

HYPERTEXTES D'APPRENTISSAGE : CONCEPTION ET EVALUATION PREMIÈRE APPROCHE

**F. Anceaux*, R. Ayling*, M.C. Beuscart-Zephir*,
C. Lhomme*, P. Devos°.**

*LABACOLIL - Université Charles de Gaulle - DULJVA -
BP 149 - 59653 Villeneuve d'Ascq Cedex - France -

°CERIM - Université de Lille II - Lille - France -

PROBLÉMATIQUE

La présente recherche s'inscrit dans le cadre d'une série d'études orientées vers l'analyse, la conception et l'évaluation d'hyperdocuments didactiques. Il s'agit ici d'une première approche exploratoire visant, dans un premier temps, à transposer un contenu de cours portant sur les méthodes d'étalement en Psychométrie en un cours hypertextuel et, dans un deuxième temps, à évaluer son utilisabilité par des étudiants de psychologie de différents niveaux de connaissance dans ce Domaine.

Nous pouvons rappeler qu'un hypertexte est un programme informatique permettant de créer et de présenter de manière interactive un ensemble de données textuelles et, éventuellement, sonores et vidéos. Conklin (1987) décrit 3 composantes principales d'un hypertexte : **1)** une base de données textuelles ; **2)** un réseau sémantique formé par les relations hiérarchiques, associatives et analogiques existant entre les différentes unités thématiques ; **3)** des outils informatiques permettant de créer et de parcourir le texte à l'aide de ce réseau sémantique.

La Navigation dans un hypertexte, métaphore utilisée pour illustrer la multiplicité des parcours de lecture possibles, est donc basée sur l'utilisation de pointeurs signalés par des icônes dont le libellé est directement en rapport avec le contenu sémantique du texte (Rouet, 1991).

Il est paradoxal de constater qu'à l'heure actuelle, les systèmes hypertextes (les programmes) sont encore plus nombreux que les applications (documents hypertextes) qu'ils permettent, alors que les possibilités de délinéarisation des informations qu'ils offrent semblent particulièrement adaptées aux documents techniques, explicatifs et didactiques (Balpe, 1990). En effet, ces documents sont généralement destinés à des lecteurs multiples et la délinéarisation des unités d'information permet que chacun d'entre eux puisse sélectionner les unités qui lui conviennent rendant ainsi à l'élève une part d'autonomie sans remettre en cause le modèle pédagogique. Par ailleurs, la didactique, qui dispose, expose et classe l'information en un ensemble de concepts organisés de manière multidimensionnelle, ne peut que bénéficier de cette possibilité de garder l'organisation référentielle des unités d'information.

Dans le cadre de notre série de recherches, nous nous intéresserons d'une part aux problèmes posés par la conception d'hyperdocuments et, dans cette étude précise, à la transposition d'un cours classique (support oral en amphi plus support polycopié) en un cours hypertexte d'abord, puis ultérieurement hypermédia.

Nous avons donc été confrontés ici à la désormais classique problématique de l'extraction et de la modélisation des connaissances de l'expert (Prince, 1991) et ce, dans le cadre restreint de l'expertise d'élicitation (Evans, 1988). Il s'agissait donc, pour l'expert-enseignante (cognitiennne de surcroît!), d'identifier les unités thématiques de son cours, de les représenter en objets, schémas et règles formelles (Lévy, 1991) puis de les catégoriser selon 3 dimensions : déclarative/procédurale, spécifique/générale, séquentielle/parallèle.

D'autre part, cette étude portait sur l'analyse de l'utilisabilité d'une telle application par des étudiants/lecteurs et en particulier sur les processus cognitifs mis en jeu lors de l'activité de lecture et de compréhension de texte.

Trois composantes principales du Traitement Cognitif du Texte sont classiquement abordées (Denhière, 1991 ; Denhière & Baudet, 1992) : **1)** l'influence des connaissances initiales des lecteurs ; **2)** l'acquisition de connaissances à partir de textes ; **3)** les facteurs de régulation intervenant dans la lecture et la compréhension de textes.

De nombreux travaux ont permis de mettre en évidence le fait que les connaissances référentielles des sujets influent sur la compréhension des textes dans la mesure où celle-ci peut être considérée (Adams et Bruce, 1980) comme consistant en l'utilisation de connaissances antérieures pour en créer de nouvelles.

Les connaissances référentielles orientent fortement l'activité de recherche d'informations, leur structuration en réseau sémantique permettant une catégorisation des concepts plus faciles et, ainsi, une capacité plus grande à traiter les informations pertinentes.

Nous nous intéresserons donc, dans notre recherche, à la vérification de l'influence de ces connaissances référentielles sur la prise d'information et sur la structuration des nouvelles connaissances. Quatre groupes de sujets sont ainsi définis en référence aux travaux de Langer (1980) qui regroupe en 3 niveaux les étapes d'évolution des connaissances :

- Connaissances diffuses. On observe à ce niveau des associations simples, basées sur la similitude morphémique ou phonologique et des associations pragmatiques. A ce niveau, correspondra notre groupe de sujets de niveau 2 (sujets de licence de Psychologie, venant de suivre le cours classique en amphi).
- Connaissances partiellement organisées. On observe des associations catégorielles, des généralisations, l'émergence de propriétés saillantes des concepts. A ce niveau, correspondra notre groupe de sujets de niveau 3 (sujets de maîtrise de Psychologie).
- Connaissances organisées. On observe des catégorisations, des définitions, des métaphores, des équivalences. A ce niveau, correspondra notre groupe de sujets de niveau 4 (sujets de DESS/DEA de Psychologie).

