

AIDE À LA RECHERCHE D'INFORMATIONS DANS LES ENVIRONNEMENTS HYPERMÉDIAS

Alain BEAUFLS

INRP
91, rue Gabriel Péri
92120 MONTROUGE
abeaufls@inrp.fr

Résumé : Nous présentons les résultats d'une série d'observations sur l'utilisation d'un prototype hypermédia utilisé par des élèves de lycée. Ce prototype a été réalisé à partir d'une base documentaire de type courant dans laquelle nous avons modifié la présentation du contenu et ajouté certains dispositifs de recherche et de prise de notes. Après leur avoir donné quelques consignes méthodologiques précises, nous avons demandé aux élèves de traiter plusieurs questions complexes à l'aide de ce prototype. Les résultats obtenus contribuent à définir les aides qu'il est possible d'apporter à un utilisateur au cours d'une recherche d'informations dans un environnement complexe. Dans cette présentation, nous faisons référence aux différentes phases décrites dans le modèle cognitif proposé par J.-F. Rouet et A. Tricot pour caractériser cette activité : l'évaluation, la sélection et le traitement. Des dispositifs souples permettant le stockage et la planification des cibles à explorer, l'extraction d'informations et la restructuration de celles-ci peuvent être installés dans l'environnement à consulter et fonctionner en interaction permanente avec lui. À notre avis, de tels dispositifs sont capables de favoriser l'exploitation des bases hypermédias, notamment dans le cadre d'activités scolaires.

Mots clés : hypermédia, logiciels éducatifs, aide, recherche d'informations, restructuration d'informations.

Abstract : With the purpose of improving the educational usability of off-the-shelf hypermedias, we designed a prototype which offers improved overview and navigation facilities, and tools for selecting adequate categories, annotating pages and restructuring selected items. Using this prototype, middle school and high school students were asked to reply to simple and complex questions. The evaluation-selection-process model proposed by J-F Rouet and A. Tricot was used to analyze the various cognitive activities involved during information retrieval with such a tool. Some suggestions followed on the impact of planning, noting and restructuring tools capable to enhance hypermedia usage in educational situations.

Key words : hypermedia, educational software, help, information retrieval, information restructuring.

INTRODUCTION

La valorisation sans cesse améliorée des informations disponibles dans un hypermédia en fait un support de qualité pour étudier de nombreux domaines scientifiques, artistiques ou encyclopédiques (Nanard, 1995). Autant la consultation de ces environnements est aisée et motivante lorsqu'on se livre à une simple découverte du contenu en se laissant entraîner de liens en liens, autant elle peut s'avérer délicate lorsqu'il s'agit d'exploiter le même hypermédia dans le cadre d'un projet individuel précis nécessitant une recherche d'informations approfondie.

Au cours d'une précédente étude (Beaufils, 1998), nous avons cherché à identifier certaines difficultés rencontrées par des élèves de collège à qui l'on avait demandé d'utiliser une base d'informations hypermédia de type courant pour traiter successivement des questions simples et des questions plus complexes.

Dans les différents cas observés, nous avons essayé de commenter ces difficultés en nous référant au modèle « EST » (évaluation-sélection-traitement) proposé par J.-F. Rouet et A. Tricot (1995, 1998) qui décrit les différentes phases de la recherche d'informations dans un environnement documentaire. Nous avons dégagé quelques pistes de réflexion sur les caractéristiques ergonomiques, les dispositifs d'aide et les méthodes de travail qui, selon nous, pouvaient améliorer sensiblement l'activité de recherche d'informations dans un hypermédia. Cette réflexion nous a conduit à construire un prototype à partir de la base utilisée dans laquelle un certain nombre de modifications ont été apportées.

Dans le présent article, nous présentons les résultats d'une série d'observations menées sur des élèves de lycée à qui nous avons demandé de traiter plusieurs questions complexes en utilisant le prototype. Avant chaque session, des consignes méthodologiques ont été données. Certaines de ces consignes ont dû être précisées au cours de l'étude.

MATÉRIEL ET MÉTHODES UTILISÉS

Dans notre précédente étude, nous avons montré que certaines difficultés (problèmes de désorientation ou de planification de la recherche) étaient liées aux caractéristiques de l'environnement utilisé. Par exemple, dans la base sur la Grèce ancienne avec laquelle les élèves ont travaillé, la table des matières ne fournit pas le plan complet du contenu mais seulement le titre des chapitres dont il faut explorer successivement les différents niveaux avant d'accéder aux pages. De plus, l'accès à certains outils comme l'index ou les renvois sémantiques, obligent l'utilisateur à quitter pour un temps plus ou moins long la page qu'il est en train de consulter.

Description du prototype

Notre prototype tente de corriger ces anomalies. Si, par rapport à la base d'origine, il conserve le même contenu (pages et documents), la même structure (organisation des informations, liens entre les pages) et les mêmes descripteurs (mots clés), il propose en revanche plusieurs types d'outils nouveaux ou améliorés :

Des outils de recherche

Dans sa nouvelle version, la table des matières permet de dérouler sur un seul écran la hiérarchie complète de toutes les pages de la base.

