

### 3 Hypertextes, hypermedias, logiciels de navigation

*Déjà l'ordinateur comme outil est assez bien reçu, il reste à le proposer comme média ou support d'information et de communication.*

#### 3.1 De quoi s'agit-il?

Les mots hypertexte, hypermedia s'appliquent à des logiciels et des documents destinés à la consultation, l'apprentissage, l'accès à la connaissance et intégrant des possibilités de consultation non séquentielle (liens...)

En première approche, un document *hypertexte* est un document sous forme électronique comportant des liens (zones sensibles) permettant le branchement vers d'autres documents. Un document *hypermedia* communique avec l'utilisateur non seulement par le texte, mais aussi par l'image, l'image animée (vidéo...), le son (parole ou musique).

La conception ou la consultation d'un document sur ordinateur nécessite un logiciel. Les logiciels de consultation d'hypertextes ou d'hypermedias sont des *navigateurs* ou *butineurs*, *browsers*.

#### Exemples

- Les navigateurs Web tels que *Netscape Navigator*, *Internet Explorer*, ... permettent de consulter les "pages Web" écrites en langage HTML ;
- Le système Windows comprend une application, *Winhelp.exe*, *Winhlp32.exe* permettant la consultation et la navigation dans les pages d'aide de Windows et de ses logiciels ;
- *Acrobat Reader* est le logiciel de consultation des documents enregistrés au "format .pdf" ;
- Le contenu de nombreux CD-ROM est élaboré à l'aide de Macromedia Director. Le logiciel de navigation et les documents sont alors étroitement associés, au point que l'utilisateur oublie parfois la présence du logiciel.

#### 3.2 Principales fonctionnalités rencontrées sur les logiciels de ce type

Au delà de la diversité affichée par ces logiciels, on y retrouve des caractéristiques communes ; chacun d'entre eux offre tout ou partie des fonctionnalités suivantes.

##### 3.2.1 Navigation proprement dite

1. Gestion de liens ou de zones sensibles permettant la navigation parmi les différents documents proposés.

Ces liens sont repérés soit par un symbolisme particulier (couleur, soulignement, ...), soit par une modification de la forme du pointeur. Lorsque l'utilisateur clique sur l'un d'eux, le logiciel charge une autre page d'information (ou une autre partie de la page en cours). La figure 5 page 14 par exemple, montre les liens tels qu'ils sont figurés sous Netscape Navigator.

2. Gestion de liens ouvrant une fenêtre d'informations supplémentaire ("escamotable").

Ainsi, la figure 6 est une copie d'écran de l'aide de Windows. L'affichage de la fenêtre escamotable définissant l'expression "image bitmap" a été provoqué par un clic de l'utilisateur sur le mot *image* figurant sur la première ligne.

3. Présentation multimodale de l'information.

Cet aspect est particulièrement développé sur les hypermedias culturels diffusés sur CD-ROM. Un hypermedia tel que ceux figurant sur les CD-ROM "Le Louvre", "Musée de