- A ces 3 groupes sera rajouté un groupe de niveau 1, constitué de sujets n'ayant aucune connaissance référentielle dans ce domaine de l'étalonnage (seconde année du DEUG de Psychologie).

Ces différents éléments permettent de poser l'hypothèse selon laquelle les sujets de niveau de connaissances référentielles plus élevé présenteront lors de la lecture des temps de prise d'information moins longs et concentrés sur des informations de plus haut niveau de complexité. Leur restitution des informations devrait être plus pertinente, tant en terme de structuration conceptuelle des connaissances que de réponses à des questions de synthèse.

L'HYPERTEXTE

Plusieurs alternatives étaient possibles lorsque cette série de recherche a débuté, soit créer de toute pièce un hypertexte sur un Domaine quelconque, soit en concevoir un dans un Domaine propre à la Psychologie ou encore transposer un cours déjà existant.

Cette dernière possibilité a été choisie et ce, pour plusieurs raisons. Tout d'abord, il nous paraissait pertinent d'utiliser un corps de connaissances dont l'organisation didactique avait été éprouvée à plusieurs reprises. De plus, il s'agit du domaine d'expertise d'un des chercheurs appartenant à notre équipe. Ensuite, la psychométrie est un corps de connaissance large et "stable" en ce sens que contrairement à de nombreux Domaines d'études de la Psychologie, il se modifie peu. Par ailleurs, il renvoie à la plupart des domaines étudiés en Psychologie et constitue donc une base de données que l'on peut enrichir facilement de manière coopérative/multi-auteurs, asynchrone et/ou synchrone. Enfin, il se prêtera aisément à une future transposition multimédia (films, manip, simulation de calcul...) et surtout plus interactive (exercices, modification des paramètres...).

Le cours portant sur l'étalonnage a ainsi été découpé en unités d'informations, déclaratives et explicatives, elles-mêmes regroupées en unités thématiques. On trouvera ainsi 3 unités thématiques centrales, correspondant aux 3 principaux types d'étalonnage, avec leurs principes théoriques, fonctionnels et caractéristiques ; 2 unités thématiques introductives, une définissant le Domaine, l'autre l'illustrant ; 2 unités thématiques relatives aux Domaines d'application privilégiés des étalonnages et enfin, 2 unités annexes, un dictionnaire et un module d'illustrations statistiques.

Le choix du logiciel d'implémentation s'est porté sur HyperCard dans la mesure où ce logiciel est un des plus conviviaux du marché, tant en termes d'utilisation que de programmation, puisque le langage HyperTalk est très proche du langage naturel. De plus, son implémentation sur micro-ordinateur (MacIntosh et maintenant Next) permet une transportabilité indispensable dans le cadre d'applications de ce type.

Enfin, il faut noter que, pour la mise en route de l'implémentation, nous avons la possibilité de travailler avec un spécialiste de la Programmation sous HyperCard.

A partir d'un système hypertexte directement issu d'HyperCard, les unités d'informations sont donc présentées sous forme de texte à l'intérieur des cartes traditionnelles, cartes regroupées en sous-piles et piles qui constituent ainsi les différentes unités thématiques du Cours.

Une structuration forte a volontairement été imposée aux informations proposées dans le cours hypertexte, dans la mesure où il apparaît peu pertinent, dans une perspective didactique explicative, de décontextualiser totalement les informations. Le choix des liens organisateurs qui relient les différentes unités et permettent à l'utilisateur de naviguer de l'une à l'autre s'est donc révélé extrêmement coûteux pour l'expert et l'informaticien comme le prévoyait Farmer (1989) pour lequel, en prévoyant un espace de lecture et de compréhension le plus vaste et le moins contraignant possible, on augmente les difficultés inhérentes à l'écriture et à la conception.

Afin de tester les éventuels effets de la délinéarisation de la lecture sur les acquisitions des sujets, nous avons mis au point 3 parcours de lecture :

- Un parcours **Linéaire (L)** dans lequel le sujet est confronté à une lecture classique, telle que celle effectuée sur un photocopie : il commence par la première carte et avance de carte en carte (annexe 1), dans un ordre prédéterminé par l'expert. La seule liberté accordée au sujet consiste en la possibilité de s'échapper de cette linéarité par le biais de Liens Actifs pour consulter le Dictionnaire, les Outils Statistiques ou retourner en arrière, de manière directe, vers une unité d'information déjà consultée.
- Un parcours de **Navigation (N)**. Le sujet peut ici s'orienter à sa guise dans l'hypertexte et gérer ainsi sa recherche d'informations. Un Navigateur (annexe 2), présentant les différentes unités thématiques, lui est proposé. Il accède ainsi aux différents Catalogues qui conduisent aux différentes Cartes porteuses des unités informationnelles. Les mêmes possibilités qu'en parcours L sont offertes par le recours aux Liens Actifs (annexe 1). De plus, quand le sujet est à l'intérieur d'un bloc thématique, il peut se déplacer librement entre les différentes unités d'informations de ce bloc.
- Un parcours de **Butinage (B)**, le plus déstructuré, dans lequel le sujet doit systématiquement repasser par le Navigateur et les Catalogues pour accéder aux différentes unités d'information (annexe 1).