L'index des mots clés fonctionne en interaction avec la table des matières. À l'appel d'un mot clé, les titres des pages concernées s'affichent dans une fenêtre en même temps qu'ils se colorent dans la table des matières. Leur position hiérarchique est alors facilement repérable dans le plan de la base.

Un outil de sélection

L'utilisateur dispose d'une réserve dans laquelle il peut insérer à volonté les titres de page qui l'intéressent. Dans la version utilisée au cours de cette étude, la réserve est compartimentée en quatre zones qui permettent d'organiser le contenu de la sélection (Figure 1). Par exemple, les pages à visiter ou déjà visitées, les pages prioritaires ou secondaires, celles qui correspondent à des thèmes de la base ou à des thèmes résultant d'une planification personnelle. Il est possible d'insérer plusieurs fois le même titre dans des compartiments différents ou d'opérer des transferts d'un compartiment à l'autre. Cet outil est également un menu disponible dans toutes les pages de la base, ce qui permet d'accéder directement aux pages dont le titre a été sélectionné ou d'afficher des informations relatives à ces pages.

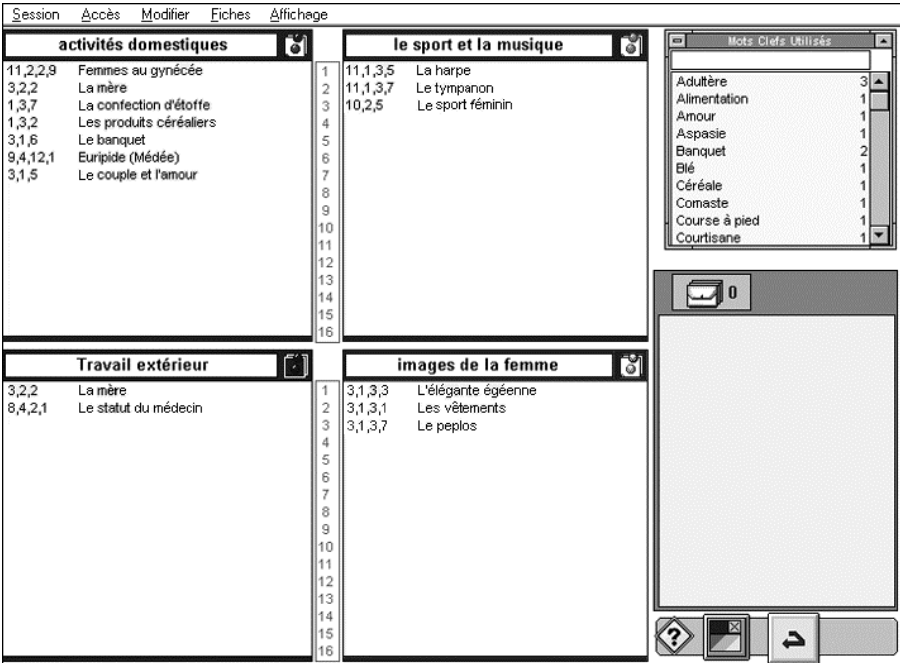


Figure 1. Les compartiments du dispositif de sélection.

Exemple de sélection effectuée dans le cadre de la question sur la femme. Les titres de pages sélectionnées sont répartis en quatre catégories : les activités domestiques, le travail extérieur, le sport et la musique, les différentes images de la femme. Certains titres de pages figurent dans plusieurs catégories (la mère).

Des outils de navigation

Dans chaque page, les outils de navigation sont aisément repérables et peuvent être actionnés sans qu'il soit besoin de quitter la page affichée. Trois types de navigation sont proposés :

- une navigation linéaire à l'aide de liens syntaxiques (page suivante, page précédente, retour) ;
- une navigation hypertexte à l'aide de renvois sémantiques : un menu affiche la liste des pages associées (les renvois proposés par l'auteur ont été conservés) ;
- une navigation dans les pages sélectionnées. Le menu généré par l'outil de sélection permet d'accéder directement à ces pages sans qu'il soit besoin de recourir aux outils généraux. L'utilisateur dispose ainsi d'un « réseau » de navigation personnalisé.

Questions à traiter et modèles de réponse

Six élèves de première ont participé à cette étude. Après une séance d'initiation à la manipulation du prototype, les élèves ont été invités à répondre à trois questions : 1. *Images et place de la femme en Grèce*, 2. *Importance du corps dans la civilisation grecque*, 3. *Bons et mauvais côtés de la démocratie athénienne*. Ils disposaient d'une heure pour traiter chaque question.

