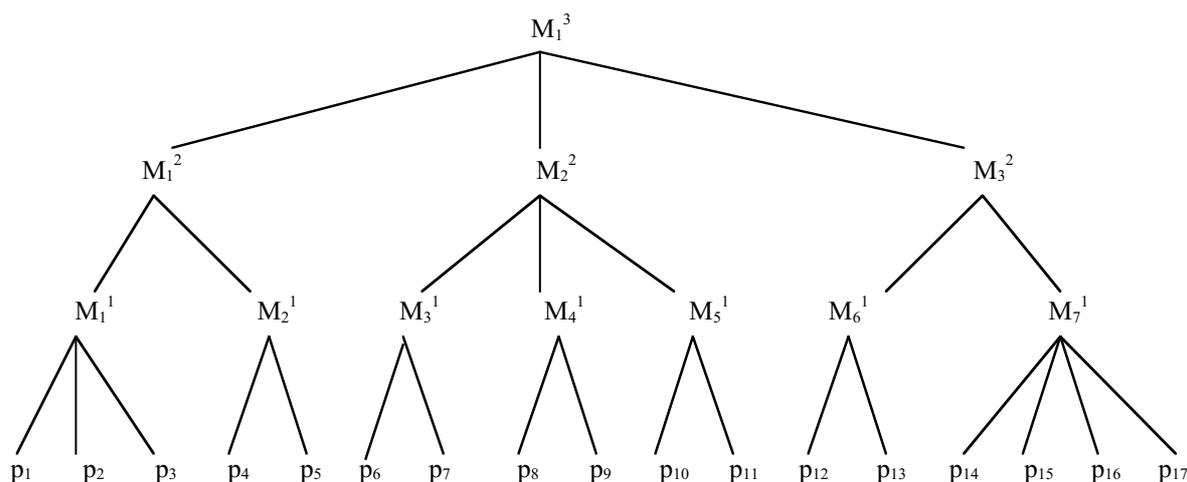


Figure 6.1 The formal structure of a textbase (van Dijk et Kintsch 1983 ; p. 191)

On l'aura remarqué, la proposition est au centre de la théorie de van Dijk et Kintsch. Ceux-ci la considèrent comme une unité fondamentale tant dans le cadre de la linguistique que dans celui d'un modèle de la cognition. Concernant ce second point de vue, les auteurs avancent de nombreux résultats expérimentaux tendant à montrer que la proposition constitue bien une unité cognitive fondamentale du traitement des informations discursives ¹⁵¹.

Parallèlement à l'élaboration de la micro- et de la macrostructure, l'individu construit aussi une représentation de la part du monde possible représenté par le discours : le *modèle de situation*. Celui-ci constitue donc le référent du texte à proprement parler :

la référence d'une expression langagière n'est pas le monde réel mais une représentation mentale : un modèle (Denhière et Baudet 1992 ; p. 130)

Le modèle de situation a une nature schématique. Il est cependant différent des schémas du type *script* ¹⁵² ou *frame* ¹⁵³ :

In other words, the situation model is different from a frame or a script in that it is much more personal, based on one's own experiences, and therefore it will feature all kinds of details which, in learning, will be abstracted from. (van Dijk et Kintsch 1983 ; p. 344).

¹⁵¹ Un mot sera un indice de rappel plus efficace d'un autre mot si les deux font partie de la même proposition (lue antérieurement) plutôt que s'ils font partie de propositions différentes ; les propositions tendent à être retenues comme des tous ; les latences de rappel dépendent de la structure de la proposition, etc. (Cfr van Dijk et Kintsch 1983, p. 38 et suiv.)

¹⁵² Notion développée par Schank et Abelson (*Scripts, plans, goals and understanding.*, Hillsdale, New Jersey, Laurence Erlbaum Associates Pub., 1977) : schéma d'une séquence d'événements rencontrée fréquemment. Cfr. Schank 1980.

¹⁵³ Notion développée par Minsky ("A framework for representing knowledge", in *The psychology of computer vision*, Winston P. (ed.), New-York, McGraw-Hill, 1975, pp. 211-277). Rumelhart et Norman (1990) définissent de façon indifférenciée schémas et frames comme suit : "Les schémas sont des structures de données destinées à représenter les concepts génériques stockés en mémoire. (...) Les schémas, en quelque sorte, représentent les stéréotypes de ces concepts. Pour simplifier, ils sont comme des modèles du monde extérieur." (Rumelhart et Norman 1995 ; p. 310)

Un modèle de situation permet par contre d'instancier un *script* ou un *frame* pour en faire sa colonne vertébrale ; à l'inverse, il est possible d'abstraire un *script* ou un *frame* décontextualisé d'un modèle de situation.

Les auteurs posent –de façon relativement allusive– que le modèle de situation est lui aussi de nature propositionnelle, bien qu'ils n'apportent pas d'argumentation réelle à ce sujet :

It is rather tempting to hypothesize that the structure of situation models is formed by a frame similar to the *propositional frame* we have discussed in chapter 4: at the top a predicate (...) followed by a list of participants (...). The event is then localized in place, time, and conditions (van Dijk et Kintsch, 1983 ; p. 345).

3. Compréhension, cohérence et stratégies de compréhension du discours

Le but de l'activité de compréhension d'un discours est d'en construire une représentation sémantiquement cohérente.

In our earlier work we have stressed that both local and global coherence depend on relations between propositions. Roughly speaking, a textbase is locally coherent if the facts referred to are connected, for example, by conditional or temporal/causal relations. Again, the real facts in the world are irrelevant for a cognitive theory, so we need a representation of them, that is, a model. (van Dijk et Kintsch 1983 ; p. 339)

La cohérence sémantique peut être locale (relations entre propositions consécutives) ou globale ; elle tient à des facteurs :

- extensionnels : les propositions dénotent des faits liés dans un monde possible¹⁵⁴. Ce lien est souvent de nature conditionnelle (un fait est une condition possible *ou* probable *ou* nécessaire pour un autre).
- intensionnels : les relations sont des relations de signification (une proposition en implique une autre).

Les conditions de cohérence sont basées à la fois sur l'information textuelle et sur les connaissances antérieures du sujet. La cohérence locale est liée à la cohérence globale, qui se fonde sur elle. L'établissement de la cohérence est stratégique ; elle n'attend pas que toutes les propositions soient formées mais se construit en temps réel : l'individu émet des hypothèses sur les liens de cohérence pendant la formation des propositions, sur base d'informations partielles. Les stratégies de compréhension du discours ont donc pour but l'élaboration d'une représentation cohérente de celui-ci. Elles sont comme des hypothèses qui se voient confirmées ou infirmées au cours du traitement.

Si les stratégies sont des procédures flexibles mises en branle par l'individu sur base d'informations partielles, elles exploitent par contre des informations de sources très diverses. La compréhension du discours n'est pas seulement fonction des informations textuelles, mais

¹⁵⁴ la co-référentialité n'est pourtant pas le seul critère de cohérence.

aussi d'informations contextuelles, et des connaissances antérieures de l'individu. La compréhension du discours s'insère dans l'activité plus globale qu'est la communication, nécessitant la compréhension de son contexte, etc.

Les auteurs recensent ainsi plusieurs ensembles de stratégies, des plus larges aux plus focalisées. Les stratégies *culturelles* sont les premières citées : elles correspondent à la sélection d'informations culturelles pertinentes pour la compréhension d'un discours. Elles sont très larges, et impliquent des connaissances concernant des lieux, des structures sociales, des types de discours, des valeurs, des connaissances, des croyances, des opinions, des idéologies, des attitudes, des objets de référence, etc. Au sein de ces stratégies culturelles prennent place des stratégies *sociales*¹⁵⁵ et *interactionnelles*¹⁵⁶.

Les stratégies *pragmatiques* sont une sous-catégorie de stratégies interactionnelles propres à la situation d'énonciation : quels types d'actes de langage sont effectués par le locuteur, et quelles sont leurs relations vis-à-vis du macroacte de langage réalisé par l'ensemble de son discours, les relations entre macroactes, etc. Les stratégies pragmatiques combinent des informations propres aux expressions (intonation, ordre des mots, verbes, temps, etc.) et des informations propres au contexte.

Les stratégies *sémantiques* sont spécifiques au discours : elles établissent ce qu'il signifie (intension) et ce à quoi il réfère (extension). Ces deux aspects – nous l'avons déjà vu – correspondent à des stratégies différentes. Comme nous l'avons déjà mentionné à propos de la cohérence, les auteurs distinguent stratégies locales (intervenant au niveau de la microstructure) et globales (intervenant au niveau de la macrostructure).

D'autres types de stratégies sont encore identifiables. Notamment les stratégies *grammaticales*, utilisées pour comprendre et produire les structures spécifiées par la grammaire, et les stratégies *stylistiques* et *rhétoriques*, fondant la compréhension des figures de style (surtout dans les types de discours persuasifs). Enfin, outre les structures grammaticales, un discours recourt à d'autres formes de structures conventionnelles, des structures schématiques. Des stratégies *schématiques* correspondent à ces structures : à chaque type de discours correspondent des schémas types.

Dans leur ouvrage, van Dijk et Kintsch envisagent de plus près quatre types de stratégies, correspondant aux niveaux qu'ils distinguent au sein du traitement de l'information discursive, des micropropositions seules à la superstructure qui organise la macrostructure.

¹⁵⁵ impliquant des informations sur la structure générale du groupe social, sur ses institutions, rôles, fonctions, participants, genres de discours, etc. (on n'applique pas les mêmes stratégies pour comprendre un texte juridique, la réponse d'un ami dans une conversation, un étudiant au cours, etc.)

¹⁵⁶ L'allocutaire est pris dans un processus de communication qui est une forme d'interaction sociale, à laquelle il participe. Les intentions, buts, motivations du locuteur dans le contexte interactionnel suscitent des attentes chez l'allocutaire.

- Les stratégies *propositionnelles* : la première étape du traitement de l'information discursive est la construction de propositions à partir de l'information de surface du discours, propositions organisées dans un *schéma propositionnel* comportant différents 'slots' à remplir par les informations du texte (cfr. supra). A cette fin, l'individu se centre sur différents types d'informations textuelles : l'ordre des mots, les catégories syntaxiques, le découpage des clauses (*functional clause hierarchy* ¹⁵⁷), etc.
- Les stratégies de *cohérence locale* : des connections significatives doivent être établies entre micropropositions. L'établissement de telles connections passe fréquemment par la recherche du *sentence topic* ('thème' de la phrase). Le *topic* reprend un élément de la représentation précédente comme point de départ de la construction d'un nouveau schéma propositionnel. Il lie les individus (au sens propositionnel : objet, personne... membre d'une catégorie) d'une proposition à l'autre. Il offre donc un lien de cohérence partielle avec la représentation (con)textuelle des parties précédentes du (con)texte. Quand le recours au *topic* ne suffit pas ¹⁵⁸, la lecture doit se poursuivre, à la recherche d'informations supplémentaires.

A la lecture de la première phrase d'un texte, une vérification globale des faits possibles (sur base des connaissances antérieures de l'individu) est opérée. De ce point de vue, la première phrase a un statut 'macro' : elle est prise comme le thème de la suite, et les schémas de connaissances activés par son interprétation serviront de base à l'interprétation pertinente de la phrase suivante. Le processus est donc à la fois *bottom-up* (les éléments de la première phrase sont intégrés à un schéma, frame, script, une macro-proposition, etc.) et *top-down* (...qui fournit des catégories ou des attentes pour l'information de la phrase suivante).

- Les *macrostratégies* : elles ont pour but la construction de la macrostructure à partir de la base de texte. Van Dijk et Kintsch distinguent les macrostratégies contextuelles des textuelles. Commençons par les premières. Les auteurs différencient deux types de macrostratégies exploitant des connaissances contextuelles pour dériver le *topic* d'un discours selon qu'elles se fondent sur des connaissances du monde (mondes possibles, etc.) ou sur des connaissances sur certains genres de discours (les romans policiers parlent souvent de meurtres, etc.). Tous les types de discours ne sont pas également prédictibles, mais presque tous ont des thèmes plus ou moins stéréotypés.

Là où les stratégies contextuelles développent des attentes sur le *topic possible* d'un discours, les stratégies textuelles fournissent les décisions définitives quant au *topic réel*.

¹⁵⁷ Les auteurs présentent une recherche empirique dont les résultats montrent que le découpage des phrases du discours en clauses constitue un indice sur lequel l'individu se fonde pour déterminer les limites des propositions qu'il élabore.

¹⁵⁸ c.-à-d. quand le premier nom / pronom –le plus souvent agent de la phrase– ne peut être identifié à un élément de la proposition précédente.

Elles se fondent sur différents types d'informations, au sein desquels van Dijk et Kintsch distinguent les signaux structuraux (comme les expressions topicales, qui ont des structures de surface types et se trouvent le plus souvent à des endroits donnés dans le discours –début ou fin du texte ou d'épisodes pertinents), les signaux syntaxiques, les marqueurs de changement de *topic*, et les indices sémantiques (les macropropositions peuvent être exprimées directement comme elles peuvent être inférées de représentations sémantiques sous-jacentes).

- Les stratégies *schématiques* : l'individu tente d'activer la structure schématique d'ensemble du discours la plus appropriée (récit, description, argumentation, etc.). Cette superstructure lui sert comme outil de traitement *top-down*. L'information d'entrée pour ces stratégies est textuelle et contextuelle. L'individu prend en compte :
 - *des informations culturelles* : dans une situation de communication donnée, les gens s'attendent à certains types de discours plutôt que d'autres. Les types de textes, de contextes, et de schémas types varient bien sûr d'une culture à l'autre.
 - *le contexte social et interactionnel* : nos interactions sociales sont plus ou moins conventionnalisées ; ces conventions permettent à l'individu d'inférer des informations sur les catégories du schéma impliqué par le discours dans une situation donnée (ex. : une conversation différera en fonction de paramètres tels que les connaissances partagées, l'âge des interlocuteurs, leur statut, etc.).
 - *des informations pragmatiques* : le contexte interactionnel permet à l'individu de s'attendre à quel type d'acte de langage sera réalisé par le discours (ex. : une demande a peu de chance d'être formulée dans la phase d'introduction d'une conversation).

Les auteurs s'attardent encore sur les stratégies de *mobilisation de connaissances antérieures*, mises en action à plusieurs niveaux du traitement de l'information.

Basically, the idea is to use a two-stage decision strategy : First reject all candidates that do not appear to be applicable on some rough criterion, then worry about the rest. Knowledge utilization strategies interact here closely with the macrostrategies. (p. 317)

Pour interpréter une situation nouvelle exposée dans un discours, les auteurs exposent trois méthodes : le recours à des connaissances générales applicables à la situation, à une expérience personnelle passée de ce type de situation, ou la génération d'un nouveau schéma en raisonnant par analogie.

The three classes of knowledge use we have discussed so far –using general knowledge to construct a schema, adapting personal experience, and schema generation through analogical reasoning– all have in common that they are not specific to any particular type of text, but represent general strategies that are employed as needed in many different types of situation. (van Dijk et Kintsch 1983 ; p. 319)

Les stratégies de compréhension du langage sont donc hiérarchisées (de l'interprétation du contexte général à celle de l'information de surface du texte) de façon à réduire le nombre

d'opérations à réaliser au niveau inférieur, et à fournir des suppositions efficaces, rendant une partie de l'analyse stratégique des informations non nécessaire (au moins jusqu'à ce que l'on rencontre de l'information contradictoire).

From this brief discussion of some of the strategies and principles used in cognitive models for the understanding of language we may first of all conclude that strategies are indeed a fundamental component of our cognitive ability to use (understand and produce) language utterances. Second, these strategies are parts of sets that are ordered hierarchically. Third, the strategies are flexible, operate at several levels at the same time, use incomplete information, and combine bottom-up (inductive) and top-down (deductive) ways of processing information. And, fourth, they are context sensitive : depending on the attention, interests, goals, beliefs, attitudes, or opinions of the language user, and depending on the actual interactional and social context –as cognitively represented by the language user– the strategies may be changed. (van Dijk et Kintsch 1983 ; p. 77)

L'un des traits essentiels du modèle, qui transparaît à travers le descriptif des stratégies que nous venons d'opérer, est la combinaison constante des processus *bottom-up* (à partir d'informations ponctuelles, l'individu élabore une représentation plus générale et abstraite –schéma, *script*, *frame*, etc.) et des processus *top-down* (à partir d'une représentation générale et abstraite, l'individu déduit des informations plus ciblées) dans le traitement de l'information. A chaque instant, en fonction d'informations contextuelles et du texte déjà lu, l'individu développe des attentes, tente de dégager un thème, une organisation d'ensemble pour construire et hiérarchiser la représentation du texte. A l'opposé, les macropropositions et schémas activés par ces attentes (soit les niveaux d'information les plus hauts dans la hiérarchie de la représentation du texte) servent de guide aux attentes développées en regard de la suite du discours.

B. L'usage du modèle dans le domaine des hypertextes

1. Modéliser la compréhension dans les hypertextes

Jean-François Rouet (1995, 1997) s'est réapproprié le modèle de la compréhension de textes de van Dijk et Kintsch dans le cadre de l'étude du fonctionnement cognitif de l'utilisateur d'hypertextes. Voulant évaluer dans quelle mesure les thèses des deux auteurs sont transposables aux hypermédias, Rouet commence par constater que « comme les autres textes, [les hypertextes] sont formés d'un ensemble de phrases qui, jusqu'à un certain niveau, sont organisées linéairement. On peut donc imaginer que les "microprocessus" de compréhension sont donc les mêmes que dans le cas des textes classiques » (1995, p. 14). La différence se situe donc selon lui au niveau des macroprocessus. Notons que Rouet ne mentionne qu'à titre anecdotique l'existence d'un modèle de situation, qu'il n'intègre pas dans sa comparaison. Dans le cadre théorique qu'il adopte, la compréhension d'hypertextes se limite donc à l'élaboration de représentations cohérentes *du* texte, par opposition au modèle de situation,

représentation du référent du texte. Nous tenterons plus loin de nous dégager d'une telle conception.

Les travaux de Rouet ont pour but de déterminer dans quelle mesure les hypertextes peuvent apporter "une assistance efficace à des activités de compréhension et d'apprentissage basées sur la lecture" (1995 ; p. 17). A cette fin, Rouet se penche sur deux questions : d'une part l'analyse détaillée des processus de navigation et d'orientation (dans la perspective d'une consultation exhaustive d'un document), et d'autre part l'étude de l'activité de recherche d'informations au sein d'un hyperdocument. Le rôle des 'macroprocessus' de compréhension apparaît au travers de ces deux questions.

Rouet pose la première en ces termes : "Quelles opérations élémentaires l'élève doit-il réaliser afin de construire un parcours cohérent dans l'hypertexte ?" (1995 ; p. 18). Restant centré exclusivement sur le contenu du document, Rouet avance que l'utilisateur doit, d'une part, être à même de comprendre chaque nœud séparément (c.-à-d. en construire une représentation cohérente en appliquant les stratégies décrites plus haut), et d'autre part identifier les relations (thématiques) entre le nœud consulté et les autres nœuds. Cette identification repose selon Rouet sur des compétences rhétoriques qui ne s'acquièrent que progressivement, et ce jusqu'à l'âge adulte. Rouet ne détaille pas précisément ces 'compétences rhétoriques', mais nous pouvons en identifier quelques unes facilement sur base du modèle de van Dijk et Kintsch (1983).

- Si l'utilisateur applique à chaque nœud les stratégies de compréhension de textes décrites plus haut, il est en mesure de dériver une macroproposition correspondant au thème de chaque nœud. La confrontation de ces macropropositions et l'application des trois macrorègles à celles-ci doit logiquement amener l'individu à pouvoir hiérarchiser ces propositions, c.-à-d. soit dériver de nouvelles propositions synthétisant les précédentes, soit déterminer parmi les propositions existantes quelles sont celles qui en subsument d'autres, de façon à déterminer une hiérarchie dans les nœuds déjà visités.
- Dans le cas des liens sémantiques, la détermination du thème du nœud accessible par un tel lien repose sans doute sur une stratégie similaire à celle de la recherche du *topic* d'une phrase ou d'un fragment de discours (pouvant correspondre ici à un nœud). L'exemple type est celui d'un mot-bouton inséré dans le texte d'un nœud n_1 , correspondant à un lien vers un nœud n_2 dont le thème correspond au mot-bouton. Dans ce cas, le *topic* de n_2 est déterminé de façon anticipative par l'utilisateur qui se fonde sur le bouton. De fait, comme dans le cas de l'établissement de la cohérence locale entre phrases consécutives, n_2 reprend un élément de n_1 pour en faire son *topic*. Ici, c'est moins la place qu'occupe cet élément dans le texte de n_2 (premier nom ou pronom de la phrase) que le principe du lien sémantique qui sert d'indicateur à l'utilisateur.

- Comme pour les textes classiques, l'utilisateur devrait en principe pouvoir organiser la représentation macrostructurale du contenu du document en fonction d'un superschéma propre à un type d'hypertextes donné. Le problème actuel des hypermédias tient à leur récence : les utilisateurs ne disposent pas encore de superschémas qui leur soient propres pour la simple et bonne raison qu'il n'existe pas encore d'organisations types attachées à des genres.