On peut ainsi noter que la structuration des informations est identique quelque soit le parcours proposé, ce qui les différencie est en fait le degré de liberté accordé au sujet pour gérer l'ordre de sa prise d'informations. On s'attend ici à ce que le niveau de connaissances dans le Domaine des sujets interagisse avec le degré de liberté accordé et que les sujets possédant les connaissances référentielles les mieux structurées bénéficient plus nettement de cette liberté de prise d'information.

L'ÉVALUATION DE L'HYPERTEXTE : PREMIÈRE APPROCHE

L'expérimentation se déroulait de la manière suivante (annexe 3) :

- La phase d'habitation (1/4 heure environ) permettant aux sujets dans un premier temps de se familiariser avec l'Ordinateur (manipulation de la souris, Utilisation de la barre de menus...) puis de prendre connaissance des différentes fonctionnalités de l'HyperTexte (sur la base d'un HyperTexte de recettes de desserts).
- La **phase expérimentale 1** durant laquelle les sujets des **4 niveaux (1, 2, 3 & 4)** ont pour consigne d'effectuer une **lecture attentive** et non un

apprentissage et ce, selon l'un des trois types de parcours définis précédemment, **linéaire, navigation ou butinage**.

- La **phase expérimentale 2** pendant laquelle sont effectuées **3 épreuves** : un **rappel** des informations par mots-clés, un **classement de concepts et une association de ces mêmes concepts** permettant un accès à la **structuration conceptuelle** des informations effectuée par les sujets au cours de la phase précédente (le contenu de ces épreuves sera détaillé ultérieurement).
- La **phase expérimentale 3, phase de lecture orientée vers la recherche des informations** nécessaires pour répondre à trois questions : une question d'intégration portant sur les blocs d'information centraux, deux questions dites de "surface" (de définition), une portant sur un concept abordé lors de la première phase et une portant sur un concept non abordé par le sujet.

Un **Observateur de lecture** a été programmé qui nous permet de recueillir toutes les informations quantitatives relatives à la prise d'informations. Sont enregistrés, dans l'ordre de lecture du sujet, les accès aux différentes cartes et catalogues ainsi que le temps passé sur chacune des cartes ; les sorties par liens actifs, les retours en arrière, les éventuels commentaires ainsi que les caractéristiques des sujets. Parmi les différentes mesures obtenues, nous nous sommes essentiellement intéressés aux :

- temps de lecture (Tps),
- nombre total de cartes lues, doublons y compris (NAD)
- nombre de cartes lues parmi les possibles, doublons exclus (NSD)
- nombre de Cartes lues plus d'une fois (D)
- temps moyen (Tps/NAD)
- coefficient de lecture (Tps moyen/nombre de mots)

Les parcours individuels de lecture sont enregistrés et peuvent donc être reportés sur une représentation graphique de l'espace de lecture présentée dans l'annexe 4. Différentes informations peuvent être obtenues à partir de ces parcours :

Pour ce qui concerne les sujets "Linéaire", ils sont implicitement contraints de tout lire, dans un ordre prédéterminé et figé, même si la consigne ne le leur demande pas explicitement. Les seules indications que l'on pourra donc retenir de l'observateur sont les "Sorties" de la linéarité, c'est à dire les recours au Dictionnaire, aux Exemples Numériques ainsi que les Retours en Arrière.

Pour les sujets "Navigation" et "Butinage, on s'intéressera bien évidemment aux parcours individuels de lecture des différents sujets, ceux-ci nous permettant de mettre en évidence d'éventuelles différences de parcours, voire des "enchaînements" typiques selon le type de parcours proposé et selon les niveaux de connaissance.

Le **questionnaire post-expérimental** se déroulait durant les phases expérimentales 2 & 3.

Pour ce qui concerne la phase 3, c'est à dire la recherche d'informations dirigée par les questions, nous ne pourrons présenter que quelques éléments informatifs généraux, les résultats étant actuellement en cours de traitement (de même que ceux obtenus à l'épreuve de rappel de concepts). Il sera bien évidemment

intéressant de mettre ultérieurement en parallèle la justesse des réponses ainsi que le niveau de détail obtenus avec les différents résultats que nous allons présenter.

2 épreuves de structuration conceptuelle sont effectuées :

- Un tri de concepts : 29 concepts-clés ont été extraits du cours par l'expert. On demande aux sujets de les classer, selon le/les critères de leur choix, par paquets de 5 maximum puis d'indiquer, pour chacun des paquets ainsi constitués, l'item le plus important. Les items non classés peuvent être réunis dans un tas "poubelle".
- Une association de concepts : parmi les 29 items-clés précédents, 5 items-cibles ont été déterminés par l'expert. Pour chacun de ces 5 items-cibles, les sujets doivent choisir les 5 items les plus proches parmi la liste des 28 restants.

RÉSULTATS

Une partie seulement des **résultats** a été d'ores et déjà analysée : les résultats qualitatifs concernant l'organisation conceptuelle émergeant après la lecture attentive du document ainsi que les résultats quantitatifs relatifs aux temps de lecture et nombres de cartes lues.