Ces questions abordent des thèmes larges et transversaux par rapport à l'organisation des informations dans la base. On peut les qualifier de « complexes » dans la mesure où les réponses qu'elles suscitent ne sont pas exprimées explicitement dans une section précise de la base mais doivent être construites à partir des connaissances personnelles de l'élève auxquelles vont s'ajouter progressivement des éléments d'informations récoltés dans différentes parties de la base à la suite d'une exploration approfondie.

Pour chaque question, nous avons construit un modèle de réponse regroupant toutes les informations pertinentes trouvées dans la base. Deux procédés complémentaires ont été utilisés : une recherche automatique dans tous les textes de la base et une recherche à l'aide des outils accessibles aux élèves (la table des matières, l'index et les renvois sémantiques). Nous avons utilisé un choix assez large de mots clés élaboré à partir des énoncés. Notons que les deux tiers des mots clés utilisés pour la recherche automatique ne figurent pas dans l'index.

Pour chaque question, le corpus recensé est copieux (entre cinquante et cent pages pertinentes) et dépasse largement les possibilités de recherche d'un élève pendant une session d'une heure. Cette représentation concrète de la réponse (étendue du champ sémantique, répartition des informations dans la base, rentabilité des différents outils de recherche utilisés) nous a servi à évaluer avec une précision satisfaisante la validité des stratégies adoptées par les élèves et la pertinence des informations que ces stratégies leur ont permis de récolter.

Consignes données aux élèves et traces de leur travail

Au début de chaque session, les élèves ont été invités à noter toutes les idées que leur évoquait la question (indices fournis par l'énoncé, connaissances antérieures, réflexions personnelles). Ces notes préliminaires avaient pour but d'inciter les élèves à accorder une certaine attention à l'évaluation de la question. En leur demandant de fixer quelques éléments par écrit, nous voulions les aider à maintenir leur représentation du but en mémoire et favoriser leur activité de planification. Par la même occasion, ces notes nous ont fournis quelques informations sur le processus d'évaluation.

Nous avons également demandé aux élèves de noter les informations trouvées dans la base sur des supports papiers indépendants (de type post-it™) qu'ils pouvaient ensuite réorganiser à leur gré pour construire leur réponse (Figure 2).

Lycée Albert Camus de Bois Colombes
Expérimentation sur la base "Eurisko"

Date : 30/01/99
Noms : [REDACTED] MARTIEU.

Indices suscités par la question : Banquet, Société, Sport, Education.

notes	construction de la réponse	
<p>Femmes au gynécée. Le Parthéon. L'Hygie.</p> <p>Démétrios. Nééra. Courtisanes Gynécée</p>	<p>T1</p> <p><u>inégalité sociales</u> → liberté absolue envers leur mari. Exclusion des femmes les de Banquets.</p> <p>Si s'agissait d'une fille lors de la naissance on pouvait l'abandonner</p>	<p>T2</p> <p><u>"l'acrobacie" des femmes par rapport à l'homme</u> → victime de tentatives privées et publiques → exilés de la maison de son mari et du culte de la cité.</p> <p>Cherchez longuement pour les femmes tant qu'on base</p>
	<p>T3</p> <p><u>la courtisane et la prostituée</u> → femmes ayant une vie de courtisanes. → elles pouvaient régler l'argent dans la cité.</p> <p>Courtisanes → servaient leur existence "</p>	

Figure 2. Travail d'élève.

Exemple de restructuration effectuée dans le cadre de la question sur le corps. L'élève a d'abord noté quelques indices (banquet, société, sport, éducation). Il a ensuite exploré diverses parties de la base et noté sur des supports papier indépendants quelques titres de pages à visiter (colonne « notes ») et un certain nombre d'informations qui lui ont paru pertinentes (colonne « construction de la réponse ». En fin de session, ces informations élémentaires ont été regroupées en chapitres auquel l'élève a donné un titre (indiqués par les cadres T1, T2 et T3 sur le document).

Pour les deux dernières sessions, nous avons contraint les élèves à approfondir davantage l'évaluation de la question en leur demandant, en plus des notes préliminaires, d'établir par écrit un plan initial de la réponse avant de se livrer à la consultation de la base. Nous souhaitons ainsi susciter l'émergence de nouvelles connaissances et l'identification de nouvelles cibles à explorer. Par ailleurs, pour améliorer la restructuration finale et favoriser la décontextualisation des informations recueillies par rapport à leur source, nous leur avons demandé de fragmenter le plus possible les notes récoltées en ne faisant figurer qu'une seule information par support quitte à utiliser plusieurs supports pour distinguer les informations trouvées dans la même source.

L'enregistrement vidéo de la consultation ainsi que les notes produites par les élèves (notes initiales et informations récoltées) ont permis de reconstituer un historique assez précis du travail de chaque élève.