Notons que dans la perspective de Rouet, les stratégies visant l'appréhension de l'organisation d'ensemble d'un hyperdocument se fondent uniquement sur des données discursives. Il s'agit en fait pour l'utilisateur –dans la terminologie fixée plus haut– de se représenter la structure rhétorique du document¹⁵⁹, et la question posée par Rouet consiste à savoir en quoi la structure interfaciale peut venir soutenir l'utilisateur dans cette tâche. La structure interfaciale n'est donc pas appréhendée pour elle-même, et l'organisation du document correspond pour Rouet à sa structure rhétorique, seule forme de structure permettant à l'utilisateur de reconstruire la structure informationnelle. Il nous semble plus raisonnable de poser que dans le processus d'appréhension de cette dernière interviennent *directement* aussi bien des éléments propres à la structure rhétorique, qu'à la structure interfaciale, voire à la structure topologique.

Une objection importante a été soulevée par Tricot (1997) à l'élargissement que nous prônons. Selon lui, les études consacrées aux effets de la structure du système sur la compréhension de l'utilisateur ont révélé " l'importance de la structure rhétorique du document, quelle que soit la structure formelle de celui-ci. " (p. 1). Il nous faut cependant mettre en avant le fait que, même si les éléments constituant la structure rhétorique du document priment sur les autres, ces autres éléments n'en interviennent pas moins dans le processus qui nous intéresse ici.

Les résultats présentés par Edwards et Hardman (1989) affluent dans ce sens¹⁶⁰. Leur expérience présente trois hypertextes à trois sous-groupes différents. Les nœuds constituant les trois documents sont identiques. Ces derniers portent sur les infrastructures de loisirs disponibles à Edinburg, et ne diffèrent entre eux que quant aux liens activables :

- Dans la condition hiérarchique, les nœuds sont agencés de façon hiérarchique : un nœud d'entrée mène aux catégories principales de loisirs (sport, amusement, sorties, etc.) qui mènent chacune à des sous-catégories, etc. jusqu'aux adresses des infrastructures concernées. Le document ne peut être navigué que par les liens hiérarchiques.
- Dans la condition mixte, aux liens hiérarchiques est ajouté un index alphabétique des nœuds y donnant accès directement.

¹⁵⁹ Du fait qu'il s'arrête à la construction de la base de texte, Rouet semble considérer que l'appréhension des relations entre notions exposées et l'appréhension des relations entre parties du texte s'équivalent. La compréhension de la structure rhétorique semble ainsi constituer une fin en soi.

¹⁶⁰ Notons que l'interprétation que nous fournissons des résultats de ces auteurs ne correspond pas à celle qu'eux-mêmes nous en livrent. Cfr. infra sur la question de l'utilisation de *cognitive maps* dans le cadre de la navigation hypertextuelle.

- Dans la condition ‘index’, les liens hiérarchiques sont inactifs (mais restent en évidence dans le texte), et l’index constitue le seul moyen de navigation.

Dans les trois conditions, les structures informationnelle et rhétorique sont donc identiques, et intrinsèquement hiérarchiques, mais les structures topologique et interfaciale sont différentes. Les résultats des sujets, chargés –entre autres– de représenter la structure d’ensemble du document, montrent que quelque soit la condition, une proportion non négligeable de sujets représente celle-ci de façon hiérarchique. Cependant, la connaissance de la structure du document est supérieure chez les sujets de la condition hiérarchique, suivie de ceux de la condition ‘index’ puis de la mixte.

L’influence de la structure rhétorique –primant sur les autres formes de structure– est donc manifeste dans ces résultats. Cependant, la plus grande difficulté à se représenter l’organisation du document dans les conditions ‘index’ et mixte témoigne du caractère ‘perturbant’ des formes de structuration au niveau de la topologie et de l’interface pour ces deux conditions : les structures topologique et interfaciale entrent bel et bien en compte dans le processus d’acquisition d’informations concernant l’organisation du document, mais quand elles sont en contradiction avec la structure rhétorique, l’utilisateur se fie d’abord à cette dernière.

Concernant la recherche d’informations dans un hyperdocument, Rouet fait appel au modèle ESP qu’il a élaboré avec Tricot ¹⁶¹. Dans celui-ci, la recherche d’information correspond à une répétition de cycles à trois étapes : (1) évaluation du besoin d’information pour remplir le but de la tâche ; (2) sélection d’informations parmi celles proposées ; (3) traitement de cette information (et nouvelle évaluation : cette information répond-t-elle à la question ?).

Dans le cycle ESP, le sujet doit maintenir en MDT [mémoire de travail] une représentation du but, mais aussi une représentation de la stratégie de sélection et une représentation du contenu traité. (Tricot 1997 ; p. 7)

Selon Rouet (1995), la difficulté de telles tâches de recherche réside précisément dans le manque de stratégies de lecture spécifiques aux hypertextes. Les hypertextes proposent de nouveaux formats de présentation “ qui rendent difficile le simple transfert des stratégies de lecture habituelles ” (Rouet 1995 ; p. 22). Les stratégies développées par les utilisateurs pour les textes classiques doivent donc selon lui être adaptées progressivement aux hyperdocuments. De notre point de vue, l’enjeu réside sans doute dans l’adaptation de stratégies rhétoriques développées dans le cadre de la lecture livresque au texte inclus dans un hypertexte (la fragmentation du texte en nœud change inévitablement la donne), mais aussi et surtout dans le développement de stratégies permettant d’appréhender la structure interfaciale du document, et d’exploiter celle-ci pour comprendre la structure informationnelle.

¹⁶¹ Pour une présentation plus complète de ce modèle, cfr. infra, p. 132

2. Aider à la compréhension dans les hypertextes

Les tentatives d'adaptation— relativement sommaires à ce stade— du modèle de van Dijk et Kintsch à la compréhension des hypertextes ont le plus souvent pour but de concevoir des aides à la compréhension. Les problèmes identifiés sur base de ce modèle sont de deux ordres : ils concernent le maintien d'une part de la cohérence locale, de l'autre de la cohérence globale. Dans les deux cas, il s'agit à nouveau de s'assurer que l'interface du document aide l'utilisateur à se figurer sa structure rhétorique.

Le premier problème identifié concerne la rupture de la cohérence locale lors du passage d'un nœud à l'autre. Si le concepteur d'un hyperdocument peut se fier à ses capacités d'écriture 'habituelles' à l'échelon du nœud pour y maintenir la cohérence nécessaire à la compréhension, les parcours de lecture multiples proposés par l'hyperdocument, les multiples types de liens possibles entre nœuds mettent en défaut les liens de cohérence locale entre nœuds. Jean Clément (1995) qualifie cette tendance naturelle de l'hypertexte à fragmenter son discours d'*asyndète*¹⁶². Les solutions proposées sont multiples. Une première solution consiste à fournir un contexte d'interprétation au nœud consulté. Ainsi, Foltz (1996) conçoit un interface dans lequel chaque nœud est accompagné d'une part d'information générale, contextualisant les informations présentées. Thüring, Hannemann et Haake (1995) proposent quant à eux de rendre possible la juxtaposition du nœud consulté et du nœud qui y a mené l'utilisateur. Une autre solution évoquée par ces auteurs consiste à typer les liens, c.-à-d. à utiliser des mises en forme ou des étiquettes types correspondant chacune à un type de lien (exemple, sous-catégorie, notion proche, etc.).

Le second problème identifié concerne la cohérence globale. Afin d'augmenter celle-ci, Thüring, Hannemann et Haake (1995) proposent de prévoir certains nœuds conçus comme des unités de haut niveau, des nœuds composites agrégeant l'information de plusieurs nœuds dits 'de bas niveau'. Comme le rappelle Rouet (1997 ; p. 174), l'hypertexte est un réseau " dont l'organisation d'ensemble n'est pas d'emblée connue du lecteur ". Il s'agit donc —outre le fait d'imposer une structure d'ensemble cohérente au document— de mettre au point différents dispositifs de présentation de celle-ci : les présentations d'ensemble type 'cartes conceptuelles' semblent être la solution la plus adoptée. Rappelant à ce sujet les résultats de Dee-Lucas (1996), Rouet avance que de telles présentations sont surtout utiles dans le cadre de " tâches peu spécifiques, comme une première exploration d'un domaine conceptuel " (Rouet 1997 ; p. 175).

¹⁶² "Figure de grammaire consistant dans la suppression du terme de liaison entre deux propositions, afin que leur rapport logique s'impose avec plus d'évidence à la pensée de l'interlocuteur" (Clément 1995 ; citant LEBRAVE Jean-Louis (1994), " Hypertextes-Mémoires-Ecriture ", in *Genesis* n°5).

II. Critique et dépassement du modèle de van Dijk et Kintsch

Nous proposons dans cette section une critique du modèle développé plus haut, ou plus précisément une critique de son utilisation dans le champ de la recherche sur les hypermédias.

A. Les limites du modèle

Rapatrié dans le domaine des hypermédias, le modèle de van Dijk et Kintsch (1983) présente plusieurs limitations. Tout d'abord, nous le mentionnions déjà en introduisant ce chapitre (p. 109), ce modèle se focalise sur la compréhension du discours, et donc de données textuelles¹⁶³. Or l'une des caractéristiques des hypermédias est de présenter sur un même support des données de modalités différentes : texte, image, sons, etc. Le modèle de van Dijk et Kintsch ne permet donc pas d'appréhender la compréhension de telles données.

Ensuite, dans la perspective développée par Jean-François Rouet¹⁶⁴ sur base de ce modèle, les mécanismes de compréhension du contenu du document sont essentiellement abordés en termes de 'construction d'une représentation cohérente *du* texte lui-même', le versant 'construction d'une représentation cohérente de ce à quoi le texte réfère' étant laissé de côté¹⁶⁵. C'est selon Rouet uniquement sur ce premier versant que les hypermédias montrent leur spécificité. Ceci a pour conséquence de rendre théoriquement impossible l'utilisation directe de la structure interfaciale d'un hyperdocument à des fins de compréhension de sa structure informationnelle : la première peut uniquement aider à comprendre la structure rhétorique du document, sur base de laquelle l'utilisateur peut reconstruire ladite structure informationnelle (bien que les travaux présentés ci-dessus ne s'intéressent pas à cette dernière étape). Aussi faut-il selon nous se dégager de la conception dans laquelle la représentation du texte constitue le but de la compréhension.

Enfin, les représentations mentales élaborées par l'utilisateur d'hypermédias seraient toutes –à suivre van Dijk et Kintsch (1983)– de nature propositionnelle. Si ceci est plausible pour les représentations *de* textes, il n'en va pas de même pour d'autres types de représentations (nous avancerons des arguments à ce sujet dans la section suivante). Nous avons déjà montré plus haut que si la structure interfaciale d'un document était interprétée en termes de *cognitive map*, elle ne pouvait être que de nature analogique.

¹⁶³ Soyons clairs : van Dijk et Kintsch soulignent à plusieurs reprises que l'information permettant d'interpréter le discours ne se limite pas au texte : des informations contextuelles, ainsi que les connaissances antérieures du sujet entrent en jeu. Mais l'enjeu n'en reste pas moins la construction d'une représentation cohérente d'un texte (écrit ou parlé) et de ce à quoi il réfère.

¹⁶⁴ (cfr. *supra*)

¹⁶⁵ Rouet (1995, 1997) n'intègre pas le modèle de situation décrit par van Dijk et Kintsch (1983) dans sa comparaison entre compréhension de texte et compréhension d'hypertexte.

B. Propositions de dépassement

Voilà donc ce qui, dans l'utilisation du modèle de van Dijk et Kintsch (1983) pour la compréhension des hypermédias, se présente pour nous comme des limites. La question du dépassement de ces limites se pose donc à nous. Nous tenterons d'y répondre en envisageant les limites dans leur ordre de présentation.

1. Prise en compte des données multimodales

Tout d'abord, l'étude de l'utilisation des hypermédias nous force à prendre en compte la compréhension de données non textuelles (iconiques, sonores, etc.). Cette affirmation n'a rien d'une proposition visant à dépasser une limite : il s'agit d'une contrainte à respecter. Cette contrainte aura cependant des incidences sur ce qui suit, c'est pourquoi nous la mentionnons ici.

2. De la représentation du texte à celle du référent

Ensuite, nous considérons comme nécessaire de s'écarter d'une perspective dans laquelle la représentation *du* texte occupe une place centrale. L'enjeu de la compréhension du contenu d'un hyperdocument, qui intègre des informations de modalités différentes, n'est pas tant la représentation *du* texte qu'il contient que la représentation de ce à quoi il réfère, représentation élaborée sur base d'informations multimodales (entre lesquelles l'utilisateur est censé établir des connections dites 'référentielles' (Legros 1997, p. 183) entre informations de modalités différentes).

Si nous nous centrons sur la représentation de ce à quoi le texte, les images, les sons renvoient, il nous reste à déterminer de quelle nature est cette représentation. A suivre van Dijk et Kintsch (1983 ; p. 344-345), celle-ci (correspondant au *modèle de situation*) est supposée propositionnelle ¹⁶⁶. Nous n'adopterons pas ce point de vue.

En effet, si l'on lit attentivement les arguments expérimentaux avancés pour faire de la proposition une unité de base de la représentation mentale, on constate que ceux-ci sont tous issus de recherches se centrant sur l'étude de représentations de textes (par opposition aux représentations des référents, ou aux représentations d'informations non verbales). Sur cette base, il semble difficile de nier que les représentations de texte soient propositionnelles. Mais il n'en va pas de même pour les autres types de représentations mentales citées jusqu'ici.

Ainsi, de nombreuses recherches ont mis en évidence le rôle de l'imagerie mentale dans la compréhension du langage verbal ¹⁶⁷, ou les similitudes structurales et fonctionnelles entre la

¹⁶⁶ Pour rappel, van Dijk et Kintsch (1983) n'avancent aucun argument dans ce sens (cfr. supra, p. 114)

¹⁶⁷ Denis (1989) a bien montré comment le recours au langage verbale entraînait chez l'individu la mobilisation de *traits sémantiques figuratifs* propres aux concepts utilisés. Pour un exposé de synthèse de ces types de

perception d'un objet réel ou d'une représentation analogique et la représentation mentale qui en découle ¹⁶⁸. Au vu de ce qui vient d'être exposé, il est légitime de s'écarter de la position selon laquelle toute représentation mentale élaborée par l'utilisateur d'un hyperdocument pour en comprendre le contenu serait de nature propositionnelle ¹⁶⁹.

Restant centré sur les représentations 'référentielles', nous nous référerons à la notion de *modèle mental* (Johnson-Laird 1980, 1990 ; Ehrlich, Tardieu et Cavazza 1993) pour rendre compte de celles-ci. La notion de modèle mental nous semble en effet plus appropriée que celle de modèle de situation pour différentes raisons, que nous passerons en revue après une brève présentation de la notion elle-même.

a. Les modèles mentaux

La théorie des modèles mentaux a surtout été utilisée dans l'étude de la compréhension du langage et du raisonnement. Elle provient en fait d'un constat : celui de l'inaptitude des théories basées sur la logique formelle à expliquer la façon dont nous raisonnons au quotidien. L'individu ne raisonne que rarement en faisant appel à des règles formelles du type « si p alors q / p / donc q ». Selon Johnson-Laird, nous raisonnons sur un problème donné en trois temps : nous construisons d'abord un modèle mental sur base des prémisses du problème ; nous inférons ensuite de ce modèle une conclusion putative ; nous cherchons enfin un modèle alternatif dans lequel cette conclusion est fautive. Si nous échouons à trouver un tel modèle, la conclusion est conservée ; dans le cas contraire, le modèle est modifié, une nouvelle conclusion est inférée, etc.

Mais qu'est ce qu'un modèle mental ?

Un modèle mental est une représentation interne d'un état de choses (*state of affairs*) du monde extérieur. (Johnson-Laird 1993 ; p. 1)

Il s'agit d'une représentation mentale analogique, qui remplit les conditions suivantes :

recherches, on se reportera à Denis (1989, sur la notion de trait sémantique (chap. 4), sur le rôle de l'imagerie dans la compréhension de mots (chap. 5), de phrases (chap. 6) et de textes (chap. 6)).

¹⁶⁸ C'est –selon Denis (1989, chap. 3)– la filiation entre activité de perception et imagerie mentale qui permet d'expliquer les similitudes structurales qui existent entre elles. Ces similitudes structurales expliquent à leur tour les similitudes fonctionnelles entre les deux. Concernant ces dernières, Denis (1989 ; p. 69) synthétise : « l'activité d'imagerie met à la disposition des individus des produits cognitifs qui s'avèrent utilisables comme le sont les produits d'une perception directe et producteurs d'effets comportementaux souvent similaires à ceux de la perception ». A ces deux types de similitudes s'ajoute en fait un troisième, en termes de traitements opérés sur les unes et les autres : « l'image pourrait en effet faire l'objet de traitements impliquant des processus semblables à ceux qui sont mis en œuvre pendant l'activité perceptive » (Peraya 1995 ; p. 138).

¹⁶⁹ Nous ne voulons pas entrer ici dans le débat autour de la question de la forme dans laquelle les informations sont *en définitive* encodées en mémoire à long terme. Pour de nombreux psychologues (Denis, Kosslyn, etc.), le stockage de l'information en mémoire à long terme s'effectue sous forme de propositions, activables en mémoire de travail soit sous forme propositionnelle soit sous forme d'images mentales. Nous ne traitons ici que des représentations manipulées par l'utilisateur en mémoire de travail (durant la consultation), en dépit de la question qui vient d'être évoquée.

- Its structure corresponds to the structure of the situation that it represents.
- It can consist of elements corresponding only to perceptible entities, in which case it may be realized as an image, perceptual or imaginary. Alternatively it can contain elements corresponding to abstract notions ; their significance depends crucially on the procedures for manipulating models.
- Unlike other proposed forms of representation, it does not contain variables. (Johnson-Laird 1990 ; p. 488)

Bien que la notion de modèle mental ait été surtout utilisée dans l'étude du langage et du raisonnement, la théorie de Johnson-Laird ne fait pas des modèles mentaux des représentations élaborées uniquement sur base de données discursives :

One source of mental models is observation (aided by knowledge) ; another is other people's explanations, and still another is our ability to construct models for ourselves either from a set of basic components or from analogous models that we already possess. (Johnson-Laird 1990 ; p. 487)

La perception directe peut donc aussi être à la base de modèles.

Selon Johnson-Laird, nos connaissances sont représentées sous forme de modèles de domaines ou de phénomènes, qui s'enrichissent au fur et à mesure que nous acquérons des connaissances. Plus un individu devient expert dans un domaine (plus il possède des modèles riches de celui-ci), plus il sera à même d'élaborer des modèles abstraits valables dans de nombreuses situations, lui permettant de raisonner de façon plus efficace :

An important difference between the way a novice and an expert reason about a physical situation is that the novice's model represents objects in the world and simulates processes that occur in real time, whereas a trained scientist can construct a model that represents highly abstract relations and properties, such as forces and momenta (Larkin 1983). The novice reasons qualitatively because appropriate quantitative reasoning calls for the more abstract model. (Johnson-Laird 1990 ; p. 486)

On distingue les modèles *physiques* (modèles visuo-spatiaux, représentant des parties du monde physique) des modèles *conceptuels* (représentant des systèmes abstraits) (Ehrlich et Tardieu 1993 ; p. 50). Les relations spatiales peuvent aussi organiser un modèle conceptuel agencant des éléments unis par des relations temporelles. Dans une expérience relatée par Ehrlich et Tardieu (1993, p. 63-65), on fait lire à des sujets un texte décrivant un processus temporel à n étapes, accompagné ou non d'un diagramme agencant ces étapes spatialement. Dans le cas d'étapes simultanées, les latences de rappel dépendent plus des relations spatiales exprimées dans le diagramme que de l'ordre de présentation (forcément linéaire) du texte.

Ainsi, il apparaît que la disposition spatiale des boîtes dans le diagramme conduit le sujet à construire un modèle mental des relations temporelles entre les éléments. Le modèle mental conserverait ces relations temporelles entre les éléments, même quand les descriptions de ces éléments sont spatialement éloignées dans le texte. (Ehrlich et Tardieu 1993 ; p. 64)

Les modèles mentaux constituent des représentations de *réfèrents* : un modèle construit sur base d'un texte ne représente pas le texte lui-même mais bien la situation à laquelle il réfère :

In short, discourse models make explicit the structure *not* of sentences but of situations as we perceive or imagine them (Johnson-Laird 1983, p. 419). (Johnson-Laird 1990 ; p. 471)

In summary the theory of discourse models is based on three principal ideas :

- A mental model represents the *reference* of a discourse, that is, the situation that the discourse describes.
- The initial linguistic representation of a discourse, together with the machinery for constructing and revising discourse models from it, capture the *meaning* of the discourse, that is, the set of all possible situations that it could describe.
- A discourse is judged to be true if there is at least one model of it that can be embedded in a model of the real world. (Johnson-Laird 1990 ; p. 475)

Ainsi, dans la théorie des modèles mentaux, la compréhension de textes suppose la *cohérence* du modèle (liens entre parties du texte) d'une part, et sa *plausibilité* (concordance entre texte et connaissance du monde) de l'autre.