## Département Interdisciplinaire d'Informatique

Campus Victor Segalen  
20, rue Duguesclin  
B.P. 814  
F-29 285 BREST Cedex

Secrétariat

Les membres du département / Les enseignements / La Recherche

Figure 5: Liens hypertextes dans Netscape Navigator

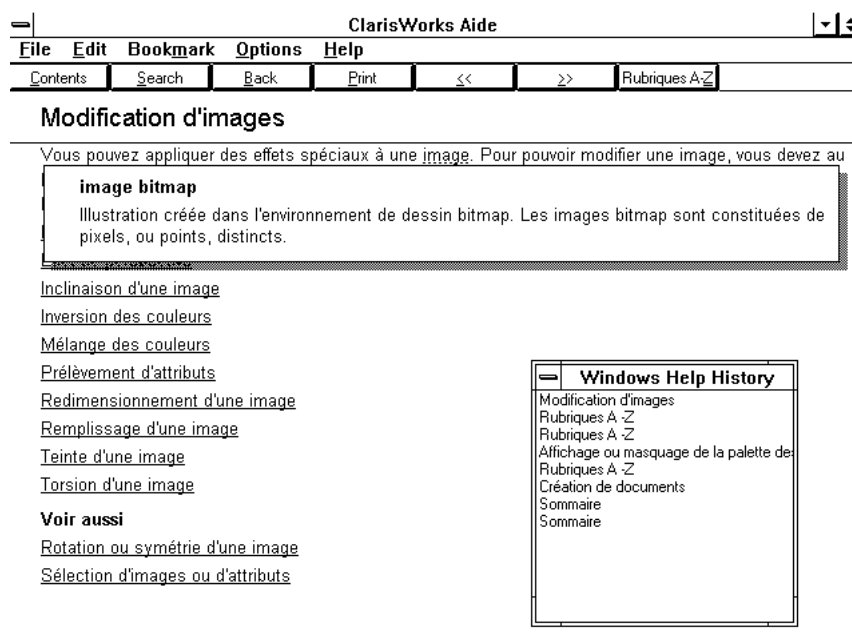


Figure 6: Un écran d'aide de Windows

l'Ermitage" et bien d'autres combinent texte, parole, musique et image. (cf. figure 7 page 15).

### 3.2.2 Fonctions de recherche et de structuration du contenu

1. Affichage d'une table des matières.

Certains des logiciels proposent l'affichage d'une table des matières, souvent sous forme hiérarchique. Cette table est évidemment constituée de liens vers les blocs de texte référencés. Ci-dessous, la figure 8 page 15 montre l'affichage d'un texte structuré sous Acrobat Reader.

2. Affichage d'index, de glossaires, etc.



Figure 7: Un écran du CD-ROM “Le Louvre”

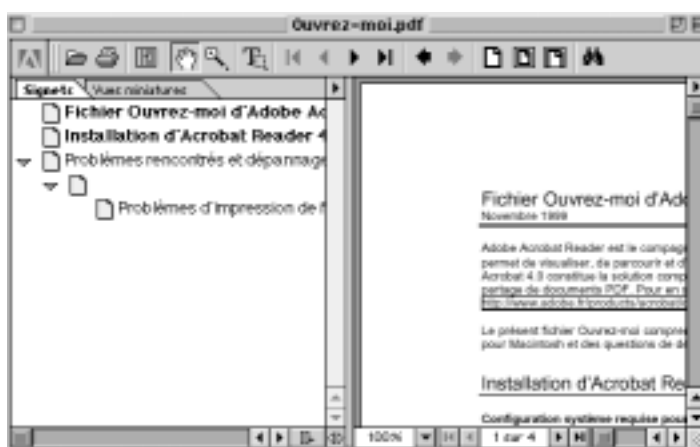


Figure 8: Un document sous Acrobat Reader

Par exemple, l'utilisateur d'un fichier d'aide de Windows dispose d'un index des concepts abordés (cf. figure 9 page 16).

### 3. Recherche en “texte intégral”.

Un logiciel tel qu'Acrobat Exchange, par exemple, permet de constituer des index permettant ensuite de rechercher un ou plusieurs mots dans l'ensemble des documents au format PDF présents sur le disque du poste de travail de l'utilisateur. De même, le “Centre d'aide” du système Apple propose une recherche sur l'ensemble des fichiers d'aide (cf. figure 10 page 16).