RÉSULTATS DES OBSERVATIONS

Concernant l'évaluation de la tâche

D'après le modèle « EST », la phase d'évaluation correspond à la construction ou à la mise à jour d'une représentation du but à atteindre. Au cours de cette phase, l'utilisateur fait une estimation des informations qui lui sont nécessaires pour répondre à la question posée et élabore les stratégies qui vont lui permettre de trouver les catégories d'informations pertinentes dans l'environnement qu'il explore. Le déroulement de l'évaluation dépend à la fois de la compréhension de la question et de la connaissance de l'environnement utilisé.

D'après nos observations, il ne semble pas que la compréhension des énoncés ait posé de problème particulier. Par ailleurs, la connaissance de l'environnement nous a paru suffisante tout au moins en ce qui concerne l'organisation des informations dans la base. L'examen des notes préliminaires et du plan initial nous ont permis de savoir quelles catégories d'informations ont été recherchées par les élèves et de mieux comprendre les stratégies successivement mises en œuvre pour les trouver.

Les notes préliminaires

Le nombre des notes préliminaires produites par les élèves varie de trois à une dizaine. Ces notes désignent surtout des sections à explorer, souvent superposables à celles qui existent dans la base (sport, éducation, médecine). Elles représentent plus rarement le résultat d'une recherche sémantique à partir du thème de la question (recherche de nouveaux indices ou de mots clés supplémentaires).

Le plan initial

La consigne de construire un « plan initial » de la réponse en début de session avant de commencer la recherche d'informations a entraîné plusieurs types de réactions : certains élèves ont élaboré un plan détaillé, d'autres se sont contentés d'un plan succinct plus ou moins précis. Un élève n'a pas souhaité faire de plan. On note que ces comportements ne sont pas reproduits systématiquement d'une session à l'autre chez les mêmes élèves.

La plupart des plans ont été construits à partir des notes préliminaires mais la catégorisation qui s'est opérée dans les plans est plus ou moins élaborée. Dans quelques cas, la construction d'un plan hiérarchisé a été l'occasion de faire émerger des catégories nouvelles (n'existant pas dans les notes), inversement certaines notes n'ont pas été réutilisées dans le plan initial.

Dans tous les cas, on constate l'influence très marquée des notes préliminaires et/ou du plan initial sur les stratégies de recherche adoptées (sections explorées, choix des mots clés), sur la sélection des catégories et sur la structure du plan final.

En moyenne, il semble que le nombre de notes préliminaires ait légèrement augmenté d'une session à l'autre (de trois à six notes). Pour la troisième question, le nombre de plans élaborés est un plus élevé que pour la deuxième question (de deux à quatre plans précis). Certains plans restent néanmoins assez imprécis. On peut voir dans cette évolution un effet d'entraînement à l'application d'une méthode.

Concernant la recherche des catégories

Dans le modèle « EST », la phase de sélection consiste pour l'utilisateur à attribuer une valeur d'intérêt à chaque catégorie d'informations. Le déroulement de ce processus dépend à la fois de l'organisation du système, en particulier des dispositifs d'accès aux informations, et de la capacité de la mémoire de travail à activer simultanément plusieurs types de représentations : le but, les catégories d'informations déjà visitées, celles qui restent à explorer et la position du sujet dans le système.

Utilisation des outils de recherche (index, table, renvois, exploration linéaire)

Pour la première question, l'index a été utilisé par tous les élèves et, dans la plupart des cas, il a été choisi comme premier (voire unique) outil de recherche. Le mot « femme » a permis de trouver treize pages pertinentes bien réparties dans la base (tous les chapitres recensés dans notre modèle de réponse sont représentés). Pour cette question, l'index est un outil qui a assuré une bonne exhaustivité de la recherche (Edwards, 1989). Beaucoup d'élèves se sont d'ailleurs contentés de cette récolte et l'exploration complémentaire de la table des matières n'a été jugée utile que par deux élèves.

Pour la deuxième question, la même stratégie a été adoptée mais sans succès puisque le mot « corps » est absent de l'index. L'outil a alors été abandonné. Aucun élève n'a songé à utiliser d'autres mots clés liés au thème du corps alors que certaines notes préliminaires pouvaient en suggérer (athlète, gymnase, médecine). Les élèves ont préféré explorer la table des matières. Certains ont essayé d'étendre leur recherche en utilisant les mots clés ou les renvois sémantiques accessibles à partir des titres de pages. D'autres ont tenté une extension à partir des pages elles-mêmes (visite de pages voisines). Les renvois locaux n'ont pas été utilisés.

Pour la troisième question, les élèves ont à nouveau choisi la table des matières comme premier outil, avant l'index qui contient pourtant le mot clé « démocratie » (répétition de la stratégie précédente). On constate par ailleurs une meilleure utilisation des renvois sémantiques au niveau général ou local : trois élèves ont utilisé les renvois proposés dans la table des matières, trois autres ont utilisé les renvois proposés dans les pages.

En général, la recherche d'informations a été conduite de manière rationnelle. L'exploration aléatoire ou systématique, notamment l'exploration linéaire, a été peu utilisée sinon en complément de consultation par des élèves particulièrement soucieux d'exhaustivité ou par ceux qui ont épuisé un plan trop succinct.