De manière générale, on ne note que très peu d'effets significatifs des deux variables Niveau et Parcours sur les critères permettant d'analyser quantitativement la lecture de l'Hypertexte. Les résultats sont présentés en Annexe 5.

Une première constatation s'impose, il n'y a que **très peu d'effet du niveau de connaissances préalables sur ces différentes variables** (temps, temps moyen/NA, NA, NS, D).

Que l'on s'intéresse à la totalité de la lecture ou à la lecture des différents blocs thématiques, on n'observe aucun effet significatif du niveau à l'exclusion du bloc Dictionnaire, nettement plus consulté (en temps global, temps moyen, coefficient de lecture et en nombre de cartes) par les étudiants de niveau 1. Ceci apparaît comme tout à fait cohérent étant donné leur statut de novices. A noter que les différentes cartes du Dictionnaire (18 cartes) sont consultées de manière à peu près équivalente.

Pour ce qui concerne l'effet du type de parcours, on note que les temps de lecture sont plus élevés pour la Condition Parcours Linéaire et ce, qu'il s'agisse de la lecture totale ou des lectures des différents blocs thématiques. Les seuls blocs moins consultés par ces sujets se situent hors linéarité, il s'agit du Dictionnaire et des Exemples Numériques.

Ce résultat était évidemment attendu puisque les sujets, contraints par la structure rigide du parcours prenaient connaissance de la totalité du cours même si la consigne ne le leur demandait pas. On note par ailleurs que les temps moyens de lecture sont globalement plus élevés pour ces sujets, mais ne le sont pas quand on s'intéresse aux temps moyens des différents blocs thématiques.

Enfin, si l'on compare les coefficients de lecture (temps moyens de lecture ramenés au nombre de mots) des 9 blocs, on note que seuls les blocs B et M "Définition et Principes Généraux" et "Statut de la Mesure", donc les blocs introductifs et conclusifs, se différencient par un coefficient plus élevé, et ce, quels

que soient le parcours et le niveau de connaissance des sujets. Il est en outre intéressant de noter que ces différents coefficients sont significativement corrélés entre eux (plus le coefficient est élevé pour un bloc, plus il le sera pour les autres blocs), à l'exception du bloc "Notions de Base" qui est lu très rapidement quelque soit le temps passé sur les autres blocs.

L'analyse de ces résultats ne met en évidence que très peu d'effets dus aux différentes variables, la lecture ne semblant que très peu affectée, en termes quantitatifs, par les niveaux de connaissances référentielles et par le degré de liberté de lecture qui leur est offert.

Une constatation toutefois intéressante est que les sujets soumis au parcours linéaire semblent se contraindre encore plus que nécessaire, puisqu'ils ne profitent que très peu des possibilités d'accès au Dictionnaire et aux Exemples Numériques et ce, quel que soit leur niveau de connaissances préalable.

Pour ce qui concerne les différents résultats relatifs à l'**organisation conceptuelle des informations** présentées dans l'Hypertexte, les traitements effectués ont consisté en des Analyses Factorielles des Correspondances et des Analyses Hiérarchiques.

A partir des réponses obtenues à l'issue du tri de concepts (par paquets de 5 items avec un item clé), nous nous sommes intéressés à la force associative des différents items proposés aux sujets, déterminée par le nombre de fois où l'item a été associé à d'autres et le nombre de fois où il a été choisi comme clef. Les associations les plus courantes sont également étudiées.

2 items se détachent de manière remarquable.

L'item QI est celui qui possède globalement la force associative la plus élevée : il est dominant pour les sujets de niveau 1, 2 & 3 et ce, surtout en parcours butinage.

L'item ETALONNAGE (ET) se détache très nettement pour les sujets de niveau 4 (les "experts") et ce, essentiellement pour le parcours contraint. Cet item est également présent chez les sujets de niveau 2 & 3 ; en revanche, il n'apparaît pas chez les sujets novices.

Il semble donc apparaître ici un effet de stéréotype intéressant, surtout remarquable chez les novices (niveau 1) : l'item QI semble être le seul qui ait une réelle identification, or le cours ne porte pas directement sur les Tests (ce qui validerait cette force du QI), mais sur l'Etalonnage. Or, ce dernier, même s'il possède une force associative relativement importante, n'apparaît comme central que chez les sujets de niveau de connaissances référentielles le plus structuré ; il n'est d'ailleurs même pas présent chez les sujets novices.

On note pour cette épreuve un faible effet du parcours, puisque l'item ETALONNAGE apparaît comme ayant une force associative quelque peu plus élevée pour les sujets Parcours Linéaire. Un tel effet se retrouve quand on analyse les groupements d'items, puisque ces sujets Parcours Linéaire proposent plus d'items à forte valeur associative, généralement associés dans un réseau pertinent. Enfin, on peut noter que les items liés aux notions de niveau de complexité le plus élevé (notion de Transformation par exemple) n'apparaissent de manière nette qu'en Parcours linéaire et pas du tout en Butinage.

Un certain nombre de groupements apparaissent systématiquement, quels que soient les parcours et les niveaux de connaissances référentielles. Il s'agit pour la plupart d'associations de type pragmatique, voire d'associations par généralisation, mais très rarement (sauf pour les sujets de niveau 4) de catégorisations basées sur des propriétés structurales ou fonctionnelles des concepts.