Comme van Dijk et Kintsch (1983), Johnson-Laird postule cependant que la compréhension d'une phrase passe d'abord par l'élaboration d'une représentation linguistique proche de la structure de la phrase, « de manière automatique, rapide et non volontaire pour le lecteur (auditeur) maîtrisant bien la langue » (Ehrlich et Tardieu 1993 ; p. 49). Ensuite vient la construction d'un modèle représentant le contenu de celle-ci, et dépendant des connaissances de l'individu et de la représentation du texte en construction. Ces deux types de représentations sont nécessaires :

Il est nécessaire (...) de rechercher des modèles alternatifs pour le même texte. Mais pour s'assurer qu'un des modèles possibles est bien encore un modèle du texte, le système de raisonnement doit avoir accès à une représentation du texte qui lui soit indépendante. (Johnson-Laird 1993 ; p. 8)

Comme le rappellent Garnham et Oakhill (1993 ; p. 26 et suiv.), le processus de construction des modèles mentaux est :

- *incrémentatif*: chaque information nouvelle est intégrée au sein d'une représentation cohérente, représentation qui servira de base à l'interprétation (par le biais d'inférences) des informations suivantes.
- *constructif*: impliquant la mobilisation de connaissances extérieures au texte (qui ne donne jamais que des informations partielles), qui sont combinées à celles du texte par le biais d'inférences.

L'intégration passe par l'établissement de liens locaux et globaux entre informations du texte. Les liens locaux sont le plus souvent de type anaphoriques, et impliquent donc des manipulations d'ordre syntaxique (détermination de l'antécédent, etc.). Notons que le recours à la syntaxe durant le traitement du texte n'implique pas que celle-ci soit effectivement mémorisée et intégrée à la représentation élaborée. La syntaxe serait un outil qui ne marque pas la représentation finale. Pour Johnson-Laird, la représentation linguistique est relativement

périphérique, et n'est conservée en mémoire par l'individu que s'il ne parvient pas à construire de modèle.

La notion de modèle mental nous semble intéressante dans la mesure où elle ne nie pas de façon aveugle toute autre forme de représentation :

Mental models are internal symbols, and so one question remains : What other sorts of symbols are there ? Images, as I remarked, are a special sort of model –a two-dimensional representation that is projected from an underlying three-dimensional model. Hence the theory invokes a simple three-part inventory : linguistic representations, models, and procedures for manipulating them. (Johnson-Laird 1990 ; p. 491)

Le lien entre représentation propositionnelle (linguistique) et modèle mental est envisagé comme suit :

A propositional representation is a description. A description is true or false, ultimately with respect to the world. But human beings do *not* apprehend the world directly ; they possess only internal representations of it. Hence, a propositional representation is true or false with respect to a mental model of the world. (Johnson-Laird 1980 ; p. 98)

La notion de modèle intègre celle d'image mentale comme un cas particulier :

L'idée que nous proposons est que l'image, comme mode de figuration de l'information visuo-spatiale, constitue un instrument privilégié de spécifications des modèles mentaux dans lesquels doivent être inscrites les relations spatiales d'un ensemble d'objets. (Denis et de Vega 1993 ; p. 79)

Images et modèles constituent –au contraire des représentations propositionnelles– des formes de représentations analogiques. Ces deux notions peuvent être articulées si l'on considère un degré dans l'analogie propre à ces représentations : « le caractère analogique d'un modèle mental peut être réalisé de différentes façons, à des degrés plus ou moins marqués. » (Denis et de Vega 1993 ; p. 83). Il y a dans tout modèle un minimum d'analogie. De même :

L'imagerie emprunte le passage obligé de la spécification. Elle restitue les traits perceptibles des objets évoqués et donne au modèle une extension spatiale. Elle lui fournit en somme, de façon transitoire, son existence figurale. (Denis et de Vega 1993 ; p. 83)

Un modèle mental peut donc être analogique de façon minimale, et se spécifier de façon plus précise si la tâche le demande.

Images et modèles s'articulent donc sur deux points :

- d'abord, l'imagerie mentale facilite la formation des modèles au cours du traitement de l'information textuelle (grâce à la valeur d'imagerie des concepts et des énoncés ¹⁷⁰).
- ensuite, une fois le modèle construit, l'image fournit des *instanciations* de celui-ci, des vues particulières propres à un point de vue. Par héritage, l'image bénéficie des propriétés du

¹⁷⁰ A ce sujet, on se reportera aux travaux de Denis (1989 ; chap. 4, 5 et 6).

modèle : calculabilité, caractère fini, identité structurale, etc. (cfr. Denis et de Vega 1993 ; p. 88).

b. Acquis des modèles exposés

Pour clore ce point, nous nous proposons de pointer les thèses qui, dans chacun des deux modèles théoriques évoqués ci-dessus ¹⁷¹, méritent d'être conservées dans le cadre de notre recherche, ainsi que les positions qui doivent selon nous être abandonnées. Par facilité, et afin que ce qui suit synthétise (partiellement) ce qui a été exposé plus haut, nous mêlerons les acquis des deux modèles.

Tout d'abord, du modèle stratégique de van Dijk et Kintsch, il nous semble opportun de conserver la notion même de *stratégie*. L'activité de compréhension n'implique pas dans le chef de l'individu le recours à des algorithmes appliquant de façon systématique des règles ; plutôt, elle implique le recours à des stratégies, façons personnelles d'utiliser les règles, et permettant de résoudre des problèmes complexes de façon flexible et économique, tout en garantissant que le but soit atteint dans la majorité des cas.

Le recours à des stratégies permet à l'individu de travailler sur base d'informations toujours *partielles*. La compréhension implique la construction progressive de représentations mentales à partir de ces informations partielles, construction décrite dans la théorie des modèles mentaux comme un *processus incrémentatif* (intégration des informations nouvelles, servant de base à l'interprétation des suivantes) *et constructif* (cumulant connaissances antérieures de l'individu et informations du document). Pour les deux modèles présentés ci-dessus, le but de l'activité de compréhension est l'élaboration de représentations *cohérentes*. Des représentations doivent aussi être plausibles (par rapport à la connaissance du monde de l'individu).

Le modèle de van Dijk et Kintsch a en outre le mérite de mettre en évidence les différents types d'informations impliqués par la compréhension du discours : informations textuelles, contextuelles, et connaissances antérieures se combinent ¹⁷². De plus, les informations exploitées vont des conventions culturelles les plus générales aux indications sémantiques les plus précises. Enfin, l'individu exploite tant ses connaissances sur l'action que celles qu'il possède concernant le discours sur l'action.

La dynamique qui unit processus *bottom-up* et *top-down* dans le modèle de van Dijk et Kintsch complète bien la description en termes de processus incrémentatif et constructif. Chaque information ponctuelle, cumulée aux précédentes, peut donner lieu à l'élaboration d'une représentation plus abstraite et plus générale, 'de plus haut niveau', qui a son tour va

¹⁷¹ celui de van Dijk et Kintsch et celui de Johnson-Laird.

¹⁷² N.B. : la mobilisation de connaissances antérieures propres au sujet est une thèse commune aux deux modèles.

pouvoir diriger les attentes (et donc l'interprétation) de l'individu en regard des informations à venir.

Les deux modèles envisagent la compréhension du discours comme un *processus à deux étapes*. La première consiste en la construction d'une représentation *du* texte, représentation propositionnelle, dont l'élaboration repose –selon van Dijk et Kintsch– sur l'appréhension des relations structurales dans le texte. Cette première étape permet alors la construction d'un modèle de la situation représentée par le texte. Nous considérons la construction de ce modèle comme le but de la compréhension : la représentation du texte constitue un moyen, non un but en soi. Nous nous écartons donc de la position de van Dijk et Kintsch, qui se focalisent essentiellement sur la macrostructure du texte.

De même, pour référer à cette représentation de la situation à laquelle le texte renvoie, nous préférons la notion de modèle mental à celle de modèle de situation, pour les raisons suivantes :

- Elle permet de ne pas se limiter à la compréhension de données verbales.
- Il s'agit d'une représentation analogique (c.-à-d. dont la structure correspond à la structure de la situation représentée), tenant donc compte des acquis de la recherche sur la valeur d'imagerie des informations verbales.
- Elle ne nie pas pour autant l'existence de représentations propositionnelles linguistiques, qui restent secondaires par rapport au modèle.
- Elle rend plus claire la distinction entre représentation du texte et représentation de la situation ¹⁷³.

Ainsi, il nous semble nécessaire d'éviter la position propositionnaliste dure, qui fait de toute forme de représentation mentale une représentation propositionnelle, alors que seules les représentations de textes semblent pouvoir coller de façon unilatérale à une telle conception.

Une dernière considération intéressante (parmi celles exposées plus haut) subsiste : elle concerne la conceptualisation de relations non spatiales (en l'occurrence temporelles) en termes spatiaux au sein de modèles mentaux conceptuels. Nous avons vu qu'un texte décrivant un processus temporel (accompagné d'un schéma) pouvait faire l'objet d'une conceptualisation allant *a contrario* de l'ordre d'exposition linéaire, inévitable dans le texte traditionnel : le modèle mental élaboré figurait les étapes du processus articulées non pas dans un ordre linéaire (celui de l'exposé), mais selon une configuration 'spatiale' plus complexe, tenant compte des étapes simultanées, etc.

¹⁷³ Comme le rappellent Ehrlich et Tardieu (1993 ; p. 55), la distinction entre base de texte et modèle de situation est relativement floue, du fait que le modèle de situation de van Dijk et Kintsch prend la forme d'un schéma propositionnel (comme la micro et la macrostructure), et que les connaissances de l'individu interviennent déjà dans l'élaboration de la base de texte.

Dans ce contexte, l'hypertexte se présente comme un outil permettant de soutenir de telles formes de conceptualisation : dans la mesure où il n'est pas tenu de présenter son contenu dans un ordre unique et linéaire, l'hypertexte permet de matérialiser au sein même de son support l'organisation de connaissances entretenant des relations (par exemple temporelles) complexes et non linéaires, ces relations correspondant à des liens hypertextuels.

Ce mode de présentation, dans lequel le découpage du document en nœuds et en liens correspond à l'organisation des connaissances, doublé d'une représentation de cette organisation¹⁷⁴ constituerait donc un moyen privilégié de faire comprendre à l'utilisateur les relations complexes qui sont comprises dans les connaissances incluses au document. Et ce d'autant plus si l'on suit ce qui a été développé au chapitre précédent concernant les conceptualisations spatiales de l'organisation hypertextuelle.

3. De la compréhension du contenu à la navigation

Il nous reste à présent à proposer un dernier recadrage visant à pallier les limites de l'utilisation du modèle de van Dijk et Kintsch (1983) dans le champ des hypertextes. Comme nous l'avons déjà mentionné, la consultation d'hyperdocuments est pour l'utilisateur une activité complexe, dans laquelle interviennent plusieurs types de tâches de façon conjointe. De ce point de vue, il s'agit ici de réintégrer la compréhension du contenu du document dans un processus unique et plus global¹⁷⁵ (la navigation, au sens le plus large –cfr. supra) impliquant l'exploitation *conjointe* d'informations propres au contenu et à l'organisation formelle du document.

Pour nous, contrairement à ce que semble avancer Rouet (1995), les mécanismes permettant à l'utilisateur de s'orienter dans un hyperdocument, et donc de faire des choix de lecture, ne sont pas réductibles à l'appréhension des relations macrostructurales du texte contenu dans ce document. Dans la section suivante, nous envisagerons dans quelle mesure le modèle ESP, développé par Rouet et Tricot (cfr. infra) et conçu par nous comme un cadre général de travail, permet d'intégrer l'élargissement proposé ici.

¹⁷⁴ correspondant à la fois à la structure informationnelle et à la structure interfaciale

¹⁷⁵ après avoir préalablement réintégré la compréhension du texte dans celle du contenu en général ...

III. La modélisation de la consultation des hypertextes : le modèle ESP de Rouet et Tricot

Le modèle ESP, que nous présentons dans cette section, porte non plus sur la compréhension du discours, mais sur l'activité d'utilisation des hypertextes, mise en relation avec la représentation de la tâche que se forme l'utilisateur. Le modèle pose donc comme 'prérequis' la capacité de comprendre le contenu du document consulté (Rouet et Tricot font ici appel au modèle de van Dijk et Kintsch). De façon plus spécifique, ce modèle a essentiellement été utilisé dans le cadre d'un type de tâche particulier : la recherche d'informations en systèmes hypertextuels, que Rouet et Tricot distinguent de l'exploration (générale) du contenu d'un document.

Nous voudrions d'une part proposer une présentation de ce modèle tel qu'il est conçu par ses auteurs, et d'autre part en proposer un élargissement, de façon à pouvoir l'utiliser comme un cadre de travail général pour notre recherche.

A. Le cycle ESP

Dans le modèle ESP, la consultation d'un hyperdocument s'effectue dans le cadre d'une tâche, contenant un but défini. La consultation correspond à une succession de cycles de trois étapes : évaluation (*Evaluating*), sélection (*Selecting*) et traitement (*Processing*) :

- *Sélection* : l'utilisateur sélectionne une information, en l'occurrence celle contenue dans un nœud déterminé, en effectuant des choix de navigation.
- *Traitement* : l'utilisateur élabore une représentation mentale de cette information, élaboration impliquant les processus de compréhension évoqués plus haut ¹⁷⁶.
- *Evaluation* :

Le module évaluation du cycle ESP a pour rôle principal de comparer la représentation du but à la représentation du contenu traité. Cette comparaison va donner lieu à un jugement de proximité entre ces deux représentations et se traduire en une prise de décision concernant la sélection des items suivants. (Tricot 1997 ; p. 6)

Si le contenu traité correspond parfaitement à la représentation du but, la recherche est arrêtée ; s'il ne correspond pas du tout, l'individu change de stratégie ; s'il ne correspond que partiellement, la stratégie de sélection continue, le cycle ESP est relancé. A chaque

¹⁷⁶ Comme nous venons de le mentionner, le modèle ESP repose de ce point de vue sur celui de van Dijk et Kintsch. Nous estimons que les dépassements de ce dernier, proposés par nous dans la section précédente, peuvent être appliqués ici sans déformer le modèle ESP. La compréhension du contenu du document a donc pour but l'élaboration stratégique d'un modèle mental cohérent et plausible représentant la situation à laquelle renvoient les informations contenues dans le document.

étape de l'évaluation, il existe une possibilité de modification de la représentation du but en fonction des informations accumulées.

B. Une modélisation de la tâche de l'utilisateur

La consultation d'un hyperdocument comporte trois aspects :

- élaboration, maintien en mémoire, et modification (si besoin est) d'une représentation de la tâche, et plus spécifiquement du but à atteindre ;
- gestion de la tâche elle-même (moyens mis en œuvre, stratégies de sélection des informations, etc.)
- élaboration progressive d'une représentation intégrant les informations acquises.

Dans ce cadre, les deux premiers éléments sont spécifiques à la tâche de l'utilisateur. En conséquence, Rouet et Tricot plaident pour une approche de l'utilisation des hypertextes qui prenne en compte la spécificité des tâches pour lesquelles ceux-ci sont utilisés. Ils définissent ainsi un cadre général permettant de formaliser une tâche donnée de trois points de vue : modèle formel de la tâche (ce que l'utilisateur devrait faire idéalement), modèle cognitif de celle-ci (la façon dont il se représente sa tâche) et activité cognitive (ce qu'il fait effectivement, partie observable du modèle cognitif). La transition entre ces trois points permet de passer de ce qui est demandé à l'utilisateur à ce que celui-ci fait effectivement pour y arriver. Chacun des trois niveaux est décrit en termes de but, de moyens et d'environnement :

	<i>But</i>	<i>Moyens</i>	<i>Environnement</i>
<i>Modèle rationnel de la tâche</i>	Définition et structure formelles de but	Méthode et procédures optimales	Base de données, règles et interface
<i>Représentation de la tâche</i>	Représentation du but	Représentation du plan et choix d'une stratégie	Représentation du système (domaine, interface)
<i>Activité cognitive</i>	Évaluation de l'état du but	Sélection des "nœuds d'information"	Traitement de l'information disponible à l'écran

Tableau 1 - Trois niveaux d'analyse des tâches de recherche d'information (source : Tricot 1996, p. 6)

La prise en compte de la spécificité de la tâche ne signifie pas que l'on ne peut étudier l'utilisation des hypermédias que dans des contextes d'utilisation particuliers :

Nous pensons au contraire que l'activité de l'utilisateur face au système d'informations présente certains invariants, quel que soit le contexte. (Tricot et alii 1996 ; p. 11)

L'utilité du cadre général proposé par le modèle ESP est précisément de permettre de dégager ces invariants, et de décrire des types d'utilisations très différents sur base de concepts communs.

Le modèle ESP semble particulièrement adapté à la modélisation de consultations à buts strictement définis, comme c'est le cas en recherche d'informations (*information retrieval*), ce qui explique son exploitation particulière dans ce domaine. C'est dans ce cadre que –par exemple– la phase d'évaluation est la plus claire : elle correspond alors à la comparaison d'informations (celles à atteindre et celles atteintes). Les choses sont moins évidentes quand le but est plus large (synthétiser une matière, explorer un domaine de connaissances, etc.)

Ce modèle reste cependant à notre sens tout aussi valable dans le cadre d'autres types de tâches. La distinction entre recherche d'information d'une part et exploration générale du contenu d'un document de l'autre est elle-même remise en cause par Rouet et Tricot (1996 ; p. 10), dans la mesure où il n'existe pas de frontière claire entre les deux. Les auteurs définissent de façon générale le type de tâche en référence à deux dimensions : spécificité du but et implémentation de celui-ci dans le système. La combinaison de ces deux dimensions mène à quatre types de tâches :

		<i>Spécificité du but</i>	
		<i>Requête explicite</i>	<i>Requête implicite</i>
<i>Implémentation du but dans le système</i>	<i>Information localisée dans un nœud</i>	"Locating" ¹⁷⁷	"Exploring" ¹⁷⁸
	<i>Information distribuée sur plusieurs nœuds</i>	"Searching" ¹⁷⁹	Aggregating" ¹⁸⁰

Les auteurs précisent que « la recherche d'informations se définit de façon très large par l'existence préalable d'un but explicite ou du moins repérable » (Tricot et alii 1996 ; p. 11). On peut donc la situer du côté gauche du tableau.

D'autres critères permettent de typologiser les tâches auxquelles peut être confronté l'utilisateur d'hypermédias. Nous en proposerons deux, qui permettent selon nous de rendre le modèle applicable à des tâches non exclusivement centrées sur le contenu informatif du

¹⁷⁷ « (...) the user has to deal with an explicit request about a unique piece of information. » (Rouet et Tricot 1996 ; p. 12)

¹⁷⁸ « The user doesn't have an explicit request but he or she looks for a relevant (and unique) piece of information. » (*Idem*)

¹⁷⁹ « The user has an explicit query which corresponds to a set of units in the hypertext. The set of relevant units may be grouped or distributed. » (*Idem*)

¹⁸⁰ « The user doesn't have a precise query but he or she thinks that he may find several relevant units in the hypertext. » (*Idem*)

document consulté. Le premier critère est le statut de l'information sélectionnée : celle-ci peut porter sur les connaissances incluses dans le document, sur l'organisation formelle (interfaciale) de celui-ci, voire sur les possibilités techniques du logiciel, ou encore sur la dimension pragmatique induite par le document ¹⁸¹. Le second critère concerne le type d'opération à mener sur l'information collectée : mémoriser, synthétiser, explorer, comprendre l'articulation entre deux notions, etc. ¹⁸².

Une typologie des tâches propres à l'utilisateur d'hypermédias peut donc reposer sur les quatre critères suivants :

- Implémentation du but ;
- Requête explicite ou non ;
- Statut de l'information ;
- Opération à mener sur l'information.

L'utilisateur d'hypermédias peut donc être confronté à des tâches très différentes. Lorsque l'on veut rendre compte de la tâche propre à une consultation donnée, on s'aperçoit rapidement que celle-ci peut être multiple. Par exemple, un utilisateur peut très bien chercher à se former une idée précise de la configuration formelle du document consulté dans le but d'y rechercher ensuite des informations ponctuelles. De ce point de vue, ce sont en fait des tâches portant sur des informations statutairement différentes (interface, contenu, intentions du concepteur, etc. –cfr. critères supra) qui peuvent se cumuler en une seule consultation.

Pour chacune de ces tâches, le cycle ESP décrit plus haut reste applicable. Simplement, les représentations qu'il implique (représentation du but et des informations acquises) ne portent plus systématiquement sur les connaissances contenues dans le document, mais peuvent aussi porter sur les intentions du concepteur, l'interface, l'organisation générale du discours ¹⁸³ etc.

S'il semble difficile de réduire l'activité de l'utilisateur d'hypermédias à une tâche unique, on peut par contre soutenir la position selon laquelle chaque consultation est *dirigée* par une tâche particulière, ou plutôt qu'à chaque moment de la consultation, une tâche prime sur les autres, que cette tâche reste la même durant toute la consultation ou non. Tout utilisateur d'hypermédias serait donc confronté non pas à une tâche, mais à un ensemble de tâches qu'il doit coordonner et gérer ¹⁸⁴.