En moyenne, le nombre de pages trouvées au cours des deux dernières sessions est légèrement plus élevé que le nombre de pages trouvées au cours de la première session. Le nombre d'outils différents utilisés au cours d'une même session augmente également, en particulier les outils d'extension. Le pourcentage des pages pertinentes est élevé dans les trois sessions (85% ou plus) ce qui révèle l'efficacité des stratégies mises en œuvre quels que soient les outils utilisés (Tableau 1).

	utilisation des outils de recherche				
	Index	TdM	renvois	explo linéaire	Total
Q1 femme	<u>12,3</u>	2,2			14,5 (13,5)
Q2 corps*	-	<u>13,3</u>	0,8	3,5	17,6 (15)
Q3 démocratie	2,4	9,2	2,4	2	16 (15,4)

* le mot corps ne figure pas dans l'index

Tableau 1. Les outils de recherche utilisés.

Pour chaque question, on indique le nombre moyen de pages trouvées à l'aide des différents outils. On précise entre parenthèses le nombre des pages pertinentes.

Différentes utilisations des fiches de sélection (réserve, catégorisation)

Au cours de la première session, tous les élèves ont utilisé l'outil de sélection. Au cours des sessions suivantes, une perte d'intérêt pour cet outil a été constatée : dans la moitié des opérations de recherche, les titres de pages ne sont plus sélectionnés ou ne le sont que partiellement (abandon de l'outil en cours de session).

La plupart des élèves qui ont sélectionné des titres de pages l'ont fait avant de consulter les pages. Les titres ont été insérés dans un seul compartiment, parfois dans plusieurs mais seulement pour distinguer des récoltes successives (Mathieu). Dans ces deux cas, la sélection est indifférenciée et seule la fonction « stockage » de l'outil a été utilisée. Dans quelques cas (trois observations sur quinze), les titres sélectionnés ont été insérés dans des compartiments différenciés et la fonction « catégorisation » de l'outil a alors été utilisée en plus de la fonction « stockage ». On remarque que cette catégorisation s'est faite en fonction des notes préliminaires ou du plan initial et que le classement adopté ne s'est plus modifié par la suite. Une seule élève (Éva) a choisi de sélectionner les titres après avoir consulté les pages, s'assurant ainsi de la pertinence de sa sélection. Dans le cas de cette élève, la catégorisation a évolué au cours de la consultation et le contenu des compartiments a été plusieurs fois réorganisé. En début de session, les catégories qu'elle a créées ont été inspirées par ses notes préliminaires ou par son plan initial, en fin de session elles annoncent la structure de son plan final (différent ici du plan initial).

	pas de sélection (ou peu)	sélection	avant consultation	sélection après consultation
		<i>réserve indifférenciée</i>	<i>réserve catégorisée</i>	<i>catégorisation (restructuration)</i>
Q1 femme 65%		Mathieu Aurélie Roxane-Pauline*	RoxanePauline*	Éva
Q2 corps 49%	Pauline Roxane Eva	Mathieu	Aurélie Olivia	
Q3 démocratie 52%	Pauline Olivia	Mathieu Roxane		Éva

* pour la première question ces deux élèves ont travaillé en binôme

Tableau 2. Diverses utilisations des fiches de sélection.

Pour chaque question, on indique la proportion des pages qui ont été consultées à partir des fiches de sélection par rapport à l'ensemble des pages consultées.

Les élèves qui n'ont pas utilisé l'outil de sélection ou qui l'ont abandonné en cours de session ont fourni quelques justifications de leur décision :

- les supports de notes sur papier permettent aussi de faire des sélections ;
- l'utilisation de l'outil de sélection installé dans la machine perturbe le travail de consultation ou de prise de notes qui s'effectue sur le papier.

Concernant traitement de l'information

Consultation des catégories et exploitation des informations

D'une façon générale la perte de pages pertinentes qui se produit entre le moment où elles sont trouvées à l'aide des outils de recherche et celui où elles sont exploitées (prises de notes) est modérée pour les deux premières questions (moins de 30%) ce qui témoigne d'un contrôle satisfaisant des opérations de consultation et d'exploitation. Le nombre de pages perdues s'accroît sensiblement pour la troisième question (45% des pages pertinentes trouvées ne sont pas exploitées, Tableau 3).

Deux raisons peuvent être invoquées :

- certaines pages trouvées ont été consultées directement sans être stockées ce qui peut occasionner certains oublis. Par exemple, Pauline n'a consulté que quatre des huit pages renvoyées par l'index pour le mot clé « démocratie » et qu'elle n'a pas stockées ;
- la recherche d'informations a souvent été limitée aux catégories définies dans le plan initial. L'extension de la recherche ne s'est faite qu'occasionnellement et certaines pages trouvées n'ont pas été consultées dans la mesure où elles ne correspondaient à aucune catégorie du plan. Par exemple, en traitant la question sur le corps, Aurélie a exploré la section [art/sculpture] de la table des matières mais n'a retenu aucune page. Son plan initial ne contenait pas de section sur l'art.