On note en outre des effets de chaînage intéressants entre termes techniques tels que par exemple, *Note Brute*, *Note Transformée*, *Classement d'une Note*, *Groupe de Classement*, *Classe d'Etalonnage*, *Etalonnage*,

Dans l'épreuve d'association de concepts à un concept-cible, on ne note aucune différence significative entre les différents groupes. On ne trouve que quelques effets ponctuels, de même type selon les items cibles considérés.

Les quelques associations proposées par les sujets de niveau 1, même si elles semblent avoir une certaine validité de surface, ne présentent qu'une faible pertinence en terme de catégorisation structurale ou fonctionnelle, cette constatation doit être légèrement modulée en fonction du parcours de lecture effectué par ces sujets. En effet, les sujets novices confrontés au parcours linéaire proposent quelques associations pertinentes, alors que ceux placés en situation butinage n'en proposent aucune.

Les sujets de niveaux 2, 3 & 4 relient nettement mieux les items, avec des regroupements catégoriels pertinents, concernant des items de niveau de complexité d'autant plus élevé que leur niveau de connaissances référentielles est fortement structuré.

La principale conclusion que l'on peut tirer des résultats présentés ci-dessus est que les variables étudiées dans cette étude ne semblent avoir que peu d'influence sur les différentes réponses, tant quantitatives que qualitatives, fournies par nos sujets. Cette conclusion peut toutefois être modulée par un certain nombre de faits. Il nous faut tout d'abord faire remarquer que pour d'évidentes questions matérielles (la passation durait 2h1/2 à 3 heures et le nombre de sujets potentiels de certains groupes était limité), nos groupes de sujets présentaient un faible effectif (10). De surcroît, il est apparu d'importantes différences interindividuelles, surtout pour ce qui concerne les variables quantitatives, ce qui a évidemment dû masquer un certain nombre de possibles différences.

De plus, nous n'avons pas encore pu traiter l'énorme quantité d'informations recueillie à la suite de cette expérience et nous avons dû laisser de côté pour le moment un grand nombre d'analyses qualitatives, tels que les parcours individuels de lecture et les réponses aux questions de synthèse, analyses qui devraient nous permettre d'approfondir les quelques conclusions intéressantes présentées dans ce document.

L'information la plus prégnante qui semble émerger de ces résultats nous paraît être celle qui tend à montrer une nette supériorité du parcours linéaire pour les sujets novices dans le Domaine, alors que les sujets de niveau de connaissances référentielles le plus élevé semblent plus à l'aise dans le parcours de type Navigation.

Le parcours de type Butinage semble, quant à lui particulièrement inadéquat pour ce type de prise d'information. Il semble en fait que ce type de parcours, totalement libre et surtout trop "lourd", ne soit absolument pas adéquat à une

structuration didactique telle que celle conçue par notre expert. C'est pourquoi nous envisageons de poursuivre cette recherche dans le sens d'une déstructuration plus importante des unités informationnelles du cours Etalonnage et ce, afin de permettre une structuration des informations reposant sur un réel réseau. A côté de cette étude s'intéressant plus spécifiquement aux différentes modélisations des connaissances des experts que l'on peut proposer selon le mode de transmission envisagé, nous sommes actuellement en train de travailler à la comparaison des acquisitions effectuées par des étudiants novices dans le Domaine selon que le cours leur est transmis de manière traditionnelle (amphi) ou par le biais de l'hypertexte.

AUTRES PERSPECTIVES DE RECHERCHE

La série de recherches que nous avons entamée avec cette première étude exploratoire va se poursuivre dans 3 Directions **Appliquée, Méthodologique et Fondamentale**.

Dans la première perspective, nous travaillons, parallèlement à cette étude et avec l'informaticien ayant participé à la construction de l'hypertexte Etalonnage à la mise au point d'un logiciel d'aide à l'écriture et à la transposition de textes linéaires en documents hypertextuels.

Pour ce qui concerne la possibilité de concevoir, de toutes pièces, un hypertexte dans un autre Domaine de la Psychologie, nous travaillons au sein de l'équipe, à la conception d'un Hypertexte multimédia et multi-auteurs sur le thème de la Mémoire. Ce domaine, central en Psychologie Cognitive, extrêmement vaste et en constante évolution, a donné lieu à de nombreuses expérimentations, ayant abouti à la conception de quelques modèles théoriques "forts" pouvant servir de "noyaux" à une écriture délinéarisée.

Dans l'optique d'une approche plus méthodologique et ergonomique, nous nous intéressons à la mise en place d'outils d'aide à la navigation et à la recherche d'information. Il nous a paru pertinent de continuer cette recherche en nous axant, non plus uniquement sur le degré de liberté accordé au lecteur selon son niveau de connaissances référentielles, mais plutôt sur les différents modes d'accès aux informations que l'on pourrait lui proposer.

Il apparaît en effet, dans les résultats présentés précédemment, que si le mode de lecture fortement structuré par la composante didactique semble convenir plus particulièrement aux sujets totalement novices dans un Domaine, il n'en est pas de même pour les sujets possédant des connaissances structurées.

Ces sujets déclaraient généralement en fin de lecture Linéaire s'être considérablement ennuyés ou, à la suite de la lecture Navigation ou Butinage, n'avoir fait que peu d'effort d'organisation de leur prise d'information puisqu'il était "tellement plus économique" de se laisser guider par la structure didactique de l'auteur. Nous envisageons donc de nous intéresser plus spécifiquement aux différentes formes de Navigateurs que l'on pourrait proposer aux sujets selon le Domaine considéré et le type de texte proposé (narratif, expositif ou didactique).