¹⁸¹ Quelle place l'interface me donne-t-elle ? Que veut-on me faire faire ? Quelles sont les intentions du concepteur ?, etc. Notons que les statuts potentiels des informations recherchées par l'utilisateur ne se limitent pas nécessairement à ceux cités ci-dessus.

¹⁸² Une fois de plus, cette liste n'a rien d'exhaustif.

¹⁸³ considérée ici pour elle-même : identification d'un schéma narratif, argumentatif, etc.

¹⁸⁴ Notons que dans la conception de la compréhension du contenu que nous avons développée dans la section précédente (où, pour rappel, l'objectif de la compréhension est l'élaboration d'une représentation du *réfèrent* du texte, reposant (entre autres) sur la représentation *du* texte, vue ici comme un moyen, non comme une fin en soi), les tâches centrées sur le contenu envisagées par Rouet et Tricot sont déjà des tâches complexes, au sein desquelles l'élaboration d'une représentation du texte est subordonnée à celle d'une représentation du contenu informationnel.

Cet ensemble de tâches à coordonner peut être décrit en termes de *séquences d'actions*, en suivant van Dijk et Kintsch (1983 ; chap. 3 –cfr. supra). Dans cette perspective, toute consultation répond à une tâche principale, conçue comme une *macroaction*. Cette macroaction a un but, qui correspond à l'objectif final de la consultation (par exemple résumer le contenu du document). Afin d'atteindre ce but, l'utilisateur doit accomplir un certain nombre d'actions, organisées en séquences, auxquelles correspondent des résultats intermédiaires¹⁸⁵. L'utilisateur élabore un *plan* qui correspond à la représentation des actions à accomplir pour atteindre le but. Un but pouvant être atteint de différentes manières, l'utilisateur élabore des stratégies lui permettant d'opter pour une façon d'aboutir.

For our purposes we will, indeed, take a strategy to be a cognitive representation of some kind, just as a plan was defined as a cognitive representation of some macroaction. Now, whereas a plan is a global concept of the macroaction and its final result or goal, a strategy is a global representation of the means of reaching that goal. (...)

Note the difference between a plan and a strategy. A plan is merely a global representation of an action, for example, 'Taking a plane to New-York'. A strategy, however, is a global mental representation of a style, that is, of a way of doing this global action in the most effective way (e.g. with low cost, minimum risk, etc.). (...)

In general, plans and strategies will be represented together, as the content and style of a global action defining an action sequence. (p. 65)

Le plan et la stratégie correspondent à ce que Rouet et Tricot (1996) nomment 'représentation de la tâche' (cfr. supra). Parmi les actions menées pour atteindre le but, certaines sont des *heuristiques*, des « systèmes de procédures de découvertes » (van Dijk et Kintsch 1983 ; p. 68, nous traduisons). Ces actions ont pour but d'acquérir des connaissances quant à la façon d'atteindre un but donné. Elles impliquent des types spécifiques de stratégies. Ainsi, dans le cadre de macro-tâches centrées sur le contenu, l'appréhension de la structure interfaciale du document (quels sont les grands parcours possibles, les sections importantes, etc.) apparaît comme une heuristique, dont le résultat indique à l'utilisateur *comment* il doit chercher les informations dans le document.

Notons que la hiérarchie des tâches - actions compte plusieurs niveaux : l'utilisateur cumule différents types de tâches complexes : comprendre la configuration du document (tâche) pour pouvoir entreprendre un résumé de son contenu (macro-tâche) n'est pas une action simple réductible à un mouvement unique. Elle est elle-même décomposable en actions plus limitées. En bout de course, chaque action élémentaire correspond à un cycle ESP. Il apparaît ici nécessaire d'établir une distinction entre tâche et action : si toute tâche est une action, l'inverse n'est pas vrai. Jusqu'ici, nous avons considéré comme des tâches différentes les séquences d'action portant sur des informations de nature différente. Si ce critère semble relativement

¹⁸⁵ par exemple (toujours en vue d'opérer un résumé) comprendre l'organisation formelle du document, acquérir des informations sur chacun des points développés, etc.

fiable dans la plupart des cas ¹⁸⁶, il n'est pas nécessairement le seul permettant de différencier une tâche d'une action : on peut considérer qu'un utilisateur entreprenant de mémoriser le contenu du document consulté pour ensuite le synthétiser s'adonne à deux tâches différentes.

Notons encore que plus on descend dans la hiérarchie vers des actions précises, moins il est probable que l'utilisateur planifie de façon consciente ce qu'il a à faire : lorsque l'on se rend chez quelqu'un, on est toujours conscient des étapes de l'itinéraire emprunté, mais on ne conscientise pas nécessairement chaque ouverture de porte, chaque changement de vitesse en voiture, etc.

Tout ce qui vient d'être exposé correspond en fait à deux des trois niveaux de description des tâches proposés par Rouet et Tricot : la représentation de la tâche et l'activité cognitive (cfr. supra). La tâche unique est ici une macro-tâche, décomposable en tâches intermédiaires qui se combinent dans l'activité de l'utilisateur. D'une conception de la tâche centrée exclusivement sur le contenu du document, nous sommes donc passés –en introduisant le critère du *statut* de l'information sélectionnée– à une conception admettant des tâches centrées sur ses possibilités techniques, sur la relation pragmatique qu'il induit, sur les intentions de communication de son concepteur, sur son organisation formelle, etc. Dans le cadre de notre recherche, nous nous intéressons de façon privilégiée aux consultations d'hyperdocuments dirigées par une macro-tâche centrée sur l'acquisition des connaissances contenues dans le document.

A partir de cet élargissement, le modèle ESP de Rouet et Tricot est à même de décrire l'activité de l'utilisateur d'hypermédias comme un ensemble de tâches à coordonner en vue d'un but, et donc d'intégrer l'ensemble des activités impliquées par la navigation en un tout cohérent.

* * *

Au terme de ce chapitre consacré à l'appréhension du contenu des hyperdocuments, deux objections peuvent nous être faites. D'une part, une proportion importante de ce chapitre n'est pas consacrée uniquement à la compréhension du contenu, contrairement à ce qui était annoncé. D'autre part, dans ce qui porte à proprement parler sur ce sujet, on ne voit que trop rarement en quoi ce qui y a été décrit est spécifique aux hypermédias.

La réponse à ces deux objections est selon nous très simple. Il semble que l'appréhension de textes, d'images, etc. pris isolément et à un niveau 'local' repose sur les mêmes principes que dans d'autres supports. La spécificité des hypermédias n'est donc pas à rechercher dans ce domaine, mais plutôt dans celui de l'intégration des différentes informations acquises, de l'appréhension des relations qui les unissent. Dans la mesure où ces informations sont

¹⁸⁶ Formellement, cela signifie qu'est considérée comme tâche une séquence d'action (1) dont toutes les actions qu'elle subsume sont dirigées vers des informations de même statut (ex. : la structure interfaciale du document) et (2) chapeauté par une séquence plus large dont les actions portent sur des informations de statuts différents. Cette dernière macro-séquence est d'office considérée comme une tâche.

distribuées sur plusieurs nœuds, l'appréhension desdites relations repose selon nous inévitablement sur l'acquisition d'informations relatives tant à l'organisation formelle du document qu'à son contenu à proprement parler. La compréhension du contenu d'un hyperdocument ne diffère de celle du contenu d'autres supports que dans la mesure où elle interfère avec d'autres tâches, en l'occurrence l'appréhension de sa structure interfaciale. Ce qui a selon nous des conséquences tant sur l'élaboration de représentations *de textes*¹⁸⁷ que sur l'intégration d'informations distribuées sur plusieurs nœuds en une représentation de la situation référentielle.

Le point fort du modèle ESP tel que nous l'avons adapté est de mettre cette interdépendance en évidence : toutes les tâches auxquelles l'utilisateur est confronté sont subordonnées l'une à l'autre, ce qui rend l'information acquise dans le cadre d'une tâche exploitable dans le cadre d'une autre. La seule façon d'appréhender la spécificité de la compréhension du contenu d'un hyperdocument est donc selon nous de la recadrer dans l'activité plus globale que constitue la navigation (au sens large).

¹⁸⁷ Nous avons montré plus haut que les relations macrostructurales d'un texte pouvaient être appréhendées sur base du typage des liens, etc. (cfr. p. 119).

Conclusions

Ces conclusions ne se présenteront pas comme une synthèse fidèle de ce que nous avons abordé jusqu'ici, mais plutôt comme une mise en relation de plusieurs des thèses que nous avons avancées. Certains points de notre exposé ne seront donc pas rappelés dans les lignes qui suivent. Ceci ne signifie pas qu'ils constituent une part périphérique de notre travail, mais, simplement, qu'ils ne font pas partie de l'objet de ce chapitre, c.-à-d. envisager les liens possibles entre les processus décrits jusqu'ici. Nous voudrions inscrire ces conclusions dans la continuité du chapitre précédent, dans lequel nous avons déjà amorcé une articulation possible entre les différentes tâches auxquelles l'utilisateur d'hyperdocuments est confronté.

En introduisant ce mémoire, nous nous étions fixés pour objectif d'étudier les compétences cognitives centrales mobilisées par la navigation hypertextuelle, afin de proposer un modèle théorique décrivant comment ces différentes compétences s'articulent au sein de l'activité complexe qu'est la navigation. La description de cette articulation nous semble en effet susceptible d'apporter des éléments de réponse à la question de l'influence de la réticulation hypertextuelle sur la façon dont l'utilisateur appréhende et structure les connaissances qu'il acquiert à travers la navigation. Plus spécifiquement, nous avons restreint notre champ d'investigation à deux types de compétences : celles de l'ordre de la cognition spatiale, intervenant surtout dans les tâches navigationnelles, et celles de l'ordre de la compréhension du langage verbal, intervenant en priorité dans les tâches informationnelles.

Le modèle ESP 'élargi', tel que nous l'avons développé au chapitre précédent, offre selon nous un cadre de travail général permettant d'envisager conjointement ces différentes tâches (et d'autres), et donc d'articuler les différents processus cognitifs évoqués jusqu'ici. Nous voudrions consacrer quelques lignes à ce qui –selon nous– rend le cycle ESP décrit plus haut spécifique aux hypermédias.

L'une des caractéristiques fondamentales de l'hypertexte, défini par rapport à d'autres supports dits 'traditionnels' (livre, film, etc.), est l'absence de parcours de lecture (au sens large) 'par défaut' unique proposé à l'utilisateur. Ce dernier *doit* constamment opérer des choix de lecture. Chacun des nœuds auxquels il accède pouvant s'insérer dans une multiplicité de

parcours différents, il lui incombe de reconstruire lui-même la cohérence de sa consultation¹⁸⁸. A chaque étape de celle-ci, il doit donc lui-même évaluer l'utilité de l'information à laquelle il accède (et déterminer en regard de quoi cette information est utile). Fondièrement, par rapport aux supports proposant un parcours unique dominant, l'hypertexte *force* le fonctionnement en cycles ESP.

In sum, when reading a hypertext, basic text processing is embedded in an elaborate cycle that includes selection of relevant passage and evaluation of goal achievement. Although such a high level management of the reading activity may be observed with conventional text, it is important to notice that in hypertext it is compulsory. There is no predefined organization which the reader might follow passively. Instead the user has to play an active part in building up a coherent sequence of text units. This necessity of a strategic control may explain the difficulties encountered by novice hypertext users. (Rouet et Tricot 1996 ; p. 253)

C'est selon nous en cela que le modèle ESP rend compte de la spécificité du processus de navigation hypertextuelle (i.e. la nécessité d'évaluation après chaque sélection d'information). Le déroulement des cycles ESP est –rappelons-le– dirigé par la tâche que poursuit l'utilisateur. La tâche constitue la référence en regard de laquelle la cohérence de la consultation (dont nous parlions à l'instant) est reconstruite. Nous avons insisté plus haut pour nous dégager de la conception d'une tâche unique et centrée seulement sur le contenu informationnel du document (répondre à une question, synthétiser le domaine de connaissances représenté, etc.). Selon nous, l'activité de navigation combine plusieurs tâches, dont certaines sont subordonnées à d'autres, et qui peuvent porter aussi bien sur le contenu que sur l'interface, les intentions du concepteur, etc.

Si la navigation force le fonctionnement en cycles ESP, elle force aussi probablement l'utilisateur à commuter constamment d'une tâche à l'autre, en fonction de la nature de l'information à laquelle il accède, et qui contribue à faire progresser l'une ou l'autre de ces tâches. L'une des idées centrales que nous avons avancées est que la concomitance des différentes tâches et leur subordination les unes aux autres rend l'information traitée dans le cadre d'une tâche exploitable dans le cadre des autres. En particulier, la tâche dominante doit pouvoir bénéficier des acquis des tâches subordonnées. Ainsi, dans une perspective où la tâche dominante est celle se focalisant sur l'acquisition de connaissances, l'intégration de ces connaissances en un tout cohérent doit pouvoir se fonder tant sur la structure rhétorique du texte que sur la structure interfaciale, le type de relation pragmatique induite par le document,

¹⁸⁸ A la limite, on peut affirmer que la navigation elle-même –comme la lecture– est linéaire : elle est une consultation successive d'une suite de nœuds. Par contre, la façon dont l'utilisateur reconstruit un tout cohérent sur base de cette consultation diffère de cette même reconstruction dans un livre. Dans le livre, le lecteur reconstruit un parcours linéaire, séquentiel. Même s'il saute d'un passage à un autre, il le fait toujours en se référant à cette linéarité (si je passe du chapitre 3 au chapitre 12 et que je m'aperçois que je ne comprends plus de quoi on me parle, je sais que c'est parce j'ai sauté des étapes dans l'enchaînement ... linéaire). Dans l'hypertexte, la configuration est plus complexe à reconstruire, à saisir. De plus, elle n'est pas unique d'un document à l'autre, et qu'elle est rarement intelligible d'emblée.

etc. Cette idée est en fait un corollaire de celle avancée par van Dijk et Kintsch (1983), pour qui la compréhension d'un discours repose tant sur les informations strictement textuelles que sur des informations contextuelles de diverses natures, ou encore sur les connaissances antérieures de l'individu ¹⁸⁹. Ici, les informations provenant de la progression d'autres tâches constituent des informations contextuelles soutenant la compréhension du contenu.

Notons au passage, à la lumière de ce qui vient d'être dit, que la dichotomie entre tâches navigationnelles et tâches informationnelles que nous avons utilisée à maintes reprises dans ce mémoire doit être ouverte : l'activité de l'utilisateur ne se limite pas nécessairement à ces deux types de tâches, même si elles font partie des plus importantes au sein de la navigation.

La manipulation d'un hyperdocument mobilise donc des compétences cognitives très différentes dans le chef de l'utilisateur. Dans le cadre de ce mémoire, nous avons approfondi deux de ces types de compétences (spatiales et linguistiques), qui semblent attribuer aux hypermédias deux statuts différents : un statut d'*environnement* dans lequel on navigue (en utilisant des compétences spatiales) d'une part ¹⁹⁰, et un statut de *document*, dans lequel on acquiert des informations (en utilisant –entre autres– des compétences linguistiques).

En tant que document dans lequel on acquiert des informations, l'hyperdocument consulté est 'lu' par l'utilisateur. L'objectif de ce dernier est d'élaborer une représentation mentale cohérente des connaissances qui lui sont présentées. Cette élaboration constitue une activité foncièrement *stratégique*, permettant d'accomplir la tâche de façon flexible et économique (en termes de ressources cognitives), dans laquelle l'utilisateur lance des hypothèses interprétatives sur base d'informations toujours partielles. Elle est à la fois incrémentative (chaque nouvelle information est intégrée à la représentation précédente, et influe donc sur l'interprétation des suivantes) et constructive (c.-à-d. combinant les informations lues aux connaissances antérieures de l'individu), et combine processus *bottom-up* (dans lesquels les informations ponctuelles amorcent l'élaboration de représentations abstraites de haut niveau) et *top-down* (dans lesquels ces représentations de haut niveau dirigent l'interprétation de l'utilisateur en regard des informations à venir).

En partant des informations textuelles à sa disposition, l'utilisateur opère cette construction en deux temps : il produit d'abord une représentation du texte, sur base de laquelle il élabore un modèle analogique de ce à quoi celui-ci réfère. Ce modèle constitue le but de la compréhension. Il est important de noter que la représentation linguistique ne constitue pas la seule base du modèle : celui-ci intègre les informations présentées sous forme verbale *et* non verbale (images, sons, etc.). Il mobilise de plus pour sa constitution (outre les informations présentées dans le document) les connaissances antérieures de l'individu et différents types d'informations

¹⁸⁹ connaissances portant tant sur le discours que sur la situation qu'il représente.

¹⁹⁰ Cfr. Dieberger 1994 ; [chap. 4 :User interfaces and their spatialization] et [chap. 5 :Navigation in computer environments].

‘contextuelles’, au sein desquels figurent les informations concernant la structure interfaciale du document, comme nous le rappellerons plus bas. C’est donc cet ensemble de données que l’utilisateur exploite pour constituer le modèle des connaissances qu’il acquiert.

En tant qu’environnement au sein duquel on navigue, l’hyperdocument fait l’objet d’une structuration complexe en termes d’images schémas spatiaux, par le biais de projections métaphoriques. L’utilisateur projette une partie de la structure image-schématique de plusieurs domaines d’expérience ‘sources’ sur le domaine de la navigation hypertextuelle (c’est donc tant le document que l’activité de navigation qui sont structurés en ces termes). En particulier, ces projections proviennent le plus probablement d’abord de notre expérience navigationnelle réelle, et de la dimension motrice de l’activité de manipulation hypermédiatique elle-même. Ces projections se combinent dans un espace mental mixte (*blend*), de sorte que le domaine ‘navigation hypertextuelle’ est structuré par un ensemble enchevêtré d’images-schémas ayant des implications communes, et formant une structure cohérente pour sa compréhension indirecte.

En conséquence, les représentations élaborées par l’utilisateur pour se figurer l’organisation formelle de l’hyperdocument manipulé sont proches de *cognitive maps*. Ces représentations toujours partielles de l’environnement hypertextuel sont analogiques¹⁹¹ et intègrent des composantes multimodales. Elles sont caractérisées par un isomorphisme¹⁹² à l’espace topologique défini par l’hyperdocument (l’évaluation de la distance entre deux nœuds tenant au nombre de transitions entre ceux-ci). Cet isomorphisme peut faire l’objet de distorsions plus ou moins grandes, en fonction du principe qui organise la structure topologique en structure interfaciale (c’est en effet cette dernière qui selon nous fait l’objet d’une représentation sous forme de *cognitive map*)¹⁹³.

Ces représentations combinent plusieurs formes de connaissances sur l’hyperdocument en tant qu’environnement : des points de repères, des parcours (*routes*, acquises de façon privilégiée à travers la navigation ‘immersive’), et des configurations (acquises soit sur base de la combinaison de routes et de la prise de distance, soit grâce aux plans de l’interface inclus au document). Nous posons qu’un même hyperdocument suscite l’élaboration de représentations multiples, portant sur des portions de celui-ci d’échelles différentes. Des relations d’emboîtement et d’abstraction – instanciation relient ces représentations, le tout formant –selon nous– un réseau schématique. Plus une représentation de ce type portera sur une portion large de l’hyperdocument, plus elle sera abstraite et schématique, et plus elle prendra

¹⁹¹ Nous sommes conscient du fait que la notion d’analogie est quelque peu caduque ici, puisqu’une représentation analogique est normalement analogique *au perçu*. Or, dans le cas qui nous occupe, l’espace topologique défini par l’hypertexte est tout sauf perçu directement : il est une vue de l’esprit, que l’utilisateur tente de reconstruire.

¹⁹² La remarque qui vient d’être faite concernant la notion d’analogie est valable ici pour celle d’isomorphisme.

¹⁹³ Ainsi, deux nœuds connectés par un lien de type ‘*step*’ seront probablement représentés comme plus proches que deux nœuds connectés par un lien de type ‘*jump*’.

la forme de connaissances configurationnelles. A l'inverse, les connaissances de parcours seront le propre de représentations de portions plus restreintes du document, qui seront plus spécifiées.

Rappelons que la structuration image-schématique spatiale dont nous parlions plus haut vaut aussi pour l'exploration des connaissances représentées dans l'hyperdocument. On peut donc supposer que l'utilisateur est à même d'élaborer une représentation de la 'topologie' des connaissances qu'il a acquises à travers sa consultation (relations entre notions, etc.). Cette idée devient intéressante dans la mesure où l'exploration du domaine de connaissances et celle de l'interface sont concomitantes : en conséquence, les topologies respectives devraient prendre la même forme.