Prise de notes : fragmentation et restructuration des informations (plan final)

La méthode adoptée pour la prise de notes a légèrement évolué d'une session à l'autre. Le Tableau 3 montre qu'en moyenne, le nombre de supports utilisés est plus élevé dans les deux dernières sessions que dans la première. La consigne plusieurs fois répétée de fragmenter le plus possible les informations trouvées dans la base a été mieux prise en compte. Toutefois, à part quelques cas où la fragmentation s'est faite correctement, on constate que la plupart des élèves a eu des difficultés à abandonner l'unité d'information que représente la page source : c'est l'unité qui existe dans la base, celle qui est répertoriée dans la table des matières et dans les différents outils (index, renvois), c'est celle que les élèves sélectionnent et planifient dans leurs fiches.

	Modèle pages pertinentes	Pages trouvées	Pages consultées	Pages exploitées	perte de pages pertinentes	Nb de supports de notes
Q1 femme	67	14,5 (13,5)	13,8 (12,3)	10,3 (10)	- 3,5 (28%)	5,5
Q2 corps	106	17,7 (15)	14,2 (12,5)	10 (9,33)	- 3,67 (24%)	11,33
Q3 démocratie	53	16 (15,4)	12,6 (12,2)	8,6 (8,4)	- 7 (45%)	11,8

Tableau 3. Consultation et exploitation des pages trouvées.

Pour chaque question, on indique le nombre moyen de pages trouvées, consultées et exploitées. On précise entre parenthèses le nombre de pages pertinentes. On indique également le nombre de supports différents utilisés pour la prise de notes.

Découverte de catégories non prévues initialement (événements)

Au cours de leur consultation, certains élèves ont découvert des informations ou des catégories d'informations qui ne figuraient pas dans leur évaluation préalable de la question. Ces découvertes ont entraîné des modifications plus ou moins importantes du plan final par rapport au plan initial (événements).

Dans l'ensemble de cette étude, les événements observés sont relativement peu nombreux. Sur soixante quinze opérations de prises de notes recensées, dix sept seulement correspondent à un événement entraînant une modification perceptible du plan final. Les autres prises de notes confirment le plan initialement élaboré.

Dans la plupart des cas, l'apparition d'événements correspond à une stratégie d'extension du champ d'investigation. Trois types d'opérations sont observés : l'utilisation de renvois à partir de la table des matières (six événements), l'exploration linéaire de pages hiérarchiquement proches d'une page déjà affichée (sept événements) ou l'exploration plus ou moins systématique de différents chapitres de la base (deux événements). Deux événements se sont produits au cours de la lecture d'un texte (observés chez la même élève).

Structuration du plan de la réponse

La restructuration finale des informations récoltées correspond au travail de planification qui s'est effectué au cours de la consultation. Dans les cas que nous avons observés, cette planification ne s'est pas toujours effectuée de la même

manière ni au même moment et la structure du plan final porte la marque plus ou moins forte des diverses opérations de planification qui se sont succédées :

- la production de notes préliminaires ;
- l'élaboration du plan initial. La majorité des structures de réponse finales reproduisent le plan initial même lorsque celui-ci n'est pas très détaillé mais comporte des sections bien définies ;
- l'organisation des fiches de sélection quand celles-ci ont été utilisées pour catégoriser les pages trouvées.

Dans de nombreux cas, les élèves ont cherché à conserver l'intégrité de leur plan initial : certains élèves ont même inséré des informations dans des catégories qui ne leur correspondaient pas exactement, d'autres n'ont recherché et exploité que les catégories qui correspondaient à ce plan, quitte à ne pas trouver dans la base les informations capables d'alimenter certaines de ces catégories et produire une structure de réponse appauvrie par rapport au plan initial.

Dans certains cas, le plan initial est resté apparent mais certaines sections se sont enrichies de nouvelles catégories (événements).

Dans quelques cas enfin, le plan final a été élaboré directement à partir des notes : ce fait est observé lorsqu'aucune catégorisation n'a été faite dans les fiches de sélection (cas de la première session) ou lorsque le plan initial n'a pas été élaboré ou l'a été de manière trop imprécise. Autrement dit, on observe une structuration directe du plan final à partir des notes lorsqu'aucun travail de planification important n'est effectué précédemment.

Interprétation et discussion

En fonction du nombre limité des élèves observés et de la complexité des opérations de recherche effectuées, nous nous limiterons à signaler quelques tendances que nous croyons percevoir dans l'évolution du travail des élèves. Nous essaierons d'en définir les causes possibles et d'évaluer l'influence qu'ont pu avoir les outils que nous avons développés.