Enfin une direction de recherches plus fondamentale s'orientera vers l'étude des Modèles Mentaux des Utilisateurs et en particulier sur l'analyse de la structuration naturelle des informations selon le domaine considéré et selon les objectifs proposés aux sujets.

Il apparaît en effet ici que l'on peut imputer les faibles différences de structuration des connaissances au fait que la consigne donnée aux sujets insistait sur le fait qu'il ne s'agissait pas d'un apprentissage mais simplement d'une lecture attentive. Or, on sait (Ballstaedt & Mandl, 1985) que les connaissances référentielles sont difficilement modifiables par la lecture qui, si elle permet d'enrichir des connaissances déjà bien établies, permet plus difficilement d'en créer de nouvelles ou de modifier des connaissances inadéquates. Il apparaît que seuls la compréhension ou l'apprentissage permettent la modification de connaissances déjà structurées et il nous semble donc indispensable, dans cette perspective, de nous intéresser plus précisément aux différentes organisations résultantes, en fonction des niveaux de connaissances référentielles, de différentes activités liées à la lecture.

BIBLIOGRAPHIE

- Adams, M.J. & Bruce B., 1980, "Background knowledge and reading comprehension", *Reading Educational Report*, n°13, Urbana, IL : Center for the study of reading.
- Ballstaedt S.P. & Mandl, H., 1985, *Diagnosis of knowledge structure in text learning*, Universität Tübingen, Deutsches Institut für fernstudien, Forschungsberichte, 37.
- Balpe, J.P., 1990, *Hyperdocuments, hypertextes, hypermédias*, Eyrolles.
- Conklin, J., 1987, "Hypertext : An introduction and survey", *Computer*, 20, 17-41.
- Denhière, G. & Baudet, S., 1992, *Lecture, Compréhension de Texte et Science Cognitive*, Paris : PUF.
- Denhière, G., 1991, "Le traitement Cognitif du Texte", *Psychologie Française*, 36-2, 105-107.
- Evans, J.St.B., 1988, "The knowledge elicitation problem: a psychological perspective", *Behaviour and Information Technology*, 7, 111-130.
- Farmer, L., 1989, "Information technology: hypertext, links, nodes and associations", *Canadian Library Journal*, 46 (4), 235-238.
- Hoc, J.M., 1991, "L'extraction des connaissances et l'aide à l'activité humaine", *Intellectica*, 2, 12, 12, 33-64.
- Langer, J.A., 1980, Relations between levels of prior knowledge and the organisation of recall, In M.L. Kamil & A.J. Moe (Eds), *Perspectives in reading research and instruction*, Washington, DC : National Reading Conference.
- Lévy, P., 1991, "Les systèmes à base de connaissances comme médias de transmission de l'expertise", *Intellectica*, 2, 12, 187-219.
- Prince, V., 1991, "Expertise naturelle, expertise artificielle, vers quels paradigmes cognitifs ?", *Intellectica*, 2, 12, 7-31.
- Rouet, J.F., 1991, *Compréhension de textes didactiques par des lecteurs inexpérimentés dans des situations d'interaction Sujet-Ordinateur*, Thèse pour le Doctorat de Psychologie, Poitiers, France, 1991.

Annexe 1

Avantages et inconvénients

1 / 2

<p>Avantages :</p> <p>Tous les avantages statistiques.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Respect des distances psychologiques observées entre les sujets. - Pas de contrainte rigide sur la <u>distribution</u> des <u>notes brutes</u>. <p>Inconvénients:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Il faut beaucoup de sujets pour réaliser un étalonnage suffisamment discriminant: Une fois l'étalonnage réalisé, il faut qu'il y ait au moins 10 sujets par classe. Pour un étalonnage en 9 classes, larges de $1/2\sigma$, les classes extrêmes (1 et 5) b comportent chacune 4% des sujets. <p>Il faut donc au moins 250 sujets pour pratiquer un étalonnage normalisé en 9 classes ($250 \times 4\% = 10$)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Il faut se garder de la tentation des normalisations abusives: Une distribution de notes brutes peut ne pas être normale (<u>gaussienne</u>) parce que: <ul style="list-style-type: none"> - L'<u>échantillon</u> de sujets n'est pas représentatif, ou comporte un biais. - Le <u>test</u> présente un défaut manifeste et corrigible. <p>Dans ces conditions, il faut corriger la représentativité de l'échantillon, ou le test, et</p>	<input checked="" type="radio"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
--	--



Vue d'ensemble



Avantages et inconvénients

1 / 2

<p>Avantages :</p> <p>Tous les avantages statistiques.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Respect des distances psychologiques observées entre les sujets. - Pas de contrainte rigide sur la <u>distribution</u> des <u>notes brutes</u>. <p>Inconvénients:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Il faut beaucoup de sujets pour réaliser un étalonnage suffisamment discriminant: Une fois l'étalonnage réalisé, il faut qu'il y ait au moins 10 sujets par classe. Pour un étalonnage en 9 classes, larges de $1/2\sigma$, les classes extrêmes (1 et 5) b comportent chacune 4% des sujets. <p>Il faut donc au moins 250 sujets pour pratiquer un étalonnage normalisé en 9 classes ($250 \times 4\% = 10$)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Il faut se garder de la tentation des normalisations abusives: Une distribution de notes brutes peut ne pas être normale (<u>gaussienne</u>) parce que: <ul style="list-style-type: none"> - L'<u>échantillon</u> de sujets n'est pas représentatif, ou comporte un biais. - Le <u>test</u> présente un défaut manifeste et corrigible. <p>Dans ces conditions, il faut corriger la représentativité de l'échantillon, ou le test, et</p>	<input checked="" type="radio"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
--	--