Ce processus –que nous postulons ici– met en avant l'influence possible de la structure interfaciale d'un hyperdocument sur sa structure informationnelle, dans les représentations que l'utilisateur en élabore. Cette influence ne semble pas s'exercer ici par l'intermédiaire de la structure rhétorique : elle porte directement sur la représentation des connaissances elles-mêmes. Une remarque importante doit être formulée par rapport à cette affirmation : dans un document textuel, il est impossible d'accéder aux informations sans *lire* le texte ; dans tous les cas, la construction d'un modèle des connaissances représentées passe par l'élaboration d'une représentation *du* texte. Déjà de ce point de vue, la structure interfaciale peut aider l'utilisateur à identifier l'articulation rhétorique du texte (cfr. notamment l'exemple de la détermination du *topic* par le biais d'un lien sémantique, que nous citons au chapitre précédent). Mais l'influence dont nous traitons ici s'exerce à un autre niveau (et ne peut donc intervenir d'emblée, avant la lecture¹⁹⁴) : au-delà de la compréhension à l'échelon des nœuds¹⁹⁵, l'identification des relations entre informations exposées ne repose plus nécessairement sur la structure rhétorique, mais peut selon nous se fonder directement sur la structure interfaciale (par le biais de la métaphore de l'exploration du contenu). Plutôt, dans la plupart des cas, structures rhétorique et interfaciale interviennent conjointement dans l'appréhension de telles relations. La première peut donc aussi aider à la compréhension de la seconde, et en l'absence d'indices textuels, la structure interfaciale peut assurer seule le rôle rempli d'ordinaire par les deux.

On le voit dans ce qui vient d'être exposé, la correspondance entre types de compétences cognitives mobilisées par la navigation hypertextuelle et types de tâches que celle-ci implique n'est pas si stricte qu'il peut y paraître au premier abord. Ainsi, les compétences d'ordre spatial interviennent *in fine* dans les tâches informationnelles, puisqu'elles aident à l'appréhension des relations entre informations présentées par l'hyperdocument. Cette

¹⁹⁴ Sauf dans les cas où l'information présentée l'est sous une forme non verbale.

¹⁹⁵ c.-à-d. une fois les représentations des informations présentées au niveau des nœuds élaborées par l'utilisateur ...

perméabilité des tâches à différents types de compétences cognitives, intervenant normalement prioritairement dans un type de tâche particulier, est due à la façon dont s'articulent les différentes composantes de l'activité de navigation en un tout cohérent, selon un mode de fonctionnement décrit plus haut en termes de tâches multiples et interdépendantes, bénéficiant des acquis les unes des autres, et chapeautées par une macro-tâche.

* * *

Le modèle ESP dont nous parlions plus haut présente l'une des spécificités majeures de l'activité de navigation hypertextuelle, en décrivant un processus linéaire, organisé en cycles répétés, impliquant l'évaluation de chaque information sélectionnée en vue de son intégration aux informations collectées précédemment. A notre sens, le cycle ESP constitue la première des deux étapes de l'activité de navigation, la seconde correspondant précisément à cette intégration, qui rompt avec la linéarité inhérente de la navigation elle-même (c.-à-d. la succession linéaire des nœuds consultés). A travers les modèles théoriques envisagés jusqu'ici, il apparaît en effet que pour chacune des tâches envisagées, l'activité de navigation fait se succéder un stade d'appréhension consécutive, séquentielle de l'information (correspondant au cycle ESP), puis un stade de reconstruction où l'ensemble des informations collectées est structuré de façon cohérente et dégagé de la linéarité de son appréhension initiale.

Ainsi, lorsque l'utilisateur élabore une représentation de l'environnement hypertextuel en termes de *cognitive map*, sur base de son parcours dans celui-ci, il acquiert d'abord une connaissance de *routes* joignant différents points de repères avant de parvenir progressivement à en dériver une connaissance de configurations (l'ordre pouvant être inversé si l'utilisateur commence par consulter un plan d'ensemble du document). De même, les processus de compréhension de texte décrits plus haut passent inévitablement par la lecture, et donc l'appréhension linéaire des informations textuelles, qui permet la construction d'un modèle abstrait de cette linéarité.

Notons que lorsque nous parlons de stades successifs, nous ne prétendons pas que ces deux stades sont consécutifs au sens fort, mais plutôt que le second repose sur le premier : les deux ont lieu 'en temps réel'. C'est en fait la navigation prise globalement, dans tous ses aspects, qui peut être caractérisée sur base des traits marquants identifiés plus haut comme étant caractéristiques de la compréhension du contenu du document : il s'agit d'une activité stratégique, plaçant l'utilisateur dans une attitude prospective, et reposant sur ses capacités à formuler des hypothèses interprétatives appropriées sur base d'informations toujours partielles. Chacun des aspects de l'activité de navigation semble reposer sur une logique incrémentative et constructive, articulant processus *bottom up* et *top down*.

La nature constructive des processus cognitifs mobilisés par la navigation hypertextuelle apparaît particulièrement dans l'exploitation pour une tâche donnée des informations acquises

dans le cadre d'une autre, exploitation rendue possible par la subordination des tâches les unes aux autres. Les différentes tâches qui composent la navigation hypertextuelle doivent être gérées et articulées par l'utilisateur d'hypermédias. Dans le cadre de ce mémoire, nous nous serons principalement centrés sur les processus d'appréhension des structures rhétorique et interfaciale du document, et sur la façon dont ces processus rendent l'utilisateur à même de comprendre le contenu informationnel qui lui est présenté, et en particulier de notre point de vue, la structure relationnelle qui organise celui-ci.

* * *

Afin de clore ce mémoire, nous aimerions nous pencher sur certaines des limites de celui-ci, ainsi que sur certains aspects de la poursuite de notre projet de recherche sur des voies empiriques.

Bien que nous nous soyons prononcés en faveur d'un élargissement de l'étude de la navigation, prenant en compte conjointement les différents types de tâches auxquelles l'utilisateur est confronté, nous devons bien concéder en fin de parcours que nous n'avons pas fait le tour de toutes ces tâches. Nous nous sommes en l'occurrence centrés sur l'appréhension du contenu (et plus spécifiquement des situations reposant sur la compréhension de textes), et sur celle de l'organisation interfaciale des hypermédias. Nous aurions tout aussi bien pu nous pencher –par exemple– sur la compréhension des intentions du concepteur, de la relation pragmatique induite par le dispositif d'énonciation mis au point par celui-ci, etc.

De plus, en ce qui concerne les processus sur lesquels nous nous sommes spécifiquement centrés, on pourrait nous reprocher de n'avoir envisagé leur interaction que dans une mesure relativement limitée, et à un niveau assez général. Affirmer que les tâches composant une consultation sont gérées de front par l'utilisateur, et que les informations acquises dans le cadre d'une tâche sont susceptibles d'aider à l'accomplissement des autres ne dit pas *comment* l'utilisateur parvient à exploiter ces informations d'une tâche à l'autre. Sur ce point, nos réponses restent partielles, même si le cadre général que nous avons décrit dans ce mémoire *permet* déjà au moins de concevoir une telle interaction.

Par exemple, dans la mesure où nous avons travaillé sur la *forme* des représentations mentales produites par l'une ou l'autre tâche, l'on aurait pu s'attendre à ce que nous avancions des hypothèses concernant les conséquences de l'interaction entre tâches au niveau de la forme des représentations élaborées par l'utilisateur. Nous nous en sommes abstenus pour deux raisons. D'une part, *in fine*, la forme des représentations mentales ne fait pas partie de notre domaine de recherche : elle appartient à celui de la psychologie cognitive. Nous ne pouvons donc en traiter qu'en nous reposant sur les recherches menées par d'autres dans ce domaine. D'autre part, elle ne nous intéresse pas *en soi*. Ce qui nous importe réellement, c'est la façon dont les gens comprennent leur expérience, la façon dont ils interprètent ce qu'ils perçoivent à la

lumière des informations dont ils disposent, et non la forme que prend leurs représentations mentales. Il nous faut mentionner de suite qu'il nous est cependant utile de faire référence aux acquis de la psychologie cognitive dans le domaine des représentations mentales, dans la mesure où la forme de ces représentations a des implications sur la façon dont les gens comprennent : à titre d'exemple, les modèles mentaux permettent à l'individu de raisonner sans recourir à la logique formelle, et ce d'une façon non envisageable sur base de représentations propositionnelles.

Toujours est-il que du point de vue qui est le nôtre (« comment les gens font sens avec leur expérience »), il ne nous semble pas possible d'aller beaucoup plus loin dans la description sans passer par l'investigation empirique, qui nous permettra d'affiner nos thèses. Nous mentionnions en introduisant ce mémoire qu'il serait exclusivement théorique, et que ses conclusions constitueraient les hypothèses de base de la suite de nos recherches.

Le cadre général de nos investigations empiriques sera donc délimité par la question suivante : « Comment les utilisateurs d'hyperdocuments exploitent-ils l'information acquise dans une tâche dans le cadre d'un autre ? ». Parmi l'ensemble des influences possibles entre tâches, nous nous centrerons sur celle de la structure interfaciale sur la structure informationnelle de l'hyperdocument consulté. Plus spécifiquement, nous entendons mener notre phase de recherche empirique en deux temps. Nous chercherons d'abord à valider nos thèses concernant la structuration image-schématique spatiale de l'interface par l'utilisateur, et ce le plus probablement à travers l'analyse de discours tenus par des utilisateurs suite à une consultation imposée. Nous nous pencherons ensuite spécifiquement sur la façon dont cette structuration intervient ou non dans celle du contenu. Nous pensons notamment nous centrer sur des situations de contradiction entre structure rhétorique et structure interfaciale au sein d'un document (conçu pour l'occasion). L'intérêt sera alors d'identifier les spécificités des difficultés rencontrées par l'utilisateur dans l'appréhension de la structure informationnelle. Pour l'ensemble de ces investigations, nous aurons donc à mettre en place plusieurs dispositifs expérimentaux, qui restent à concevoir à l'heure actuelle.

Bibliographie

- ALLINSON Lesley et HAMMOND Nick (1989), «Chapter 4 : A learning support environment: the Hitch Hikers Guide», in McAleese Ray (dir.), *Hypertext : Theory into practice*, Oxford, Blackwell Scientific Publications Ltd., coll. Intellect books, pp. 62-74
- BALPE Jean-Pierre (1996), « Hypertexte et Interactivité. Essai d'analyse d'une problématique », article inédit ronéoté, 9 p.
- BALPE Jean-Pierre (1990), *Hyperdocuments, hypertextes, hypermédias*, Paris, Eyrolles, 200 p.
- BARAB Sasha A., BOWDISH Bruce E. & LAWLESS Kimberly A. (1997), «Hypermedia navigation : profiles of hypermedia users», in *Education and training technology international*, Vol. 45, n°3, pp. 23-41
- BURNETT Kathleen (janvier 1993), « Toward a theory of hypertextual design », in *Postmodern Culture*, Vol 3 n°2, disponible à <http://xroads.virginia.edu/~DRBR/burnett.txt> (gratuit) ou à http://muse.jhu.edu/journals/postmodern_culture/v003/3.2burnett.html (membres)
- CLÉMENT Jean (décembre 1995), «Du texte à l'hypertexte. Vers une épistémologie de la discursivité hypertextuelle», in *Acheronta. Revista de Psicoanálisis y Cultura*, n°2, 16 p., disponible à <http://www.psiconet.com/acheronta/acheronta2/dutexte1.htm>
- DEE-LUCAS Diana (1996), «Effects of overview structure on study strategies and text representations for instructional hypertext», in ROUET Jean-François, LEVONEN Jarmo J., DILLON Andrew & SPIRO Rand J. (dir.), *Hypertext and cognition*, Mahwah, New Jersey, Lawrence Erlbaum Associates Inc., pp. 73-108
- DENHIÈRE Guy & BAUDET Serge (1992), *Lecture, compréhension de texte et science cognitive*, Paris, P.U.F., coll. Le psychologue, 317 p.
- DENIS Michel (1989), *Image et cognition*, Paris, P.U.F., coll. psychologie d'aujourd'hui, 284 p.

- DENIS Michel et de VEGA Manuel (1993), « Modèles mentaux et imagerie mentale », in EHRLICH Marie-France, TARDIEU Hubert, CAVAZZA Marc (dir.), *Les modèles mentaux. Approche cognitive des représentations*, Paris, Masson, pp. 79-100
- DIEBERGER Andreas et BOLTER Jay D. (Août 1995), «On the Design of Hyper “Spaces”», in *Communications of the ACM*, Vol. 38, n°8, pp. 98
- DIEBERGER Andreas (Novembre 1994), *Navigation in textual virtual environment using a city metaphor*. A thesis submitted in partial fulfillment of the requirements for the degree of Doctor of Technical Sciences, Vienne, Vienna University of Technology, Faculty of Technology and Sciences, 155 p.
- DILLON Andrew (1996), «Myths, misconceptions, and an alternative perspective on information usage and the electronic medium», in ROUET Jean-François, LEVONEN Jarmo J., DILLON Andrew & SPIRO Rand J. (dir.), *Hypertext and cognition*, Mahwah, New Jersey, Lawrence Erlbaum Associates Inc., pp. 25-42
- DILLON Andrew, McKNIGHT Cliff & RICHARDSON John (1990), «Navigation in hypertext : a critical review of the concept», in Diaper D., Cockton G., Gilmore D. & Shackel B. (eds.), *Human-Computer Interaction - INTERACT '90. Proceedings of the IFIP TC 13 Third International Conference*, (Cambridge, U.K., 27-31 august 1990), Amsterdam - New York, North Holland, pp. 587-592
- EDWARDS Deborah M. & HARDMAN Lynda (1989), «Chapter 7 : “Lost in Hyperspace”. Cognitive mapping and navigation in a hypertext environment», in McAleese Ray (dir.), *Hypertext : Theory into practice*, Oxford, Blackwell Scientific Publications Ltd., coll. Intellect books, pp. 105-125
- EHRLICH Marie-France & TARDIEU Hubert (1993), « Modèles mentaux, modèles de situation et compréhension de textes », in EHRLICH Marie-France, TARDIEU Hubert, CAVAZZA Marc (dir.), *Les modèles mentaux. Approche cognitive des représentations*, Paris, Masson, pp. 47-77
- EHRLICH Marie-France, TARDIEU Hubert, CAVAZZA Marc (dir.) (1993), *Les modèles mentaux. Approche cognitive des représentations*, Paris, Masson, 185 p.
- ESPERET Eric (1996), «Notes on hypertext, cognition, and language», in ROUET Jean-François, LEVONEN Jarmo J., DILLON Andrew & SPIRO Rand J. (dir.), *Hypertext and cognition*, Mahwah, New Jersey, Lawrence Erlbaum Associates Inc., pp. 149-155
- ESTIVALS Robert (2ème trimestre 1997), «Théorie cognitive de la schématisation - L'arbre. 1. La réduction de l'information», in *Schéma et schématisation. Revue de schématologie et de bibliologie*, n°46, pp. 15-32

- FAUCONNIER Gilles & TURNER Mark (1996), «Blending as a Central Process of Grammar. (Expanded web version)», in GOLDBERG Adele (dir.), *Conceptual structure, discourse and language*, Stanford, Center for the study of Language and Information (CSLI) [distributed by Cambridge University Press], pp. 113-129, disponible à : <http://www.wam.umd.edu/~mturn/WWW/centralprocess.rtf>
- FAUCONNIER Gilles & TURNER Mark (avril 1994), *Conceptual projection and middle spaces*, UCSD Cognitive Science Technical Report 9401. San Diego, 39 p., disponible à : <ftp://cogsci.ucsd.edu/pub/tr/9401.ps.Z>
- FOLTZ Peter W. (1996), “Comprehension, coherence and strategies in hypertext and linear text”, in ROUET Jean-François, LEVONEN Jarmo J., DILLON Andrew & SPIRO Rand J. (dir.), *Hypertext and cognition*, Mahwah, New Jersey, Lawrence Erlbaum Associates Inc., pp. 109-136
- GALL James E. & HANNAFIN Michael J. (1994), «A framework for the study of hypertext», in *Instructional Science*, Vol. 22, n°3, pp. 207-232
- GARNHAM Alan & OAKHILL Jane (1993), «Modèles mentaux et compréhension du langage», in EHRlich Marie-France, TARDIEU Hubert, CAVAZZA Marc (dir.), *Les modèles mentaux. Approche cognitive des représentations*, Paris, Masson, pp. 23-46
- GIBBS Raymond W. Jr. & COLSTON Herbert L. (1995), «The cognitive psychological reality of image schemas and their transformations», in *Cognitive Linguistics*, Vol. 6, n°4, pp. 347-378
- GIRY Marcel et LUCIEN Jean-Claude (1996), «Navigation en hypermédia et / ou en multimédia et construction de savoir», in Bruillard Eric, BALDNER Jean-Marie et Baron Georges-Louis (eds.), *Hypermédiat et Apprentissages. Pré-actes du colloque*, ronéotées, pp. 7-14
- GOLLEDGE Reginald G. (1993), «Geographical perspectives on spatial cognition», in GÄRLING Tommy & GOLLEDGE Reginald G. (dir.), *Behavior and environment. Psychological and Geographical Approaches*, Amsterdam, North-Holland, coll. Advances in Psychology, pp. 16-46
- HIRTLE Stephen C. et HEIDORN Bryan P. (1993), «The structure of cognitive maps. Representations and processes», in GÄRLING Tommy & GOLLEDGE Reginald G. (dir.), *Behavior and environment. Psychological and Geographical Approaches*, Amsterdam, North-Holland, coll. Advances in Psychology, pp. 170-192
- HOWARTH Mike (1997), «Visual elements and container metaphors for multimedia», in *British Journal of Educational Technology*, Vol. 28, n°2, pp. 125-133

- JACOBSON Michael J. & SPIRO Rand J., (1995), «Hypertext learning environments, cognitive flexibility, and the transfer of complex knowledge. An empirical investigation», in *Journal of Educational Computing Research*, Vol. 12, n°4, pp. 301-333
- JOHNSON Mark (1987), *The Body in The Mind. The bodily basis of meaning, imagination and reason*, Chicago, The University of Chicago Press, 233 p.
- JOHNSON-LAIRD Philip (1993), «La théorie des modèles mentaux», in EHRlich Marie-France, TARDIEU Hubert, CAVAZZA Marc (dir.), *Les modèles mentaux. Approche cognitive des représentations*, Paris, Masson, pp. 1-22
- JOHNSON-LAIRD Philip (1990), «Mental Models», in Posner M.I. (dir.), *Foundations of Cognitive Science*, Cambridge (Mass.), MIT Press, pp. 469-499
- JOHNSON-LAIRD Philip (1980), “Mental models in cognitive science”, in *Cognitive Science*, Vol. 4, n°1, pp. 71-115
- KIM Hanhwe et HIRTLE Stephen C. (1995), «Spatial metaphors and disorientation in hypertext browsing», in *Behaviour & Information Technology*, Vol. 14, n°4, pp. 239-250
- LAKOFF George (1992), *The contemporary theory of metaphor*, article inédit, 37 p., disponible à http://rowlf.cc.wvu.edu:8080/~market/semiotic/lkof_met.html (paru dans ORTONY Andrew (ed), *Metaphor and thought* (2nd edition), Cambridge University Press, 1993
- LAKOFF George (1987), *Women, Fire and Dangerous Things. What categories reveal about the mind*, Chicago, Chicago University Press.
- LAKOFF George & JOHNSON Mark, (1985) *Les métaphores dans la vie quotidienne*, Paris, Ed. de Minuit, coll. propositions, 250 p., (ed. orig. : (1980), *Metaphors we live by*, Chicago, The University of Chicago Press, ; trad. de l'américain par Michel de Fornel en collaboration avec Jean-Jacques Lecercle)
- LANGACKER Ronald (1987), *Foundations of Cognitive Grammar. Volume I : theoretical prerequisites*, Stanford, Stanford University Press, 516 p.
- LAUFER Roger & SCAVETTA Domenico, *Texte, Hypertexte, Hypermédia*, Paris, P.U.F., coll. Que sais-je ?, 1992, 125 p.
- LAWLESS Kimberly A. & KULIKOWICH Jonna M. (1996), «Understanding hypertext navigation through cluster analysis», in *Journal of educational computing research*, Vol. 14, n°4, pp. 385-399
- LEGROS Denis (1997), «La construction des connaissances par le multimédia», in CRINON Jacques et GAUTELIER Christian (dir.), *Apprendre avec le multimédia, où en est-on ?*, Paris, Retz, coll. Education active et société, pp. 181-191