À propos des activités préliminaires

L'activation des connaissances antérieures a une influence certaine sur le processus d'évaluation (construction d'une représentation du but et élaboration des stratégies permettant de l'atteindre) (Rouet & Tricot, 1995). Les notes préliminaires produites au début des trois sessions sont le reflet de cette activation. Elles nous renseignent utilement sur la manière dont les connaissances issues d'un travail préalable ont guidé la recherche d'informations. Dans la majorité des cas observés, la trace des notes préliminaires apparaît clairement dans les opérations conduites au cours de la session (choix des mots clés ou des sections à explorer, catégorisation des fiches de sélection) et se retrouve dans le plan final de la réponse.

Pour les deux dernières sessions, nous avons renforcé ce travail d'activation préalable en demandant aux élèves de construire par écrit un plan initial de la réponse. Nous avons constaté à plusieurs reprises la forte influence de cette planification préalable sur la recherche des catégories et sur la structuration du plan final.

Nos observations confirment l'intérêt de donner quelques consignes méthodologiques aux élèves. Toutefois, si la production de notes préliminaires brutes ou organisées (plan) a conduit à une exploration efficace de la table des matières, l'index, en revanche, a été utilisé de manière insuffisante. Un travail d'extension du champ sémantique autour des différents thèmes abordés par les questions aurait sans doute permis de faire émerger un plus grand choix de mots clés. Une recherche de ces mots dans l'index ou à l'aide d'un système de recherche automatique aurait peut-être permis de dégager de nouvelles catégories et d'étendre le champ d'investigation au-delà des limites fixées par le plan initial.

Par ailleurs, la production d'un plan initial structuré a donné lieu à une représentation précise du but - très détaillée dans certains cas - mais figée. Cette représentation a guidé la recherche d'informations mais celle-ci n'a jamais évolué de façon notable au cours de la session. J.-F. Rouet décrit cet aspect de la planification (Rouet & Tricot, 1998) : « la stratégie de recherche une fois planifiée se présente comme une représentation c'est à dire une structure d'information en mémoire dont le sujet doit préserver l'activité et surtout l'intégrité ». On peut penser que plus cette représentation est élaborée plus elle est préservée.

Dans ce cas, il nous paraît intéressant de réfléchir à un espace de travail unique où les notes correspondant aux différentes étapes du travail puissent être confrontées et réorganisées en permanence : notes préalables, catégories sélectionnées (à visiter ou déjà visitées), informations extraites (reliées à leur source). L'avantage d'un dispositif non figé est de pouvoir conserver des informations en mémoire tout en permettant d'en modifier l'organisation et de donner ainsi l'occasion à la planification d'évoluer au cours de la session.

À propos des activités recherche d'information

Effet des nouveaux dispositifs

La bonne lisibilité de la table des matières assure une bonne rentabilité de la recherche à l'aide de cet outil (Dee-Lucas 1996) : aucun problème de désorientation n'a été constaté ou signalé par les élèves. Chaque fois qu'une exploration systématique de certaines sections de la base est observée, celle-ci correspond toujours à un choix stratégique et non à une pratique aléatoire. Pour l'ensemble des trois questions, la pertinence des pages récoltées à l'aide de la table des matières est vérifiée à 85% ou plus.

Choix des outils et tentatives d'extension de la recherche

Dans de nombreux cas, les élèves n'ont utilisé qu'un seul outil de recherche au cours d'une même session, généralement l'index ou la table des matières. Toutefois, quelques élèves ont tenté d'étendre leur recherche en utilisant les outils prévus à cet effet mais généralement ignorés (renvois sémantiques). Dans un cas, on observe qu'une action d'extension aboutit à une évolution importante du plan final : apparition d'une catégorie nouvelle par rapport au plan initial.

D'une façon générale, il est intéressant de noter qu'une plus grande variété d'outils est utilisée au cours des dernières sessions. Le nombre de tentatives qui semble augmenter au fil des sessions montre que les élèves finissent par s'intéresser à ces outils et parviennent à les utiliser de façon prudente mais pertinente, sans conséquences fâcheuses (désorientation ou perte du but).

Limitation du corpus récolté et installation d'un outil de recherche automatique

Au cours des trois sessions, les élèves ont réussi à se constituer des corpus individuels pertinents mais limités par rapport à nos modèles de réponse. Deux raisons peuvent expliquer ce fait : la durée de la session limitée à une heure et la limite des outils de recherche disponibles, notamment l'index et les renvois sémantiques.

Par ailleurs, si l'on se place du point de l'auteur, il est évident que tous les champs de recherche possibles ne peuvent être pris en compte au moment de la conception d'une base hypermédia si bien que les stratégies de recherche basées sur les mots clés ou sur les liens sémantiques proposés se soldent souvent par un échec. Comme nous l'avons remarqué en construisant nos modèles de réponse, un système de recherche automatique permet de trouver beaucoup plus de pages que les outils traditionnels. Il nous semble intéressant d'installer ce type d'outil dans les environnements documentaires.