Annexe 2

dictionnaire

Notions de base illustrées

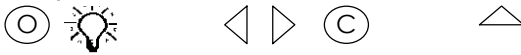
Classement d'une note

Population/Echantillon

Définition et principes généraux

<p>Quantilages</p> <p>Définition</p> <p>Principe de calcul</p> <p>Exemples numériques</p> <p>Caractéristiques</p>	<p>Etalonnages sigmatiques (à base d'écart-type)</p> <p>Définition</p> <p>Ecarts réduits Echelles standard</p> <p>Principe de calcul Principe de calcul</p> <p>Exemples numériques Exemples numériques</p> <p>Caractéristiques Caractéristiques</p>	<p>Normalisation</p> <p>Notions de bases</p> <p>Principe de calcul</p> <p>Exemples numériques</p> <p>Caractéristiques</p>
---	---	---

Etalonnages et QI



Glossaire étalonnage

Barème	<input checked="" type="checkbox"/>
Dispersion	<input type="checkbox"/>
Distribution	<input type="checkbox"/>
Ecart-type	<input type="checkbox"/>
Echantillon	<input type="checkbox"/>
Effectif théorique	<input type="checkbox"/>
Effectifs cumulés	<input type="checkbox"/>
Effectifs théoriques cumulés	<input type="checkbox"/>
Effet plafond	<input type="checkbox"/>
Effet plancher	<input type="checkbox"/>
Etalonnage	<input type="checkbox"/>

Annexe 3

Protocole Expérimental

Phrase de Familiarisation

1/4 heure

**Phase Expérimentale 1 :
LECTURE ATTENTIVE**

1/2 h à 1 h 1/4

Selon les 3 modalités : Contrainte,
Butinage ou Mixte

La consigne oriente la lecture vers une
prise d'information.

**Phase Expérimentale 2 :
REGROUPEMENT DE CONCEPTS**

1/2 heure

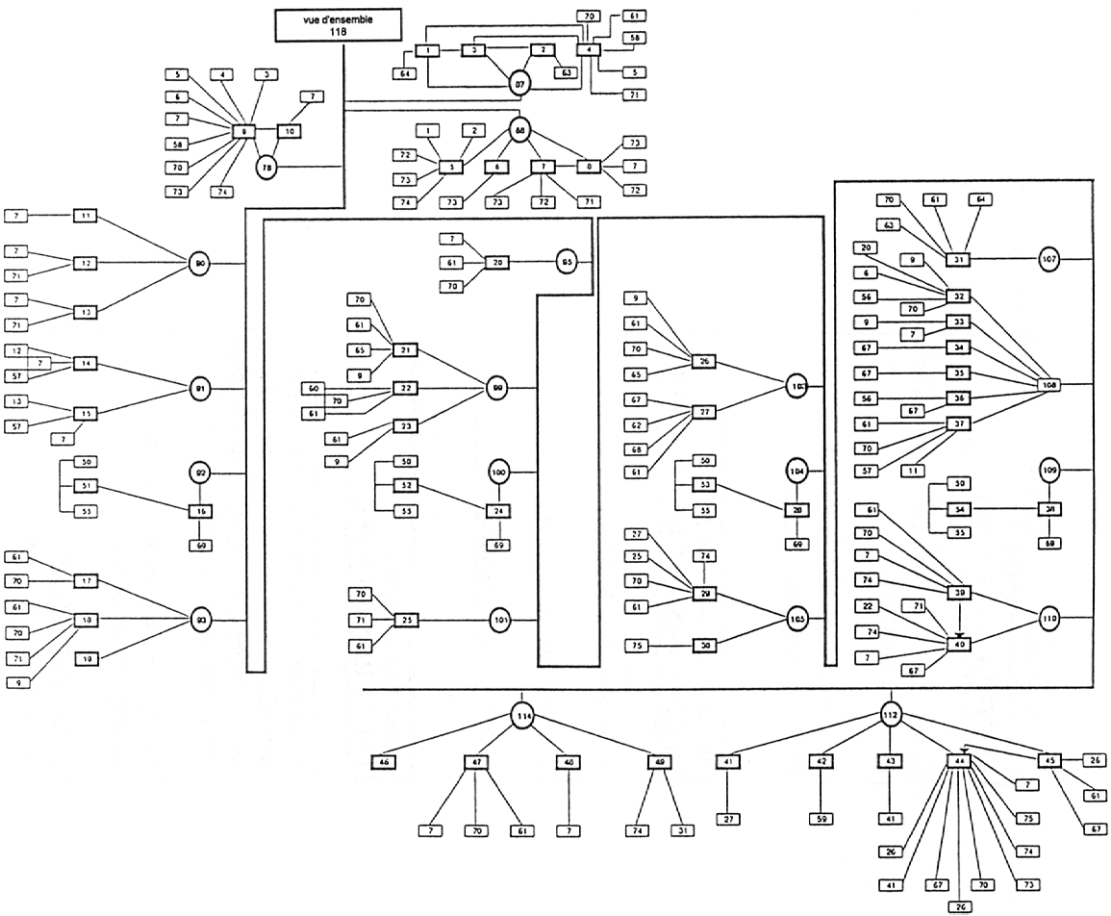
- 1- Rappel libre de concepts
- 2- Classement de concepts
- 3- Association de concepts

**Phase Expérimentale 3 :
LECTURE ORIENTEE**

3 questions sont posées : Les sujets y
répondent puis retournent au logiciel
pour vérifier leur réponse ou chercher
des informations complémentaires.