- LE NY Jean-François, « Les représentations mentales », in LE NY Jean-François & GINESTE Marie-Dominique, *La Psychologie*, Paris, Larousse, coll. Textes Essentiels, 1995, pp. 267-273
- LÉVY Pierre (1991), *L'idéographie dynamique. Vers une imagination artificielle ?*, Paris, La découverte, 178 p.
- LÉVY Pierre (1990), *Les technologies de l'intelligence. L'avenir de la pensée à l'ère informatique*, Paris, La découverte, coll. Sciences et Société, 233 p.
- LINDSAY Peter H. et NORMAN Donald A. (1980), *Traitement de l'information et comportement humain. Une introduction à la psychologie*, Montréal - Paris, Editions Etudes Vivantes, 754 p.
- LLOYD Robert (1993), «Cognitive processes and cartographic maps», in GÄRLING Tommy & GOLLEDGE Reginald G. (dir.), *Behavior and environment. Psychological and Geographical Approaches*, Amsterdam, North-Holland, coll. Advances in Psychology, pp. 141-169
- LUND Andreas (1997), «Embodied interfaces. Towards an experientialist approach to user interface design», in *IRIS 20 on Social Informatics*, (Department of Informatics, University of Oslo, Norway., August 9-12, 1997), pp. 12, disponible à : <http://www.ifi.uio.no/iris20/proceedings/34.htm>
- MANJALI Franson Davis (1996), «On the Spatial Basis of Conceptual Metaphors», in (eds.), *International Conference on "Narrative and metaphor across the disciplines"* , (University of Auckland, Auckland, July 8-10, 1996), ronéotées, <http://www.msh-paris.fr/texto/inedits/Manjali.html>
- MARSHALL Catherine C. et SHIPMAN Frank M. III (Août 1995), «Spatial Hypertext. Designing for change», in *Communications of the ACM*, Vol. 38, n°8, pp. 88-97
- McALEESE Ray (1989), «Chapter 1 : overview and questions for the reader», in McAleese Ray (dir.), *Hypertext : Theory into practice*, Oxford, Blackwell Scientific Publications Ltd., coll. Intellect books, pp. 1-5
- McALEESE Ray (1989), «Chapter 2 : navigation and browsing in hypertext», in McAleese Ray (dir.), *Hypertext : Theory into practice*, Oxford, Blackwell Scientific Publications Ltd., coll. Intellect books, pp. 6-44
- McDONALD Thomas P. et PELLEGRINO James W. (1993), «Psychological perspectives on spatial cognition», in GÄRLING Tommy & GOLLEDGE Reginald G. (dir.), *Behavior and environment. Psychological and Geographical Approaches*, Amsterdam, North-Holland, coll. Advances in Psychology, pp. 47-82

- McNAMARA Timothy P., RATCLIFF Roger & McKOON Gail (1984), «The mental representation of knowledge acquired from maps», in *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and cognition*, Vol. 10, n°4, pp. 723-732
- MELARA Gloria E. (1996), «Investigating learning styles on different hypertext environments. Hierarchical-like and network-like structures», in *Journal of educational computing research*, Vol. 14, n°4, pp. 313-328
- MIRON Miguel-Angel (1984), «Représentation de l'espace urbain et systèmes de référence spatiaux», in *Communication & Cognition*, Vol. 17, n°4, pp. 437-461
- NEISSER Ulric (1976), *Cognition and reality. Principles and implications of cognitive psychology*, San Francisco, W. H. Freeman and Co, 230 p.
- PARUNAK H. Van Dyke (1989), «Hypermedia topologies and user navigation », in DeAndrade Helen & Simpson Rosemary (eds.), *Hypertext '89 Proceedings* (November 5-8, Pittsburg, Pennsylvania), New York, ACM, pp. 43-50
- PEETERS Hugues & CHARLIER Philippe (1995), « Pour une sémio-pragmatique des hypertextes multimédia. Proposition théorique de catégories d'analyse pertinentes », article inédit, 8 p., disponible à : <http://www.comu.ucl.ac.be/reco/grems/hugoweb/semhptxt.htm>
- PERAYA Daniel (Mars 1998), «Une “révolution” sémiotique», in *Les cahiers pédagogiques*, n°362, pp. 26-28
- PERAYA Daniel (1995), «Vers une théorie des paratextes: images mentales et images matérielles», in *Recherches en Communication*, n°4, dossier «La médiation des savoirs», pp. 119-156
- PERAYA Daniel (1995), «Les représentations mentales ? Chroniques d'images», in *Journal de l'enseignement primaire*, n°55, pp. 30-32, disponible à : http://tecfa.unige.ch/tecfa/publicat/peraya-papers/av_10.ps
- PIROTTON Gérard (1994), « Métaphore et communication pédagogique. Vers un usage délibéré de la métaphore à des fins pédagogiques », in *Recherches en communication* n°2, dossier « Métaphores 2 », pp. 73-89
- RICHARD Jean-François (1995), *Les activités mentales: comprendre, raisonner, trouver des solutions*, Paris, Armand Colin, 2^{de} éd., 446 p.
- ROHRER Tim (1995), « Metaphors we compute by. Bringing magic into interface design », article inédit, disponible à <http://www.uoregon.edu/~rohrer/gui4web.htm>, 7 p.
- ROSCH Éleanor (1995), «Classifications d'objets du monde réel: origines et représentations dans la cognition», in Le Ny J.-F. & Gineste M.-D. (dir), *La Psychologie*,

- Larousse, coll. "textes essentiels", pp.318-330, (ed. orig. : (1976), in *Bulletin de Psychologie*, dossier «La mémoire sémantique, EHRlich S. et TULVING L. (dir.)», pp. 242-250)
- ROUET Jean-François (1997), «Le lecteur face à l'hypertexte», in CRINON Jacques et GAUTELIER Christian (dir.), *Apprendre avec le multimédia, où en est-on?*, Paris, Retz, coll. Education active et société, pp. 165-180
 - ROUET Jean-François (1995), «Navigation et orientation dans les hypertextes. Quelques aspects du fonctionnement cognitif de l'utilisateur», in BRUILLARD E., BARON G. L., de la PASSADIERE B. (eds.), *Hypermédiat, Education et Formation. Actes du séminaire*, (IUFM Créteil - Laboratoire MASI - INRP, 1994-95), ronéotées, pp. 11-25
 - ROUET Jean-François & LEVONEN Jarmo J. (1996), «Studying and learning with hypertext. Empirical studies and their implications», in ROUET Jean-François, LEVONEN Jarmo J., DILLON Andrew & SPIRO Rand J. (dir.), *Hypertext and cognition*, Mahwah, New Jersey, Lawrence Erlbaum Associates Inc., 1996, pp. 9-23
 - ROUET Jean-François, LEVONEN Jarmo J., DILLON Andrew & SPIRO Rand J. (dir.) (1996), *Hypertext and cognition*, Mahwah, New Jersey, Lawrence Erlbaum Associates Inc., 175 p.
 - ROUET Jean-François & TRICOT André (1996), "Task and activity models in hypertext usage", in van Oostendorp H. & de Mul S. (dir.), *Cognitive aspects of electronic text processing*, Norwood, NJ, Ablex Publishing, pp. 239-264 (disponible à <http://www.cric-france.com/activite/documents/biblio/auteurs/tricot/03.pdf>, pp. 1-20)
 - RUMELHART David et NORMAN Donald (1995), "Les schémas", in Le Ny J.-F. & Gineste M.-D. (dir.), *La Psychologie*, Larousse, coll. "textes essentiels", pp. 308-318, traduit par M.-C. Baland (éd. orig. : (1983) "Representation in memory. CHIP 116", in *Steven's Handbook of experimental psychology*, New York, Wiley, pp. 38-48)
 - RUMELHART David et NORMAN Donald (1988), «Chapter 8 : Representation in memory», in Atkinson Richard C., Herrnstein Richard J. et alii (dir.), *Steven's Handbook of experimental psychology. Vol.2: Learning and cognition (2nd ed.)*, New York, Wiley, pp. 511-587
 - SCHANK Roger C. (1980), "Language and memory", in *Cognitive Science*, Vol. 4, n°3, pp. 243-284
 - SIEGEL Alexander W. & WHITE Sheldon H. (1975), «The development of spatial representations of large-scale environments», in Reese H. W. (dir.), *Advances in child development and behavior*, New York, Academic Press, pp. 9-55

- THÜRING Manfred, HANNEMANN Jörg et HAAKE Jörg M. (Août 1995), «Hypermedia and cognition, designing for comprehension», in *Communications of the ACM*, Vol. 38, n°8, pp. 57-66
- TOLHURST Denise, «Hypertext, hypermedia, multimedia defined ?», in *Educational Technology*, Vol. 35, n°2, Mars-Avril 1995, pp. 21-26
- TRICOT André (1997), «Que savons-nous sur l'activité mentale de l'utilisateur d'un hypermédia?», in *Hypermédiat, Education et Formation. Actes du séminaire*, (Université Paris VI Jussieu, 28 mars 1997), ronéotées, 10 p.
- TRICOT André (1996), “La recherche sur l'utilisation des systèmes d'information complexes”, *Séminaire du CRIC*, IUFM de Marseille, 5 Décembre 1996 (disponible à <http://www.cric-france.com/activite/documents/biblio/auteurs/tricot/02.pdf>, pp. 1-11)
- TRICOT André et BASTIEN Claude (1996), «La conception d'hypermédiat pour l'apprentissage. Structurer des connaissances rationnellement ou fonctionnellement ?», in Bruillard Eric, BALDNER Jean-Marie et Baron Georges-Louis (eds.), *Hypermédiat et apprentissages. Préactes du colloque*, (CREPS de Chatenay-Malabry, 9-11 mai 1996), ronéotées, pp. 23-33
- TURNER Mark (1990), «Aspects of the Invariance Hypothesis», in *Cognitive Linguistics*, Vol. 1, n°2, pp. 247-255
- TURNER & FAUCONNIER (1998a) *Blending and conceptual integration*, TURNER Mark (responsable), [<http://www.wam.umd.edu/~mturn/WWW/blending.html>], date de consultation: 02/09/98
- TURNER & FAUCONNIER (1998b) *Metaphor, metonymy and binding*, TURNER Mark & FAUCONNIER Gilles (responsables), [http://www.wam.umd.edu/~mturn/WWW/metmet.html], date de consultation: sept. 1998, in *Blending and conceptual integration*, [http://www.wam.umd.edu/~mturn/WWW/blending.html]
- van DIJK Teun A. & KINTSCH Walter (1983), *Strategies of discourse comprehension*, New York, Academic Press, 418 p.

Annexe 1 - la cognition expérialiste note de synthèse

Cette section se répartit en trois étapes : commençant par exposer le cadre général du travail de Lakoff et Johnson, j'envisagerai ensuite la place que la cognition spatiale tient dans celui-ci, pour terminer sur ce qui peut en être retiré concernant la navigation hypertextuelle.

IV. L'Expérialisme de Lakoff et Johnson : cadre général

Dans un ouvrage inaugural, *Les métaphores dans la vie quotidienne*, George Lakoff et Mark Johnson ouvrent une voie médiane entre ce qu'ils nomment les mythes de l'Objectivisme et du Subjectivisme, deux paradigmes comprenant des conceptions opposées de la métaphysique et de l'épistémologie. En particulier, leur étude s'oppose aux thèses des objectivistes, qui ont imprégné nos cultures occidentales depuis l'Antiquité, et ont reçu un souffle nouveau dans certaines recherches récentes en sciences cognitives.

Je ne m'attarderai pas à la description des thèses objectivistes et subjectivistes, celles-ci n'ayant d'intérêt ici que pour recadrer le travail de Lakoff et Johnson. Ceux-ci synthétisent comme suit les vues de ces deux « mythes ». Selon le mythe de l'Objectivisme :

- Le monde est constitué d'objets, ils possèdent des propriétés indépendantes des hommes et des autres créatures qui les perçoivent. [...]
- Nous acquérons notre connaissance du monde en faisant l'expérience des objets qui le constituent, en parvenant à connaître les propriétés qu'ils possèdent et les relations qu'ils entretiennent les uns avec les autres. [...]
- Nous appréhendons les objets du monde au moyen de catégories et de concepts qui correspondent à des propriétés inhérentes des objets et à des relations entre les objets. [...]
- La réalité objective existe et nous pouvons formuler à son propos des propositions qui sont objectivement, absolument et inconditionnellement vraies ou fausses. Mais en tant qu'être humains nous sommes sujets aux illusions, aux erreurs de perception et de jugement [...]. La science nous offre une méthode qui permet de dépasser nos limitations subjectives et de parvenir à la compréhension à partir d'un point de vue universellement valide [...]
- Les mots ont des sens fixes. Autrement dit, notre langage exprime les concepts et catégories qui nous servent à penser. [...]
- Les hommes peuvent être objectifs et parler objectivement, mais ils n'y parviennent que s'ils usent d'un langage qui est clairement et précisément défini [...] et qui correspond à la réalité.

- La métaphore et les autres types de langage poétique, imaginatif, rhétorique ou figuré peuvent toujours être évités, quand on parle objectivement. Ils doivent même l'être [...]
- Il est généralement bon d'être objectif. Seul le savoir objectif est réellement un savoir. [...]
- Une position objective est rationnelle ; une position subjective est irrationnelle [...]
- La subjectivité peut être dangereuse [...] (Lakoff et Johnson 1985, pp. 197-199)

Selon le mythe subjectiviste :

- Dans la plupart de nos activités quotidiennes, nous nous fions à nos sens et développons des intuitions en lesquelles nous avons foi. [...]
- Ce qui compte le plus dans notre vie, ce sont les sentiments, la sensibilité esthétique les pratiques morales et la conscience spirituelle qui sont purement subjectifs. [...]
- L'art et la poésie transcendent la rationalité et l'objectivité et nous mettent en contact avec la réalité [...] de nos émotions et de nos intuitions. [...]
- Le langage de l'imagination, en particulier la métaphore, est nécessaire pour exprimer les aspects de notre expérience qui sont uniques et qui sont les plus significatifs pour nous. [...]
- L'objectivité peut être dangereuse, car ce qui est le plus important et le plus significatif pour les individus lui échappe. (Lakoff et Johnson 1985, pp. 199-200)

Lakoff et Johnson ont bien montré que ces deux paradigmes s'entrelient l'un l'autre, en se posant comme ennemis mutuels, fondés tous deux sur une même distinction radicale entre l'homme et son environnement. Les auteurs réfutent cette distinction, et considérant l'homme dans son interaction constante son environnement physique et culturel.

Avec leur *Expérialisme*, ils rejettent la thèse objectiviste selon laquelle le monde existe indépendamment de la cognition humaine (que la métaphysique est indépendante de l'épistémologie), et qu'il existe une et une seule façon de conceptualiser le monde, en atteignant un *God's View Point*. Qui plus est, ils soutiennent que l'abandon d'une telle thèse ne revient pas à sombrer dans le relativisme absolu, où « tout se vaut ».

De l'Objectivisme, ils retiennent un *réalisme* de base (*basic realism*¹⁹⁶), résumé par Lakoff dans la citation suivante (1987, p. 158) :

Basic realism involves at least the following :

- a commitment to the existence of a real world, both external to human beings and including the reality of human experience
- a link of some sort between human conceptual systems and other aspects of reality
- a conception of truth that is not merely based on internal coherence
- a commitment to the existence of stable knowledge of the external world
- a rejection of the view that "anything goes" – that any conceptual system is as good as any other.

Personne ne nie qu'il existe un monde réel extérieur à notre cognition, monde avec lequel nous interagissons, qui nous résiste. La question n'est pas là. « The issue actually concerns what it

¹⁹⁶ Cfr. Lakoff 1987, chap. 11 et 16, ainsi que Johnson 1987, chap. 8.

means for there to be an "object" and what is required for us to be able to refer to "objects." » (Johnson 1987, p. 202). La façon dont nous découpons le monde dépend autant de ce qui existe « à l'extérieur » que du schème référentiel que nous lui imposons, sur base de nos intentions, buts, etc. On ne peut séparer le monde externe de l'influence de l'homme. Le monde intègre l'expérience (corporelle et culturelle) que l'homme en fait.

Lakoff et Johnson proposent une conception alternative de la signification, de la vérité, de la connaissance, de la compréhension, de l'objectivité, de la raison et de l'imagination, ainsi qu'une théorie de la cognition paliant les insuffisances des deux cadres conceptuels. Dans ce contexte, Lakoff et Johnson synthétisent comme suit leur conception de la *compréhension*, qui se trouve au centre de leurs travaux (je reviendrai plus en détail sur cette notion dans la section suivante de ce travail) :

Dans le mythe expérialiste, la compréhension émerge de l'interaction, et d'une négociation incessante avec l'environnement et les autres hommes. Elle émerge de la façon suivante : notre nature corporelle et notre environnement physique et culturel imposent une structure à notre expérience en fonction des dimensions naturelles que nous avons décrites. Les expériences qui se produisent mènent à la formation de catégories, lesquelles sont des *gestalts* expérialistes possédant ces dimensions naturelles. Ces *gestalts* définissent la cohérence de notre expérience. Nous comprenons directement notre expérience quand nous concevons qu'elle est structurée de manière cohérente en termes des *gestalts* qui ont émergé directement de l'interaction avec (et dans) notre environnement. Nous comprenons l'expérience de manière métaphorique quand nous utilisons une *gestalt* appartenant à un domaine d'expérience pour structurer notre expérience dans un autre domaine. (1985, p. 242)

La *vérité* est attachée à la compréhension :

Nous comprenons un énoncé comme vrai dans une situation donnée quand notre compréhension de cet énoncé correspond de façon suffisamment précise à notre compréhension de la situation, en fonction des objectifs visés. (Lakoff et Johnson 1985, p. 190)

La *vérité* ne dépend donc pas d'une correspondance stricte entre mots et monde.

La *vérité* est relative à notre système conceptuel, qui est fondé sur (et constamment mis à l'épreuve par) nos expériences et nos interactions quotidiennes avec les autres membres de notre culture et avec nos environnements physique et culturel. Même s'il n'y a pas d'objectivité absolue, il peut exister une sorte d'objectivité relative au système conceptuel d'une culture. (Idem, pp. 204-205)

De même, la *signification* n'est pas un *en soi* ; elle n'est pas réductible aux conditions de véracité objective des mots et des phrases. Elle ne peut être conçue en dehors de la compréhension :

[...] meaning is always meaning *for* some person or community. Words do not have meaning in themselves [...] In short, linguistic meaning consists of the *use* of words by a person or community *to mean something for that community*. [...]

« The meaning of the symbol stems from the imposition upon it a certain intentionality, which is *always a matter of human understanding*. *Intentionality* is the capacity of a mental state or of a

representation of some kind (concept, image, word, sentence) to be about, or directed at, some dimension or aspect of one's experience. » (Johnson 1987, p. 177)

La *connaissance*, comme la vérité, repose sur la compréhension, et n'est donc pas absolue. Elle doit être conçue comme un concept *radial* (Lakoff 1987), comportant des objets de connaissance centraux, situés à deux niveaux : les objets du basic level¹⁹⁷ et les images-schémas émergeant directement de notre expérience¹⁹⁸. Ces deux niveaux de compréhension doivent être complétés par des catégories supérieures et inférieures au basic level, par le biais de projections métaphoriques et métonymiques¹⁹⁹ pour que nous puissions fonctionner dans notre monde (Johnson 1987, pp. 205-209). Cette connaissance est aussi enrichie par des connaissances indirectes, fondées sur l'expérience des autres ou sur un élargissement des perceptions au *basic level*, rendu possible par un outillage technique (Lakoff 1987, pp. 297-300).

Johnson (1987) montre comment la *raison* et le *raisonnement* –qui sont (selon les thèses objectivistes) affaire d'adéquation à la logique formelle– sont ancrés dans nos images-schémas fondamentaux, *patterns* récurrents qui émergent directement de notre expérience (préconceptuelle) corporelle et culturelle du monde. Ceux-ci, de par leur structure interne (décrite comme une *gestalt* expérialiste), contraignent la raison et la compréhension, et rendent possible des inférences logiques ne reposant pas sur la logique formelle. C'est en fait cette dernière qui repose sur lesdits images-schémas.

Johnson entend (re)donner une place à l'*imagination* au sein de la raison²⁰⁰, la première étant définie comme « a basic image-schematic capacity for ordering our experience ; it is not merely a wild, non-rule-governed faculty for fantasy and creativity. » (p. xx). Sa conception de l'imagination, jouant le rôle de médiateur entre notre expérience corporelle et notre domaine conceptuel, abolit la dichotomie classique entre le conceptuel / la raison d'une part, et le matériel / le physique de l'autre.

Voulant montrer que le paradigme expérialiste, centré sur l'expérience corporelle et culturelle que l'individu a de son environnement, ne conduit pas au relativisme absolu, Johnson met en avant le caractère *partagé* des structures qui fondent notre compréhension²⁰¹. Les images-schémas tout comme leurs extensions métaphoriques (les métaphores *conventionnelles*) émergent de notre expérience du monde, dans un contexte culturel donné.

¹⁹⁷ niveau de connaissance nous permettant de fonctionner de façon efficace la plupart du temps dans nos interactions quotidiennes, comprenant les objets avec lesquels nous interagissons couramment, « niveau d'abstraction de base auquel l'organisme peut obtenir l'information avec le moindre effort cognitif » (Rosch 1995, p. 320)

¹⁹⁸ Cfr. infra.

¹⁹⁹ Cfr. infra.

²⁰⁰ Sa conception de l'imagination se fonde largement sur celle de Kant. Cfr. Johnson 1987 chap. 6.

²⁰¹ Cfr. Johnson 1987 pp. 206-207.

L'expérialisme nous conduit à revoir notre conception de l'objectivité. Celle-ci est désormais définie en termes de cohérence et d'adéquation (*fit*, fait d'être approprié) : cohérence de nos croyances avec celles des autres, et adéquation avec nos croyances *expérialistes*.