## 3.2.3 Fonction de mémorisation et de personnalisation

### 1. Historique de la navigation.

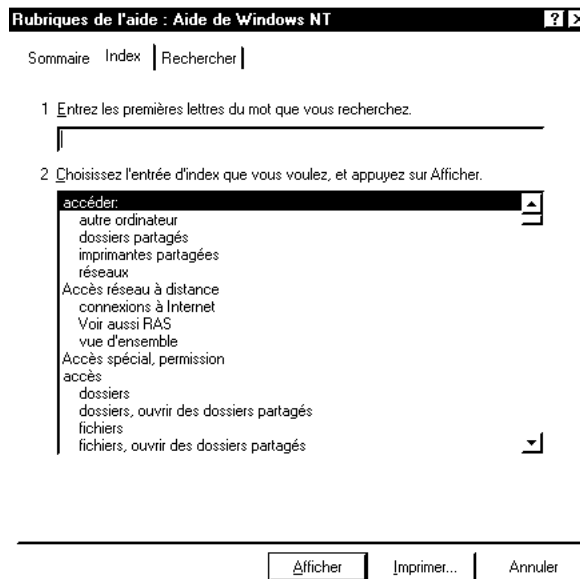


Figure 9: Index d'un fichier d'aide

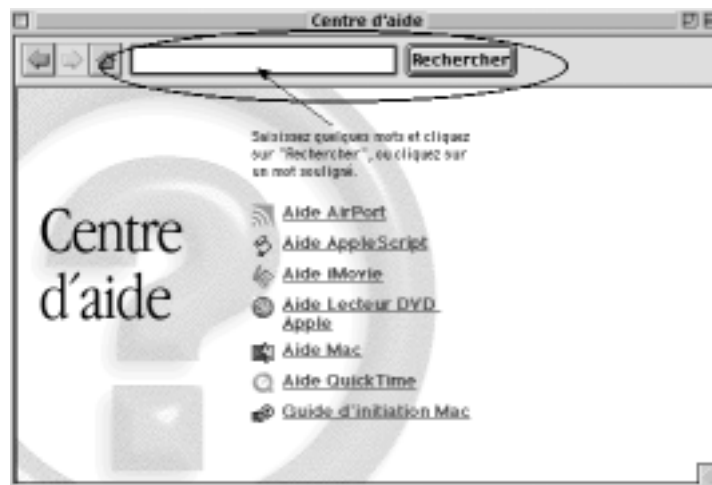


Figure 10: Recherche en texte intégral

Les informaticiens utilisent le mot *historique* avec un sens différent de la signification habituelle. L'*historique* désigne ici la liste des documents visités pendant la session en cours, classés par ordre chronologique. On peut ainsi à volonté revenir sur une page déjà consultée, même si l'on a oublié le chemin permettant d'y parvenir (cf. figure 11 page 17).

## 2. Annotations et signets.

Des logiciels tels que les navigateurs Web comportent un menu *Bookmarks* ou *Signets* ou *Préférés* permettant à l'utilisateur d'ajouter à un menu les références des pages qui l'intéressent. La figure 12 page 17 représente le menu correspondant dans Netscape Navigator.

Un logiciel tel que l'aide de Windows permet en outre de saisir des annotations personnelles qui restent attachées au document consulté (cf. par exemple, la figure 13 page 18).



Figure 11: Un historique dans Netscape Navigator

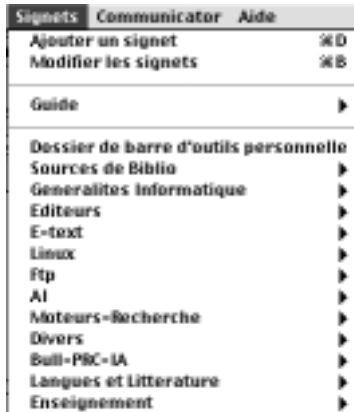


Figure 12: Signets dans Netscape Navigator

### 3.3 Aspect historique

#### 3.3.1 Les précurseurs

Le concept d'hypertexte est en fait antérieur au premier ordinateur. Dans son article intitulé "As we may think", publié en 1945, *Vannevar Bush* conteste les modes d'indexation et d'organisation des informations en usage dans la communauté scientifique. Pour lui, ces modes ne correspondent pas au fonctionnement de l'esprit humain qui agit par association, va d'une idée à l'autre selon un cheminement qui lui est propre. Son mode de fonctionnement est très éloigné de la linéarité et de la hiérarchisation.

Bush propose un ancêtre du concept d'hypertexte, le *MEMEX* (memory extender). Il a l'intuition d'une navigation dont la cartographie :

- serait élaborée au fur et à mesure, sous forme de liens ;
- serait le reflet du savoir créé par le navigateur à l'occasion de la confrontation d'items d'information différents ;
- aiderait (en mémorisant ces liens sur une mémoire auxiliaire) au dépassement de la coupure existant entre information et connaissance.