- 1- Q. d'intégration sur les blocs
d'information "centraux"
- 2- 2 Q. de "surface"
une sur carte "non lue",
une sur carte "lue"

Annexe 4



Temps de lecture et nombres de cartes lues selon le niveau de connaissances référentielles

	Niveau 1					Niveau 2					Niveau 3					Niveau 4				
	Temps	NAD	NSD	D	Tps m	Temps	NAD	NSD	D	Tps m	Temps	NAD	NSD	D	Tps m	Temps	NAD	NSD	D	Tps m
ecture totale	2368	113,2	58,5	24,3	22,0	2280	105,3	55,9	21,0	23,3	2157	100,0	56,0	19,8	22,8	2072	95,8	56,6	19,6	22,0
Pile A : Notions de base illustrées	300	11,57	5,9	2,86	27,7	249	8,36	6,74	2,36	23,2	2747	9,8	5,76	2,5	32,4	303	12,1	6,8	3,05	27,5
Pile B : Définitions	108	3,56	1,46	0,8	28,2	99	3,26	1,36	0,66	26,6	88	2,9	1,5	0,5	29,2	114	4,36	1,85	0,85	30,2
Pile Q : Quantilage	223	8,44	6	1,86	23,9	270	10,1	6,96	2,26	25,7	226	8,26	6,26	1,5	26,2	206	8,96	6,8	1,7	23,3
Pile S : Etalonnage Sigmatique	326	12,0	7,86	2,76	26,5	353	12,0	8,56	2,6	29,4	357	12,3	9	2,5	29,7	312	13	8,7	2,85	25,4
Pile N : Normalisation	280	10,24	7,26	2,26	27,3	330	10,04	7,56	1,96	32,9	330	11,8	8,46	2,3	28,0	264	10,4	7,7	1,95	25,4
Pile I : Etalonnage et QI	255	6,10	4,06	1,76	40,5	209	4,46	3,4	0,86	45,0	244	5,76	4,26	1,1	42,3	236	5,86	4,2	1,35	37,7
Pile M : statut de la Mesure	133	4,46	3,36	0,86	28,1	125	4,0	3,36	0,56	27,8	113	4,24	3,46	0,7	25,1	124	6,10	3,6	0,9	25,4
Pile D : Dictionnaire	255	11,5	8,1	2,16	23,3	178	7,86	6,2	1,36	23,5	86	4,2	3,56	0,6	16,7	129	6,9	5,7	0,95	18,5
Pile E : Exemples Numériques	98	3,46	2,1	0,76	20,6	81	1,86	1,46	0,3	36,6	148	3,14	1,96	0,7	26,0	142	3,66	2,4	850	28,1

Temps de lecture et nombres de cartes lues selon le parcours de lecture

	linéaire					Navigation					Butinage				
	Temps	NAD	NSD	D	Tps m	Temps	NAD	NSD	D	Tps m	Temps	NAD	NSD	D	Tps m
ecture totale	2361	84,4	57,0	18,0	28,0	2237	115,8	61,1	23,5	19,3	2056	115,4	50,7	22,8	17,8
Pile A : Notions de base illustrées	427	16,5	8,0	4,6	25,8	215	7,4	4,9	1,6	29,1	168	5,9	5,8	1,5	28,3
Pile B : Définitions	132	4,4	2,0	1,0	30,0	94	3,3	1,4	0,6	28,0	70	2,3	1,1	0,5	30,8
Pile Q : Quantilage	316	12,0	9,0	2,4	26,3	184	7,3	5,1	1,6	25,3	190	7,0	5,0	1,5	27,0
Pile S : Etalonnage Sigmatique	397	14,8	10,8	2,9	26,8	333	11,3	7,9	2,6	29,6	270	9,77	6,2	2,6	27,6
Pile N : Normalisation	366	13,8	9,9	2,8	26,6	295	9,7	7,3	1,8	30,4	236	7,6	5,3	1,7	31,0
Pile I : Etalonnage et QI	306	7,3	4,9	1,8	41,9	204	4,9	3,7	0,9	41,6	185	3,9	2,9	0,9	47,4
Pile M : statut de la Mesure	149	5,2	4,0	1,0	28,7	112	4,6	3,3	0,6	24,3	106	3,6	2,9	0,6	29,4
Pile D : Dictionnaire	154	6,5	4,7	0,8	23,7	189	9,9	7,2	1,9	19,1	148	6,3	4,7	1,2	23,5
Pile E : Exemples Numériques	81	2,7	1,8	0,6	30,1	162	3,6	2,2	0,9	45,0	97	2,4	1,8	0,4	40,4