Objectivity consists, then, in taking up an appropriate publicly shared understanding or point of view. This involves rising above our personal prejudices, idiosyncratic views, and subjective representations. On the account I have sketched, objectivity is thus made possible by the public nature of image-schematic and basic-level structures of understanding, and the metaphoric and metonymic projections based upon them. (Johnson 1987, p. 212)

V. Pensée, imagination, métaphore : un modèle de la cognition

Le cadre conceptuel général au sein duquel travaillent Lakoff et Johnson étant posé, une question reste ouverte : « Qu'est-ce que la compréhension ? ». Celle-ci fonde en effet la théorie de la cognition expérialiste.

Selon Lakoff et Johnson (1985, p. 116) :

Une théorie adéquate de notre système conceptuel doit être capable de dire comment les concepts sont : 1) fondés, 2) structurés, 3) reliés les uns aux autres et 4) définis.

Les lignes qui suivent seront donc une synthèse des réponses que les deux auteurs apportent à ces questions, et de leur conception de la compréhension et du rôle qu'elle joue dans notre système conceptuel.

A. Le fondement de notre système conceptuel

Notre système conceptuel est fondé sur notre expérience physique (indissociable de sa dimension culturelle²⁰²) du monde. De cette expérience (de notre propre corps, de nos interactions avec les objets et d'autres êtres vivants, dans un contexte culturel donné) émerge une structure *préconceptuelle*, qui procure une double fondation à notre cognition :

- les perceptions du *basic level* ;
- les images-schémas ;

1. Le *basic level*

Le *basic level* est défini comme

a significant level of human interaction with the external environment [...], characterized by gestalt perception, mental imagery, and motor movements. At this level, people function most efficiently and successfully in dealing with discontinuities in the natural environment. (Lakoff 1987, p. 269)

²⁰² L'expérience physique est indissociable d'une dimension culturelle. Elle n'est en aucun cas antérieure à cette dernière : « toute expérience est entièrement culturelle et [...] lorsque nous faisons l'expérience du "monde", notre culture est déjà présente dans l'expérience elle-même » (Cfr. Lakoff et Johnson 1985, p. 66).

Les concepts d'objets, d'actions et de propriétés du *basic level*²⁰³ correspondent donc à un niveau de catégorisation mentale qui nous permet de fonctionner correctement la plupart du temps, les catégories inférieures et supérieures étant plus difficiles à manipuler. Leur structure est relativement riche, et est appréhendée comme une *gestalt* : bien que composée de parties distinctes, la structure d'ensemble est plus « basique » et plus facilement compréhensible que celles-ci. Les concepts du *basic level* (comme les images-schémas²⁰⁴), en ce qu'ils sont directement signifiants, démentent l'existence de *primitives*, concepts simples et sans structure, qui, selon les thèses objectivistes, seraient les plus faciles à comprendre et feraient l'objet de combinaisons logiques pour composer des concepts plus complexes.

2. Les images-schémas

Les *images-schémas* émergent eux aussi de notre expérience incarnée. Johnson les définit comme suit :

A schema consists of a small number of parts and relations, by virtue of which it can structure indefinitely many perceptions, images, and events. In sum, image schemata operate at a level of mental organization that falls between abstract propositional structures, on the one side, and particular concrete images, on the other.

The view I am proposing is this : in order for us to have meaningful, connected experiences that we can comprehend and reason about, there must be pattern and order to our actions, perceptions, and conceptions. *A schema is a recurrent pattern, shape, and regularity in, or of, these ongoing ordering activities.* These patterns emerge as meaningful structures for us chiefly at the level of our bodily movements through space, our manipulation of objects, and our perceptual interactions. (1987, p. 29)

Les images-schémas sont des configurations récurrentes de notre expérience qui émergent de celle-ci comme directement signifiantes. Johnson en détaille plusieurs exemples, au nombre desquels les schémas de FORCE, d'EQUILIBRE, de CENTRE-PERIPHERIE, de PARTIE-TOUT, de CYCLE, d'ECHELLE, etc. Ils sont intrinsèquement dynamiques pour deux raisons : d'une part, ils constituent les structures d'une *activité* d'organisation de notre expérience ; d'autre part, ils sont *flexibles*, i.e. ils peuvent être instanciés différemment dans des contextes différents.

Quelques mots quant à la *nature* des images-schémas. Pour définir ceux-ci, Johnson (1987) se base sur les travaux de Kant concernant le schématisme. Chez Kant, « les concepts ne sont pas des entités en soi mais le résultat de l'expérience ». Le schème transcendantal joue le rôle d'intermédiaire entre le percept et le concept, résolvant la contradiction « existant entre la richesse particulière de la perception et la pureté, l'unicité du concept » (Estivals 1997a, p.

²⁰³ c.-à-d. les objets, actions, etc. auxquels nous sommes confrontés le plus souvent, déterminant ce niveau de catégorisation intermédiaire : un chien ou une vache plutôt qu'un mammifère ou qu'un caniche ; courir ou marcher plutôt que se mouvoir, etc.

²⁰⁴ Cfr. infra.

16). Le mouvement passant de la perception à la conceptualisation en passant par ce troisième terme qu'est le schème est appelé *schématisation*.

A la suite de Kant, Johnson distingue les images-schémas des images mentales : « They are structures that organize our mental representations at a level more general and abstract than that at which we form particular mental images » (1987, p. 23-24). Ainsi, les images-schémas ne se limitent pas à la dimension visuelle : ils intègrent des propriétés kinesthésiques, sensori-motrices. Ils sont donc intrinsèquement *multimodaux*. Ils peuvent être sujet à des opérations mentales analogues à des opérations spatiales impliquant un niveau d'abstraction supérieur à celui d'images-mentales riches en détails. Ils sont en outre plus « malléables » que les images mentales, c.-à-d. plus sensibles à l'influence de connaissances générales contextuelles (cfr. p. 26).

Johnson les différencie aussi des représentations propositionnelles : « they are not subject-predicate structures [...] that specify truth conditions or other conditions of satisfaction » (p. 23), en avançant des résultats expérimentaux mettant en avant des opérations mentales non propositionnelles opérables sur les images-schémas (*path-focus to end-point-focus, following a trajectory, etc.*). Ceci réfute par la même occasion la thèse de Pylyshyn selon qui toute image, tout schéma ne serait qu'un épiphénomène, représenté *in fine* en mémoire sous forme propositionnelle.

The upshot of this section is that image schemata and their transformations constitute a distinct level of cognitive operations, which is different from both concrete rich images (mental pictures), on the one side, and abstract, finitary propositional representation, on the other. (p. 27)

... conclut Johnson. Il affirme cependant que les images-schémas sont propositionnelles si l'on définit une proposition comme suit : « A proposition exists as a continuous, analog pattern of experience or understanding, with sufficient internal structure to permit inferences » (p. 3-4).

L'auteur prend le soin de différencier sa conception des images-schémas de la conception –plus courante en psychologie cognitive– du schéma qui se focalise sur sa structure propositionnelle, sans pour autant dénigrer cette approche du schéma²⁰⁵. Il se dégage ainsi des conceptions en termes de scripts et de plans (de Schank et Abelson), et d'autres définitions faisant du schéma « a unified, recurring organization of conceptual and propositional knowledge and values that we share about typical situations [, objects] and events », comme celle que peuvent en donner Rumelhart et Norman (1990).

Johnson revendique une conception du schéma plus proche de celle de Neisser (1976), qui envisage le rôle du *schéma anticipatif* dans la perception, en tant que l'une des trois étapes du cycle perceptuel qu'il décrit. Pour Neisser, le schéma détermine le type d'information que l'individu est à même de percevoir (*pick up*) d'un objet ou d'une situation. Il assure la

²⁰⁵ Johnson formule d'ailleurs le besoin de réunir ces différentes conceptions dans une théorie commune.

continuité temporelle de la perception : il dirige l'exploration multimodale (visuelle, auditive, olfactive, motrice, etc.) de l'environnement, exploration qui permet à l'individu de récolter de nouvelles informations sur celui-ci ; à leur tour, ces informations modifient le schéma anticipatif de l'individu, qui dirige différemment l'exploration de l'environnement, et ainsi de suite... Le schéma perceptuel est à la fois « a pattern of action as well as a pattern for action » (p. 56). Il peut intervenir à différents niveaux d'abstraction, un schéma d'un niveau donné n'étant pas nécessairement sensible aux autres (en regardant mon cousin George me sourire, je peux percevoir un mouvement de lèvres, un sourire, une pointe de cynisme, etc. chacune de ces perceptions dépendant d'un schéma à un niveau différent). Nous aurons l'occasion de revenir plus loin sur la notion de schéma chez Neisser, ainsi que chez les psychologues cognitifs cités plus haut.

Qu'en est-il à présent de la *structure* des images-schémas décrits par Johnson ? Celle-ci est décrite en termes de *gestalt*. Les *gestalts* expérialistes ne sont ni arbitraires (conventionnelles) ni des tous indifférenciés non structurés ; elles sont un principe structurant la signification, construisant des tous cohérents, significatifs et unifiés au sein de notre expérience et de notre cognition, et permettant des inférences dans notre système conceptuel.

Elles correspondent à des *patterns* récurrents de notre expérience, que nous rencontrons dans nos interactions avec le monde. Elles comptent un nombre limité de parties entretenant des relations définies entre elles. La structure en *gestalt* d'un image-schéma pourrait bien sûr être analysée en fonction de ses parties séparées, mais on y perdrait l'unité significative qui fait sa spécificité. Les images-schémas n'ont pas l'apanage des structures en *gestalt* : Johnson en cite d'autres exemples : les structures catégorielles, les projections métaphoriques et les *patterns* narratifs unifiés. On peut y ajouter les concepts du *basic level*²⁰⁶.

Notre compréhension du monde, la cohérence de notre expérience repose ainsi sur la structuration de cette dernière à travers les images-schémas. Johnson prend pour exemples les concepts d'EQUILIBRE et de FORCE. Pour chacun des deux, il détaille les différents sens du concept, chacun de ces sens correspondant à une *gestalt* image-schématique qui le structure. La structure d'un image-schéma est unique, mais elle peut structurer de multiples domaines de notre expérience. Ainsi les images-schémas détaillés par Johnson interviennent-ils dans la compréhension de multiples expériences²⁰⁷.

²⁰⁶ Cfr. supra.

²⁰⁷ *compulsion, blockage, contre-force, diversion*, etc. pour le concept de FORCE. Johnson explore ensuite la structuration qu'opèrent ces *gestalts* dans la signification des verbes modaux (*may, must* et *can*) à trois niveaux : leur signification dans le domaine socio-physique; dans le domaine épistémique (de la logique formelle) et dans la structure même des actes de langage y recourant. Pour le concept d'EQUILIBRE, Johnson détaille une *gestalt* de base et deux variantes (*twin-pan* et *equilibrium*), et envisage ensuite leur rôle dans la compréhension des équilibres physique, systémique, psychologique, moral ou légal, d'une argumentation rationnelle et même de l'égalité mathématique.

Cette structuration peut opérer de deux façons, correspondant à deux types de compréhension :

- nous comprenons *directement* un domaine de notre expérience quand celui-ci est structuré par un ensemble d'images-schémas enchevêtrés qui ont émergé directement de ce domaine d'expérience, à travers nos interactions avec l'environnement. C'est le cas des domaines d'expériences physiques. Par exemple, nous comprenons notre propre expérience corporelle en termes d'équilibre à travers l'activité d'équilibrage (se tenir debout, etc.) et à travers l'expérience d'équilibres systémiques au sein de notre corps (vessie pleine = déséquilibre, etc.). Ces expériences prennent sens pour nous par l'émergence en leur sein d'images-schémas structurés en gestalts. En ayant à rétablir notre équilibre (suite à une chute...), nous percevons l'équilibre comme s'organisant autour d'un axe ou d'une structure imaginaire, au sein de laquelle les forces / les poids doivent se contrebalancer. Johnson note que cette structure n'existe *que dans notre perception* : elle correspond à un image-schéma.
- nous comprenons *indirectement* une situation, un domaine d'expérience, quand nous employons un ensemble de gestalts expérientielles ayant émergé d'un autre domaine pour le structurer. C'est le cas des domaines d'expérience sur lesquels nous avons moins de prise directe, comme le domaine affectif ou les domaines abstraits. La structuration d'un domaine en termes d'un autre se fait par voie de projection métaphorique²⁰⁸, processus que j'envisagerai en détail dans la prochaine section.

Lakoff et Johnson (1980) rappellent :

Nous ne prétendons pas que l'expérience physique est en aucune manière plus fondamentale que d'autres formes d'expérience, affective, mentale, culturelle, ou autre. [...] Nous soutenons plutôt que nous conceptualisons habituellement le non-physique en termes physiques –autrement dit, que nous conceptualisons le moins distinct en termes du plus distinct. (p. 68)

Dans la citation suivante, Lakoff (1987) synthétise ce qu'il identifie comme la « capacité de conceptualisation » humaine, qui fonde la raison abstraite de l'être humain. Elle met clairement en évidence l'articulation entre structure préconceptuelle de notre expérience d'une part (soit les concepts du *basic level* et les images-schémas) et domaine conceptuel abstrait d'autre part :

- The ability to form symbolic structures that correlate with *preconceptual* structures in our everyday experience. Such symbolic structures are basic-level and image-schematic concepts.
- The ability to project metaphorically from structures in the physical domain to structures in abstract domains, constrained by other structural correlations between the physical and abstract domains. [...]
- The ability to form complex concepts and general categories using image schemas as structuring devices. This allows us to construct complex event structures and taxonomies with superordinate and subordinate categories. (p. 280-281)

²⁰⁸ Lakoff (1987, p. 294) déclare que la projection métaphorique n'est pas la seule voie de compréhension indirecte, mais la seule à avoir fait l'objet d'un examen approfondi jusqu'à présent.

B. Les métaphores

Les trois capacités citées par Lakoff (et en particulier la première) constituent ce qui permet à l'être humain d'élaborer ce qu'il nomme des ICMs (*Idealized Cognitive Model*). Ces modèles cognitifs –clés de voûte de sa théorie de la cognition– sont répartis en cinq types : (1) image-schématiques, (2) propositionnels²⁰⁹, (3) métaphoriques, (4) métonymiques, et (5) symboliques.

Leur structure peut-être soit du type « building-block » (la signification de la structure dépend de celle des parties, qui existent indépendamment), soit du type « gestalt », ce qui est le cas des images-schémas. L'exposé de Lakoff rappelle que ni lui ni Johnson ne nie l'existence de représentations propositionnelles. Cependant, tout ICM est ancré dans une base expérialiste préconceptuelle, comme le rappelle Johnson (1987) :

I am perfectly happy with talk of the conceptual / propositional content of an utterance, *but only insofar as we are aware that this propositional content is possible only by virtue of a complex web of nonpropositional schematic structures that emerge from our bodily experience.* (p. 5)

Parmi les différents types d'ICMs décrits par Lakoff, je vais maintenant me pencher sur le cas particulier de la métaphore. Contrairement à l'Objectivisme qui la réduit à une figure de style littéraire, un phénomène uniquement langagier réductible *in fine* à une expression littérale (les seules susceptibles d'être *vraies*), Lakoff et Johnson placent la métaphore au centre de notre système conceptuel, en la considérant comme l'un des processus cognitifs de base permettant la compréhension (indirecte) de notre expérience.

The metaphor is not just a matter of language, but of thought and reason. The language is secondary. The mapping is primary, in that it sanctions the use of source domain language and inference patterns for target domain concepts. (Lakoff 1992)

Comme cette citation le laisse entendre, l'un des postulats sur lesquels reposent les travaux de Lakoff et Johnson est l'indépendance de la cognition par rapport à la langue, qui elle dépend de la cognition.

[...] linguistic expressions get their meaning via (a) being associated directly with ICMs and (b) having the elements of the ICMs either be directly understood in terms of preconceptual structures in experience, or indirectly understood in terms of directly understood concepts plus structural relations. (Lakoff 1987, p. 291)

Le postulat de l'indépendance de la cognition par rapport à la langue est contestable, puisqu'il exclut d'office l'influence possible du langage dans l'acquisition des concepts. Il est d'autant plus étonnant que les deux auteurs font reposer la cognition sur notre expérience corporelle et *culturelle* du monde, le contexte culturel dans lequel prend place notre expérience intégrant ... la

²⁰⁹ les ICMs propositionnels comptent : la simple proposition, le scénario, la structure en faisceau de traits (*feature bundle*), la structure de taxonomies classiques, la structure des catégories radiales, la structure des catégories graduées, la proposition graduée.

langue de la culture considérée. Mais je ne m'étendrai pas sur cette question qui sort du spectre de mes investigations. Retenons pour l'heure la conséquence directe de ce postulat : les expressions linguistiques nous renseignent sur la façon dont fonctionne notre système conceptuel. Les métaphores langagières sont donc le reflet de métaphores conceptuelles.

1. La projection métaphorique

Une métaphore consiste à projeter la structure d'un domaine source sur un domaine cible, ce qui permet l'appréhension du second dans les termes du premier.

[...] 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 Johnson 1985, p. 87)

Nous avons déjà vu plus haut que les projections s'effectuent le plus souvent du domaine physique vers les domaines de notre expérience sur lesquels nous avons moins de prise directe. Nous avons aussi déjà décrit à quoi correspondait la structure du domaine source : elle est conçue comme un ensemble de *gestalts* expérialistes image-schématiques, emboîtées les unes dans les autres et s'appelant mutuellement.

Dans la projection métaphorique, les éléments de la *gestalt* structure du schéma sont remplacés par des éléments du domaine cible, et, les relations entre éléments étant conservées, les éléments du domaine cible sont pris dans les relations schématiques, qui structurent dès lors ce domaine d'expérience. Johnson (1987) montre par exemple comment dans une phrase comme « she bailed him out of trouble »²¹⁰, le point de repère (*landmark*) et le trajecteur (*trajector*) du schéma de la préposition OUT sont « remplis » respectivement par « trouble » et par « him », ce qui autorise une interprétation cohérente.

Lakoff et Johnson distinguent les métaphores *conventionnelles* des métaphores *nouvelles*. Là où les premières sont profondément ancrées dans notre culture, faisant partie intégrante de la compréhension des réalités qu'elles concernent, les secondes sont originales, et créatrices de signification nouvelle. Les métaphores conventionnelles retiennent particulièrement leur attention. Selon eux, la définition et la compréhension de concepts par voie métaphorique ne porte pas sur des concepts isolés, mais sur des domaines entiers d'expérience. Les *domaines fondamentaux d'expérience* définis le sont dans les termes d'autres domaines. Un domaine fondamental d'expérience constitue « un ensemble structuré à l'intérieur de notre expérience, conceptualisée par ce que nous avons appelée une *gestalt* expérialiste. [...] Elles [les *gestalts*] représentent des organisations cohérentes de nos expériences en termes de dimensions naturelles (parties, étapes, causes, etc.). » (1985, p. 127). Les domaines d'expérience organisés naturellement comme des *gestalts* (et utilisés pour définir métaphoriquement d'autres concepts) sont appelés *espèces naturelles d'expérience* ; celles-ci sont le produit de notre

²¹⁰ « Elle l'a sorti de ses problèmes »

corps, de nos interactions avec l'environnement, ou avec d'autres hommes dans notre culture²¹¹.

Tous nos concepts, affirment Lakoff et Johnson, sont pour partie « émergents » (c.-à-d. compris directement en termes de gestalts expérialistes), et pour partie métaphorique. La partie émergente du concept joue le rôle d'instance prototypique de celui-ci, prototype auquel sont reliés les autres sens du concept. Ainsi, prenant l'exemple de la Causalité, les auteurs montrent comment la manipulation directe d'objets s'impose à nous comme prototype de celle-ci, fondant la compréhension de ses autres sens.

2. Les types de métaphores conventionnelles

Lakoff et Johnson détaillent trois types de métaphores conventionnelles.

- métaphores *d'orientation* : elles ne structurent pas un concept dans les termes d'un autre mais « organise[nt] un système entier de concepts les uns par rapport aux autres » (1985, p. 24). Cette organisation repose le plus souvent sur des relations spatiales : HAUT-BAS, DEVANT-DERRIERE, PROFOND-PEU PROFOND, CENTRAL-PERIPHERIQUE, etc.

ex. : LE BONHEUR EST EN HAUT (« tu me remontes le moral »), LE PLUS EST EN HAUT (« le nombre de chômeurs à encore grimpé »), etc.²¹²

- métaphores *ontologiques*, dans lesquelles on distingue
 - les métaphores *d'entités et de substance* : elles assurent le découpage du monde et de concepts abstraits en entités discrètes, ce qui rend possible la référence à de telles entités, leur groupement et leur catégorisation, ainsi que l'identification d'aspects de telles entités, mais aussi de causes, etc.

ex. : L'ESPRIT EST UNE MACHINE (« il ne tourne pas rond »), L'ESPRIT UN OBJET FRAGILE (« sa santé mentale a volé en éclat »), etc.