*Theodore Nelson*, vers 1960, invente le terme d'*hypertexte* et imagine le système **Xanadu** qui devrait permettre à des milliers de personnes reliées entre elles d'accéder à "toute la mémoire

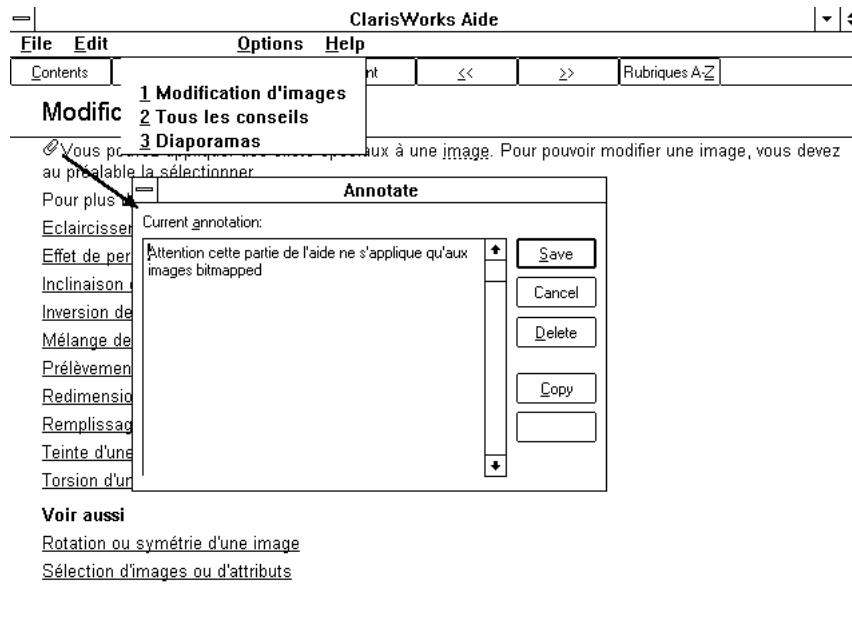


Figure 13: Signets et annotations

du monde” et également de s’écrire, de dialoguer, d’inscrire leurs commentaires... Comparé au MEMEX, le système de Nelson introduit la possibilité d’accéder à plusieurs sources d’informations. Pour une bonne part, ces idées trouvent une réalisation dans les services disponibles actuellement sur Internet (World Wide Web, forums de discussion, . . .)

### 3.3.2 La maturité

Les systèmes de Bush et de Nelson n’ont pas dépassé le stade de la théorie. Il faut attendre le milieu des années 1980 pour que soient commercialisés les premiers systèmes hypertextes. C’est également à cette époque que les définitions de la notion d’hypertexte et des concepts utilisés sont à peu près fixées.

## 3.4 Définitions et aspects techniques

### 3.4.1 Définitions

D’un point de vue technique hypertexte et multimedia peuvent être définis de la manière suivante :

**Hypertexte** : ensemble de documents reliés par des pointeurs et des liens permettant des branchements rapides vers des blocs de texte.

**Multimedia** : adjectif qui caractérise l’intégration sur un même support informatique du texte, du son, du graphique, de la photo, de l’image animée, fédérés par le dénominateur commun que constitue leur numérisation.

Ce point de vue — celui des techniciens en informatique — réduit la problématique à la réalisation de liens efficaces et de machines suffisamment puissantes pour traiter des données complexes. Mais on peut également donner de ces concepts une définition plus “fonctionnelle” :

Un hypertexte est une base de données d'îlots d'information, avec des références croisées utilisant différents types de liens, permettant différentes activités de navigation, manipulation, communication, coopération (Maurer 1992).

### 3.4.2 Modèles d'hypertextes

Le modèle le plus simple a une structure de type hiérarchique, qui peut être représentée à l'aide d'un schéma tel que celui de la figure 14. C'est le cas pour les fichiers d'aide de Windows les plus simples. Il est parfois difficile pour l'utilisateur de se situer dans la hiérarchie, mais une simple carte du système arrange beaucoup de choses.