Utilisation des fiches de sélection

Lorsqu'il est utilisé, l'outil de sélection fait preuve d'une certaine efficacité. La mise en réserve des pages renvoyées par l'index facilite la consultation des pages sans risque d'oubli. Par ailleurs, la possibilité de catégoriser les fiches sélectionnées est utilisée par quelques élèves à différents moments de leur activité : soit pour planifier des catégories à consulter, soit pour structurer des catégories déjà consultées. La prise de notes sur papier (notes initiales et informations) a manifestement perturbé l'utilisation rationnelle de cet outil.

CONCLUSION ET PERSPECTIVES

Les modifications apportées à la base d'origine ont donné des résultats intéressants sinon satisfaisants. La modification de l'ergonomie a entraîné une meilleure connaissance de l'environnement et une meilleure utilisation des outils. Quelques timides utilisations des dispositifs d'extension (en particulier les renvois vers des pages associées) ont même été constatés. Notons aussi que l'utilisation répétée du même environnement (une session d'entraînement et trois sessions de consultation) a certainement contribué à une meilleure connaissance des outils : la diversité des outils utilisés est surtout constatée au cours de la troisième session.

On observe que l'activité de prises de notes à laquelle se sont livrés les élèves à toutes les étapes de leur recherche d'informations (évaluation, sélection et traitement) favorise sans aucun doute la gestion de la recherche et en particulier sa planification, même si, dans le cadre de cette étude, cette activité s'est faite de façon un peu trop dispersée (notes ou références inscrites sur des supports et dans des emplacements différents).

Quelques remarques peuvent être faites :

- la notation initiale stimule le processus d'évaluation de la tâche, elle donne des repères aux élèves et libère leur mémoire de travail mais en même temps elle risque de figer la planification de la recherche si ces repères n'évoluent pas par la suite ;

- l'espace de travail mis à la disposition des élèves doit être unique et pouvoir être réorganisé en permanence. Il a pour fonction de mettre en relation trois types de notes : la planification préalable de la recherche, une sélection des pages pertinentes (à explorer ou explorées), une sélection des informations récoltées dans ces pages ;
- certains aspects du processus de prise de notes ne sont ni spontanés ni habituels et nécessitent des consignes précises en début de session voire un entraînement préalable à certaines activités (élaboration de champs sémantiques autour d'un thème, fragmentation de texte en unités d'informations, restructuration de ces unités d'informations) ;
- l'installation d'un système de prise de notes dans un environnement hypermédia pose de réels problèmes ergonomiques, le nombre important de zones d'informations à distinguer et à manipuler risquant de provoquer une surcharge cognitive et des confusions (problème du multi-fenêtrage).

L'idée générale qui a conduit cette étude peut se résumer de la manière suivante : en utilisant des dispositifs de recherche relativement indépendants du contenu (recherche automatique par exemple) associé à un système de prise de notes ouvert, souple et évolutif, les élèves ont la possibilité de construire un système hypermédia personnalisé à l'intérieur de l'environnement qu'ils explorent. Ils placent eux-mêmes des ancres sur les documents qui les intéressent et modifient l'organisation de ces ancres en fonction de l'évolution de leur projet (Nanard, 1998).

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Beaufils A., (1998). « Aide à l'exploitation de bases hypermédias », in A. Tricot & J.-F. Rouet (éds), *Hypertexte et hypermédias*, Hermès, 1998, p.191-209.
- Dee-Lucas D. (1996). « Effects of overview structure on study strategies and text representations for instructional hypertext », in J.-F. Rouet, J. J. Levonen, A. P. Dillon, R. J. Spiro (Éds), *Hypertext and Cognition*, Lawrence Erlbaum, 1996, p. 73-108.
- Edwards D. M., & Hardman L. (1989). « 'Lost in Hyperspace' : Cognitive mapping and navigation in a hypertext environment », in R. McAleese (Éd.), *Hypertext : Theory into Practice*, Intellect limited, 1989, p. 105-125.
- Nanard M. (1995). « Au delà des liens, la connaissance », *Sciences et Techniques éducatives*, vol 2 - n° 1/1995 (AFCET), Éditions Hermès, mars 1995.
- Nanard J. & Nanard M. (1998) « La conception d'hypermédias », in Tricot A. & Rouet J.-F. (éds), *Hypertextes et hypermédias*, Hermès, 1998, p. 15-34.
- Rouet J.-F. & Tricot A. (1995). « Recherche d'informations dans les systèmes hypertextes : des représentations de la tâche à un modèle de l'activité cognitive », *Sciences et Techniques éducatives*, vol 2, n°3, p. 307-331.
- Rouet J.-F. & Tricot A. (1998). « Chercher de l'information dans un hypertexte : vers un modèle des processus cognitifs », in Tricot A. & Rouet J.-F. (éds), *Hypertexte et hypermédias*, Hermès, 1998, p.57-74.