 - les métaphores *du contenant* : qui reposent sur l'expérience que nous avons de notre propre corps comme contenant (possédant une surface limite et une orientation DEDANS-

²¹¹ Il est important de distinguer l'expérience-même que nous avons d'une chose (l'activité de conversation) et les concepts que nous utilisons pour la structurer (Conversation, Discussion : gestalts multidimensionnelles). Il existe une corrélation dans chacune des dimensions du concept entre celle-ci et l'expérience réelle.²¹² Les deux auteurs mettent en évidence la nécessité de séparer les métaphores de leur fondement expérialiste (bien que cela soit difficile, vu leur ancrage profond dans ce fondement). Ainsi, les deux exemples cités réfèrent au même « haut » mais reposent sur des fondements expérialistes différents. Le « est » des deux phrases ci-dessus représente ce fondement spécifique. Le recours à ces fondements différents permet de comprendre les métaphores incohérentes entre elles.

DEHORS, ou comme contenu dans une pièce, etc.). Les zones territoriales, les états, activités et événements font l'objet de telles métaphores, de même que notre champ visuel (« Hors de ma vue ! »).

La combinaison de ces deux types peut donner lieu à des métaphores d'objets-contenants ou de substances-contenants (ex. : le liquide dans lequel je me baigne).

- métaphores *structurales* : celles-ci utilisent un concept plus précis et hautement structuré pour en structurer un autre ; elles reposent donc souvent elles-mêmes sur des métaphores ontologiques ou d'orientation.

ex. : LE TRAVAIL EST UNE RESSOURCE, dont le fondement est : le travail ... (1) est un type d'activité (et UNE ACTIVITE EST UNE SUBSTANCE), (2) peut-être quantifié précisément (en termes de temps), (3) peut recevoir une valeur par unité, (4) concourt à un but donné, (5) s'épuise progressivement à mesure qu'il est effectué. (Cfr. 1985, p. 75)

3. Structuration partielle, masquage et mise en valeur

La projection métaphorique porte donc sur des domaines d'expérience entiers, mais elle est toujours *partielle* : seule une partie du réseau complexe de gestalts expérialistes qui constituent la structure du domaine source est projetée sur le domaine cible. Cette partie est appelée la partie *utile* de la métaphore conventionnelle. Ainsi, la métaphore LES THEORIES SONT DES BATIMENTS ne porte que sur l'aspect « structure générale des bâtiments » : on parlera de la charpente d'une argumentation théorique, des fondations d'un modèle, mais on dira rarement de telle théorie qu'elle est un dédale de couloirs et de petites pièces. Les métaphores « imagées », figurées, ne reposant pas sur la partie utile du concept métaphorique, peuvent être classées entre : (1) celles prolongeant la partie utile²¹³, (2) celles exploitant la partie non utile²¹⁴, et (3) celles n'étayant pas notre système normal de penser, représentant une nouvelle façon de voir les choses (métaphores nouvelles)²¹⁵.

Tout comme la métaphore ne porte jamais que sur une partie de la structure du domaine source, elle ne peut jamais rendre compte que d'une partie du domaine cible. Lakoff et Johnson parlent à ce sujet de *masquage* et de *mise en valeur*. En structurant un domaine d'expérience donné (le rendant par là cohérent et compréhensible), une métaphore met nécessairement en avant certains aspects de ce domaine, et, corrélativement, en masque d'autres. Ainsi, la métaphore conventionnelle LA DISCUSSION C'EST LA GUERRE met-elle l'accent sur la dimension

²¹³ ex. : « sa théorie repose sur des bases en béton armé » (la métaphore conventionnelle ne va pas jusqu'à spécifier les matériaux de la structure globale du bâtiment)

²¹⁴ ex. : « son modèle est un dédale de couloirs dans lesquels on s'égare facilement »

²¹⁵ ex. : L'AMOUR EST UNE OEUVRE D'ART REALISEE EN COMMUN, plutôt que L'AMOUR EST UNE CONQUETE, L'AMOUR EST UN VOYAGE, etc. Les expressions linguistiques métaphoriques reposant sur une métaphore nouvelle sont les seules à devoir bénéficier d'un contexte d'énonciation particulier pour être comprises (les autres sont suffisamment ancrées dans notre culture que pour être comprises hors-contexte).

stratégique de l'activité de discussion, sur le fait que quelqu'un peut la gagner ou la perdre, etc. mais elle cache en même temps les aspects constructifs d'une discussion, pouvant faire progresser chacun dans sa réflexion en mettant celle-ci à l'épreuve de la critique. La dimension collaborative de la discussion est donc masquée par cette métaphore. Lakoff et Johnson mentionnent qu'un concept n'est jamais structuré par une seule métaphore, mais par un ensemble cohérent. L'objectif d'une métaphore étant de provoquer la compréhension d'un aspect du concept qu'elle structure, un tel chevauchement permet de comprendre conjointement différents aspects de celui-ci.

4. Systématique et cohérence

La projection métaphorique est systématique (la structure est projetée systématiquement, terme à terme²¹⁶), de sorte que les expressions linguistiques métaphoriques qui en découlent (sur lesquelles Lakoff et Johnson fondent leur analyse) possèdent une *cohérence interne*. Par exemple, la métaphore LA DISCUSSION, C'EST LA GUERRE donnera lieu à des expressions comme : « je l'ai descendu en flamme », « il a démoli mon argumentation », « j'ai contre-attaqué sur tel point », etc., qui sont toutes cohérentes entre elles.

La cohérence métaphorique est aussi *externe*, c.-à-d. entre métaphores. Chaque métaphore possède un certain nombre d'implication (*entailments*)²¹⁷. Un concept étant structuré par plusieurs métaphores, celles-ci partagent certaines de leurs implications ; ce *chevauchement* a pour conséquence de les rendre *cohérentes*. Lakoff et Johnson distinguent clairement la cohérence métaphorique de la compatibilité logique : certaines métaphores structurant un même concept peuvent être logiquement incompatibles (certaines de leurs implications ne sont pas partagées), sans pour autant qu'elles soient incohérentes.

De façon plus large, on peut parler de cohérence métaphorique au niveau *culturel*. Une culture donnée partage un ensemble de métaphores conventionnelles concernant de nombreux domaines de l'expérience (ce qui n'empêche pas que certaines métaphores diffèrent d'une sous-culture à une autre, ou que l'une de celles-ci attribue un ordre d'importance différent aux métaphores partagées).

Les valeurs les plus fondamentales d'une culture sont cohérentes avec la structure métaphorique de ses concepts les plus fondamentaux. [...] Il semble ainsi que nos valeurs ne sont pas indépendantes mais doivent former avec les concepts métaphoriques un système cohérent. (p. 32)

²¹⁶ Dans un tout autre cadre, la projection métaphorique a d'ailleurs déjà fait l'objet de formalisations de type algébriques. A ce sujet, cfr. Dieberger 1994 pp. 57-59.

²¹⁷ Par exemple, L'AMOUR EST UN VOYAGE suppose que UN VOYAGE SUIV UN CHEMIN. Par conséquent, cette métaphore implique L'AMOUR SUIV UN CHEMIN. De même, puisque LE CHEMIN D'UN VOYAGE EST UNE SURFACE, cela implique que LE CHEMIN DE L'AMOUR EST UNE SURFACE, etc.

Les métaphores sont donc réellement *créatrices* de signification, contrairement à ce qu'en disent les théories classiques de la métaphore, qui les décrivent comme mettant en valeur des similitudes existant objectivement dans le monde réel. Selon Lakoff et Johnson, les métaphores conventionnelles (d'orientation, ontologiques et structurales) sont fondées sur des *corrélations* perçues dans notre expérience²¹⁸. « Les métaphores qui sont fondées sur des corrélations dans notre expérience définissent les concepts dans les termes desquels nous percevons les similitudes. » (1985, p. 161) Les métaphores conventionnelles structurales peuvent se fonder sur des similitudes provenant de métaphores ontologiques ou d'orientation.

Les métaphores nouvelles, mettant en avant certains aspects des concepts qu'elles structurent et en masquant d'autres, sont elles aussi créatrices de significations nouvelles pour ces concepts.

C. Contraintes sur la signification et le raisonnement

L'une des questions récurrentes abordées par Lakoff et Johnson dans leurs travaux est la suivante : Comment les images-schémas et leurs extensions métaphoriques contraignent-ils la signification ? Ces « contraintes » sur la signification opèrent par la structure interne propre aux images-schémas projetés métaphoriquement, et par les implications propres aux métaphores. Je vais m'attarder un instant à cette question, et l'envisager en deux points :

- En quoi les images-schémas permettent-ils des inférences logiques ?
- En quoi les métaphores sont-elles « économiques » ou efficaces pour appréhender notre réalité ?

Au fil de son ouvrage *The Body in The Mind*, Johnson égrène les exemples mettant en exergue les bases expérialistes de la logique formelle. Les images-schémas, dit Johnson, sont propositionnels si l'on entend par là qu'ils possèdent suffisamment de structure interne pour permettre des inférences. Il passe ainsi en revue plusieurs schémas dont la structure interne fournit les bases de la logique :

- l'image-schéma du CONTENANT, projeté sur le concept de Catégorie, fonde les catégories exclusives et transitives (si $A \in B$ et $B \in C$ alors $A \in C$), ainsi que la compréhension de la Négation comme correspondant à « tout ce qui tombe hors d'une catégorie donnée » ;
- la structure en gestalt du schéma d'EQUILIBRE (impliquant la symétrie des forces ou des poids autour d'un axe ou d'une structure donnée) possède trois propriétés servant de base aux inférences logiques : (1) la symétrie : $A \text{ équilibre } B \Leftrightarrow B \text{ équilibre } A$; (2) la transitivité : si $A \text{ équilibre } B$ et $B \text{ équilibre } C$ alors $A \text{ équilibre } C$; (3) la réflexivité : $A \text{ équilibre } A$ (cette propriété n'est pas perçue directement : si de part et d'autre de

²¹⁸ Ainsi, la métaphore d'orientation LE PLUS EST EN HAUT se fonde sur différentes expériences de corrélations, où le fait d'ajouter quelque chose (un objet à une pile, du liquide dans un récipient, etc.) résulte en une élévation (la pile est plus haute, le niveau du liquide monte, etc.)

l'équilibre on pouvait trouver exactement le même élément, ils auraient le même poids ou la même force) ;

- les images-schémas de COMPULSION et d'ABSENCE DE CONTRAINTE fondent respectivement les sens épistémiques des verbes modaux *must* et *may* (soit l'obligation et la possibilité logique) ;
- etc.

Outre le fait que la logique formelle soit ancrée dans notre expérience corporelle du monde, à travers les images-schémas qui émergent de celle-ci et la structurent, Johnson montre aussi comment les métaphores peuvent être le support d'inférences, à travers un extrait de discours ou un homme justifie les raisons qui le pousseraient au viol. L'une des étapes de son raisonnement est la suivante :

- PHYSICAL APPEARANCE IS A PHYSICAL FORCE (métaphore)
- A WOMAN IS RESPONSIBLE FOR HER PHYSICAL APPEARANCE
- => A WOMAN IS RESPONSIBLE FOR THE FORCE SHE EXERTS ON MEN.²¹⁹

L'inférence de l'exemple est de la forme $F(A)$ et $A = B$, donc $F(B)$. Mais l'équation $A = B$ est en fait une métaphore, ce qui est contraire à la logique classique.

Cet exemple nous mène au deuxième point de notre question, qui concerne le caractère prévisible que les métaphores confèrent à l'expérience. Comme je l'ai déjà mentionné plus haut, les projections métaphoriques qui structurent les domaines d'expérience dont nous n'avons pas une compréhension directe sont toujours partielles : elles mettent en valeur certains aspects du domaine concerné, et en masquent d'autres en même temps. De ce fait, pour peu que l'on suppose que la métaphore est appropriée au contexte dans lequel le concept métaphorique est mobilisé, la métaphore permet à l'individu de se centrer sur les aspects les plus pertinents de celui-ci, et de laisser de côté les autres aspects.

Ainsi, si je dois présenter ce travail devant mes professeurs, et que je conçois la discussion argumentée que cela implique suivant la métaphore LA DISCUSSION C'EST LA GUERRE, je serai attentif à *défendre mes positions*, à *contre-attaquer* à telle ou telle remise en question par un argument adéquat. Si par contre je conçois cette rencontre suivant la métaphore LA DISCUSSION EST UNE CONSTRUCTION COMMUNE, je serai plus attentif à *compléter* les arguments de mes évaluateurs par des réflexions personnelles, à accepter de laisser *démonter* partiellement mon argumentation pour pouvoir ensuite la *reconstruire* sur des bases plus solides, etc. La métaphore la plus appropriée à la situation sera laissée à l'appréciation du lecteur, mais cet exemple montre qu'une structuration métaphorique, comme tout mode de compréhension, s'opère en fonction d'une intentionnalité (toute signification implique une intentionnalité, dit

²¹⁹ Cfr. Johnson 1987, pp. 7-11.

Johnson) de buts. La compréhension de notre expérience a pour but d'avoir prise de façon efficace sur le monde.

Un autre aspect de la projection métaphorique doit être envisagé en regard de son « efficacité ». Il s'agit de sa systématisme : la projection de la structure d'un domaine cible sur un domaine source est partielle mais systématique, elle garantit une correspondance terme à terme. Ceci a pour effet de pourvoir le domaine métaphorisé d'un caractère prévisible. Sur base de la connaissance de la métaphore, on peut « déduire » ses composantes. Si je conçois les théories comme des bâtiments, leur axiomatique correspondra aux fondations, et ce qu'elles tendent à prouver à leur façade. Dans un domaine qui me préoccupe de plus près, si je conçois mon ordinateur personnel comme un bureau, je saurai que j'aurai à y classer les documents qu'il contient dans des tiroirs distincts.

Annexe 2 – Captures d'écrans

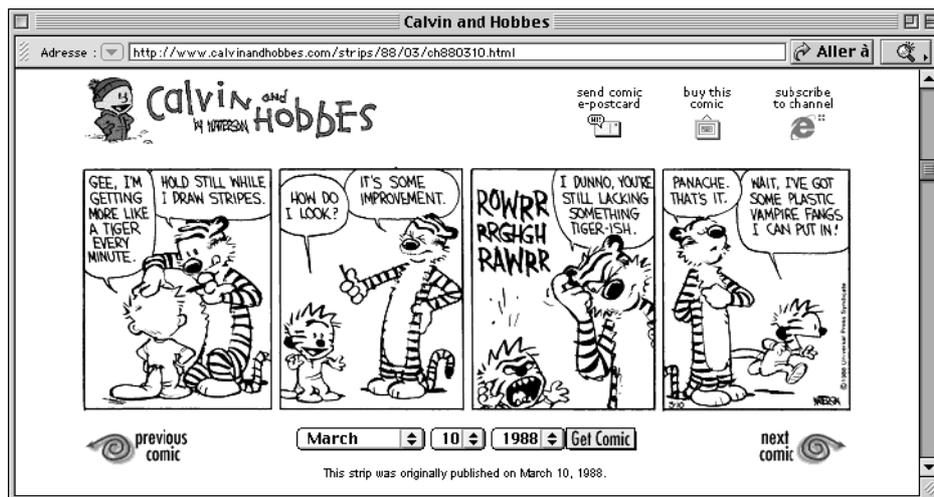


Figure 2 - liens « previous » et « next »

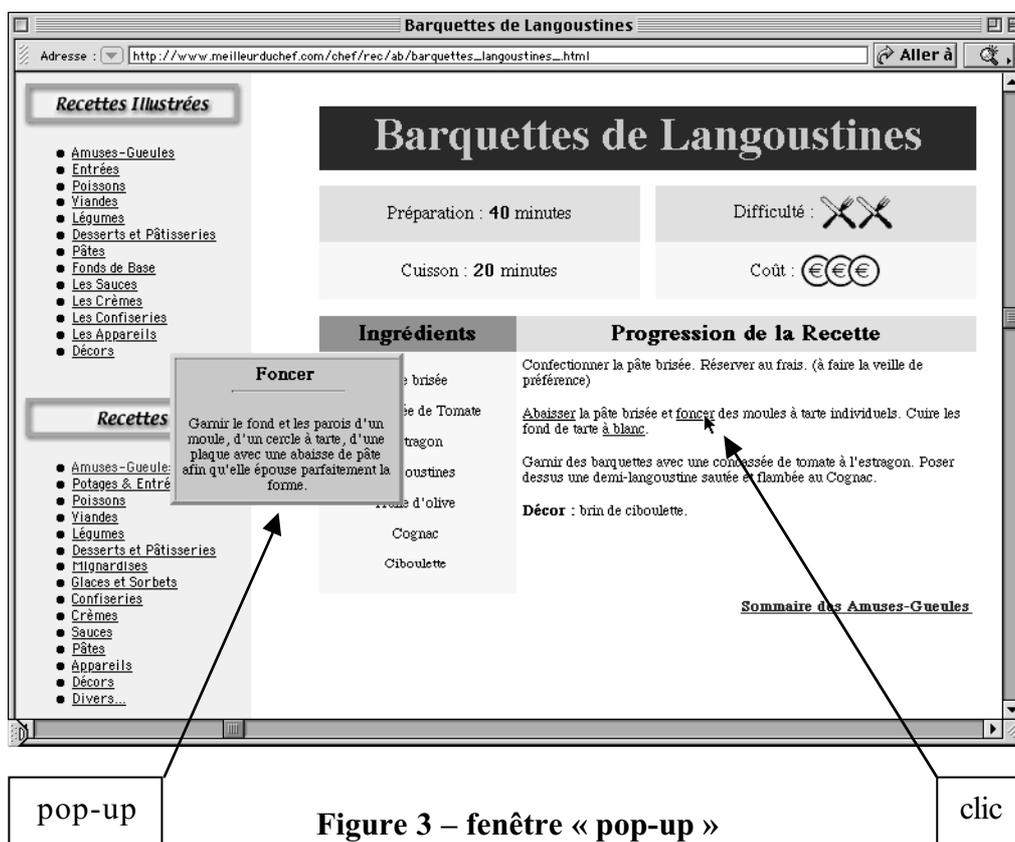


Figure 3 – fenêtre « pop-up »

Aspects sémio-cognitifs de la navigation hypertextuelle

Approche théorique

Pierre FASTREZ

L'objectif de ce mémoire est de jeter les bases théoriques d'une recherche ultérieure, réalisée dans le cadre d'un projet doctoral ayant pour objet l'influence de la réticulation hypertextuelle sur la structuration du savoir acquis par l'utilisateur d'hyperdocuments. Il s'agira ici d'étudier les **compétences cognitives centrales impliquées par la manipulation d'hyperdocuments**. Nous passerons en revue différents acquis des sciences cognitives (dans différents domaines de celles-ci) afin d'envisager pour chacun la contribution éventuelle qu'il constituerait dans le cadre d'une étude de la navigation hypertextuelle comme activité de manipulation des hypermédias, à travers laquelle se construisent et se structurent des connaissances nouvelles.

Nous consacrerons un premier chapitre à définir certains des termes les plus fréquemment utilisés dans la suite de l'exposé : représentation mentale, hypertexte, hypermédia, navigation et orientation. La notion de structure dans les hypertextes retiendra tout particulièrement notre attention. En fin de chapitre, nous nous attarderons sur les problèmes que pose le recours à la métaphore dans les définitions de termes appartenant au domaine des N.T.I.C.

Notre second chapitre traitera des compétences cognitives d'ordre spatial susceptibles d'être mobilisées par la navigation hypertextuelle. Nous tenterons de fonder cette approche dans les thèses développées par les adeptes de l'expérialisme (George Lakoff, Mark Johnson, Mark Turner, Gilles Fauconnier, etc.), un courant de pensée récent en sciences cognitives. Ceci nous amènera à développer –dans la section qui suit– une conception 'expérialiste' de la navigation hypertextuelle, conçue comme un domaine d'expérience structuré métaphoriquement par différents domaines sources, au premier rang desquels figure la navigation en environnements réels. Dans la section suivante, nous détaillerons la notion de *cognitive map*, pour envisager ensuite en quoi elle permet de décrire adéquatement la ou les représentation(s) mentale(s) de l'organisation formelle de l'hyperdocument consulté.

Notre troisième chapitre portera sur la compréhension et l'intégration du contenu informationnel des hypermédias. Il sera divisé en trois parties. Dans la première, nous envisagerons dans le détail le modèle de la compréhension du discours de van Dijk et Kintsch (1983), ainsi que l'utilisation qui en est faite dans le domaine des hypermédias. Dans la deuxième, nous envisagerons les limites de ce modèle tel qu'il est utilisé pour étudier la consultation d'hyperdocuments, et nous proposerons une série de dépassements à ces limites. Dans la troisième partie, nous recadrerons ce modèle (adapté par nous) dans celui de Rouet et Tricot (Rouet 1995, Rouet et Tricot 1996, Tricot 1997) : le modèle ESP, impliquant une prise en compte des spécificités de la tâche assignée à l'utilisateur. Nous proposerons également certains élargissements à ce modèle, concernant la notion de tâche, afin de faire de celui-ci un cadre général de travail permettant de prendre en compte conjointement les différents types de tâches auxquelles est confronté l'utilisateur d'hypermédias.

Enfin, en guise de conclusions, nous proposerons une synthèse intégrant les acquis de notre parcours. Cette synthèse constituera le modèle théorique à éprouver mentionné plus haut.

Mots-clés : sémiotique cognitive, hypertexte, navigation, médiation des savoirs