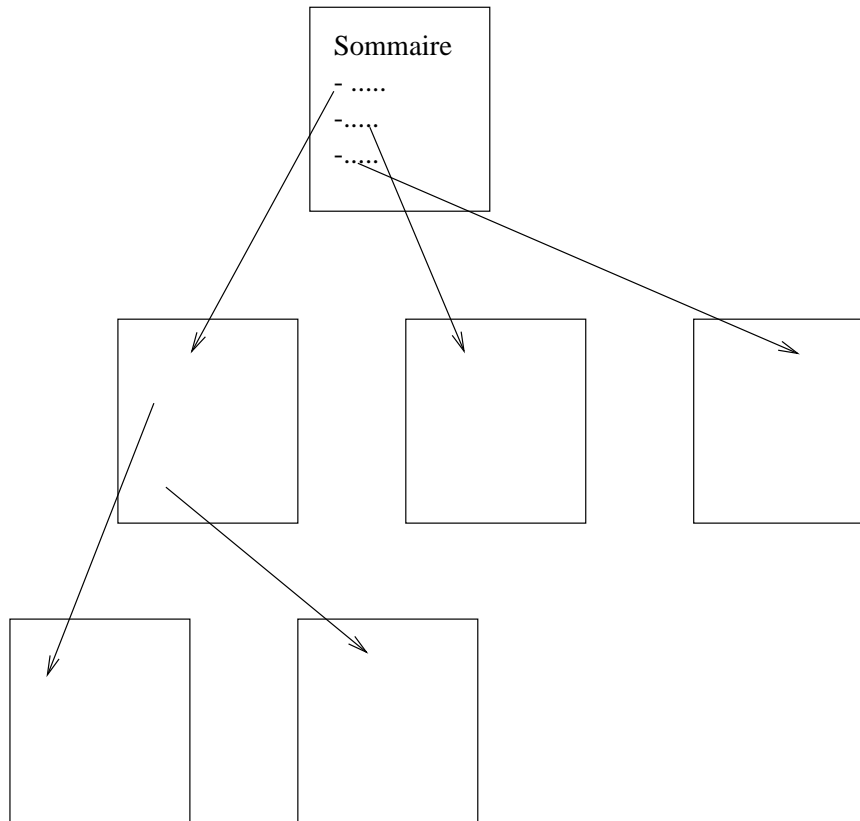


Figure 14: Une structure hiérarchique

Cependant, la plupart des hypertextes ont une structure en réseau, beaucoup plus complexe (cf. figure 15). Evidemment, au niveau strictement technique, un lien peut être défini entre deux parties quelconques du document. A ce niveau, rien n'est imposé au concepteur quant à la *sémantique* du lien.

### 3.4.3 Problèmes liés à la création et la mise à jour

Il n'existe guère de méthodologie de conception et de réalisation du réseau des ancres et des liens. Leur réalisation "à la main" est très fastidieuse, et lorsque la structure s'applique à un document destiné à évoluer, le maintien de la cohérence lorsque l'on effectue une mise à jour pose des problèmes redoutables. D'une part, certains documents peuvent devenir inaccessibles pour l'utilisateur. Mais, plus profondément, comment préserver la cohérence au niveau sémantique, alors que cette sémantique ne fait pas l'objet d'un cahier des charges précis?

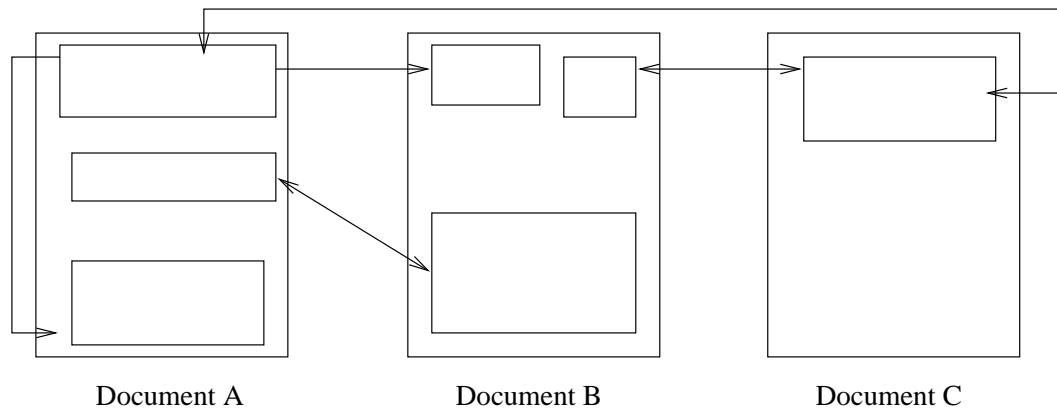


Figure 15: Une structure réseau

### 3.4.4 Tentatives de création automatique des liens

Devant la difficulté de création et de maintenance du réseau des liens, certains chercheurs essaient de développer des outils automatisant ces opérations. Mais, peut-on automatiser des tâches pour lesquelles on ne connaît pas de traitement manuel systématique? Différentes approches sont proposées, y compris, par exemple, des approches statistiques...

## 3.5 La spécificité de l'hypertexte

### 3.5.1 Les problèmes que l'hypertexte cherche à résoudre

L'aide à la recherche d'informations dans les systèmes informatiques est en soi un problème majeur depuis 40 ans.

Une première idée est de reproduire sur l'écran le fonctionnement des supports traditionnels : livre avec sa table des matières, son index, ..., explication orale purement séquentielle... Cependant :

- L'information numérisée, à l'inverse de l'information écrite ou iconique est invisible. Le premier problème de programmation d'une machine hypertextuelle est de la rendre lisible et accessible.
- Comment donner à l'utilisateur une vue "globale" de la base de connaissances mise à sa disposition?
- Si l'hypertextualisation consiste seulement à automatiser les renvois entre tables des matières et corps du texte, glossaires, notes, ... la forme électronique d'un document n'est guère qu'une forme dégradée du document écrit.

Alors que les autres formes de communication sont pour l'essentiel, linéaires, l'hypertexte permet une lecture non linéaire du document. Mais l'écriture du document doit être adaptée à cette forme de consultation.

### 3.5.2 Accès à l'information et accès au savoir

L'hypertexte comme *moyen d'accès à l'information* ne pose guère de problèmes et présente un avantage certain, comparé à d'autres outils tels que par exemple, les outils d'interrogation des bases de données.



Ainsi, un utilisateur pourra consulter sans problèmes un catalogue de produits vendus par un fournisseur ou un fichier de bibliothèque organisés sous forme d'hypertextes. Mais il s'agit de documents ayant une structure assez simple (proche d'une structure hiérarchique) dans lesquels l'utilisateur recherche des informations et non pas un savoir.

En revanche, les problèmes de structuration du document se posent avec acuité pour les hyperdocuments qui représentent l'accès à un *savoir*. On rencontre chez les spécialistes du domaine des opinions telles que :

*Si l'accès à l'information par les hypertextes est généralement considéré comme plus difficile qu'un accès linéaire, c'est parce que "l'hypertexte impose au lecteur une partie des tâches qui sont normalement du ressort de l'auteur", en particulier les tâches de sélection et de structuration d'informations utiles.*

*Risque potentiel d'indigestion intellectuelle, de perte du but poursuivi et d'entropie cognitive.*

*Difficultés d'orientation principalement dues à l'ignorance de la structure du réseau et de la position courante, à la gestion de la tâche rendue complexe par l'absence de stratégie cohérente de parcours et de trop nombreuses digressions.*

*Le parcours dans l'hypertexte se transforme en une juxtaposition d'informations contingentes qui exclut toute compréhension.*

Ainsi, les principaux dangers relevés par les auteurs sont ceux de liés à la désorientation et à la tentation du "zapping". Certaines réalisations évitent ces écueils en fournissant à l'utilisateur une "carte" de l'hyperdocument consulté et en situant l'écran affiché par rapport à l'ensemble. Ainsi, les deux figures 16 et 17 représentent deux pages d'un hypermedia simple (de structure hiérarchique) destiné à être consulté par de jeunes enfants. Visiblement, l'un des soucis premiers de l'auteur a été de permettre à l'utilisateur de se situer, à la fois au niveau géographique (plan des lieux) et au niveau de la structure du message. Mais ce type de solution n'est guère applicable à des documents complexes.



Figure 16:

Si l'hypertexte constitue un support d'informations plus difficile d'emploi que le document imprimé ou audio-visuel, est-il raisonnable de vouloir l'utiliser comme outil d'apprentissage?

Figure 17:

Une seule certitude : la création d'un hypertexte impose le réexamen complet des connaissances d'un domaine, le passage d'un mode séquentiel d'exposition des connaissances à un mode partagé ou distribué.

### 3.6 Hypertexte et appropriation du savoir

#### 3.6.1 Structurer la connaissance fonctionnellement, “comme dans la tête des sujets” ?

La “machinerie hypertextuelle” n'est, au plus bas niveau, qu'un outil d'accès rapide à l'information. Mais l'information en tant que telle ne produit pas le savoir. La connaissance n'est pas mécanique, elle est une mise en ordre, une structuration d'informations d'où l'idée de Jonassen : *structurer les liens d'un hypertexte de façon à faciliter cette mise en ordre.*

Selon lui, l'intérêt des hypermédias réside principalement dans le fait que l'on peut y stocker “telle quelle” l'organisation en mémoire des connaissances d'un expert dans un domaine donné.

Jonassen a conduit entre 1989 et 1993 des expérimentations sur l'acquisition, par des novices, de connaissances expertes structurées dans un hypertexte selon ces principes ...et conclut que les résultats obtenus ne donnent aucun avantage déterminant à l'hypertexte.

#### 3.6.2 Faciliter l'appropriation des connaissances

D'autres auteurs (Tricot, Bastien) s'appuient sur les évolutions récentes de la psychologie cognitive. En particulier, cette évolution a conduit à distinguer, ou plus exactement ne plus confondre les *connaissances générales* et les *connaissances individuelles*.

L'acquisition des connaissances générales par un individu particulier :

- passe par une restructuration, dans la mesure où elle est toujours orientée vers un but ;
- s'appuie toujours sur la base de connaissances propre au sujet.

En conséquence, les auteurs proposent de structurer les documents hypertextuels de manière à couvrir les différentes structurations correspondant aux différents buts que des utilisateurs distincts sont susceptibles de poursuivre. Le concepteur doit donc, par une structure claire, relativement indépendante du contenu, permettre au sujet de localiser les informations et de comprendre les liens qu'il y a entre elles dans le système.

Mais, plus concrètement, comment transformer ces principes en formalisations, puis en outils? C'est justement leur thème de recherche actuel.

D'autres auteurs posent les problèmes de façon différente. Selon eux :

- La maîtrise de la lecture d'un hypertexte réclame des aptitudes nouvelles et spécifiques que les utilisateurs n'ont pas encore développées : navigation, intégration d'informations...
- La pertinence de l'hypertexte est directement liée à la capacité qu'aura l'utilisateur de relier les informations glanées dans sa navigation ;
- C'est au lecteur qu'incombe la responsabilité de donner du sens à son parcours ;
- Cette complexité est dans la nature même de l'hypertexte. Il faut travailler avec et non la traiter comme un défaut à surmonter. Mais cela suppose un investissement intellectuel plus important de la part du lecteur.

Par ailleurs, certaines études s'intéressent aux effets de la structure du système sur l'activité de l'utilisateur. Par exemple :

- les effets de la disposition des informations à l'écran ; ces effets sont en fait très liés à des conventions et des habitudes.
- les effets de la structure du système : "Est-ce que, pour telle tâche précise, il vaut mieux disposer d'une structure linéaire, hiérarchique, réseau?" ; il semble là que la compréhension de la structure rhétorique du document soit essentielle.
- les effets du mode d'interaction : index, table des matières, boutons "plein texte", tourne page, bookmarks, cartes, etc.
- les effets de l'interaction entre différents médias sur un même écran :
  - Quelle est la pertinence des différents médias dans les processus d'apprentissage?
  - Quelle est la pertinence réelle des différentes modalités (texte, image fixe ou animée, son) et quelles sont sur leurs complémentarités éventuelles?

Certaines études montrent que la présentation simultanée de textes, d'images et de sons semble favoriser l'apprentissage, pourvu que les différentes modalités soient convenablement intégrées.

### 3.6.3 Etudier l'activité mentale de l'utilisateur

Certaines recherches étudient l'activité mentale de l'utilisateur d'un système hypermédia, lorsque celui-ci effectue une tâche de recherche d'information, c'est-à-dire *poursuit un but déterminé*. Différents modèles de cette activité ont été proposés. Par exemple, Rouet et Tricot proposent un modèle cyclique dans lequel chaque cycle est constitué de trois phases principales :

- sélection de l'information
- traitement de l'information sélectionnée
- évaluation de la pertinence.

*positives*

*négatives*

### **3.6.4 But poursuivi par ces recherches ?**

## **3.7 Conclusion**

5

*Culture de zappeurs ou culture d'auteurs*

6

<sup>5</sup>Du livre au texte. Les implications intellectuelles de l'édition électronique, Sciences et Techniques Educatives, volume 5 No 4, 99.8