

Recherche d'informations sur la toile Pratiques d'élèves

par François-Marie BLONDEL

Olivier KEMPF

et Monique SCHWOB

Institut National de Recherche Pédagogique

Département Technologies Nouvelles et Éducation

91, rue Gabriel Péri 92120 Montrouge

RÉSUMÉ

Cet article présente les conditions de réalisation de l'expérimentation d'une recherche documentaire sur Internet avec une classe, en travaux pratiques en première S. Les activités de recherche documentaire d'élèves sur les filières énergétiques conduisant à la production de l'électricité ont été observées, en particulier les étapes de navigation sur Internet. Cet article soulève plusieurs interrogations, notamment sur la manière qu'ont les élèves de rechercher l'information sur Internet (utilisation de moteur de recherche, d'annuaire, formulation de requête à l'aide mot clés et équation de recherche), de retenir l'information (pertinence du choix des requêtes, lecture rapide et synthétique des requêtes et des pages de sites qu'elles pointent) et de traiter l'information (récupérer l'essentiel de l'information, et en faire un document compréhensible). Il pose aussi les questions du choix des thèmes qui se prêtent bien à ce type de recherche.

1. INTRODUCTION

L'accroissement rapide des connaissances et le développement des modes d'accès à l'information rendent les activités de recherche d'information de plus en plus indispensables au citoyen et au scientifique.

Les incitations à la recherche documentaire dans l'enseignement des sciences se multiplient, de plus en plus explicites, comme on peut le constater dans les nouveaux programmes applicables à partir de la rentrée 2000. On y trouve mentionnés, pour la première fois, des savoirs et des savoir-faire relatifs à la documentation en général, mais aussi à la recherche d'information. Ces activités menées habituellement avec les outils documentaires du CDI, se voient profondément transformées par l'utilisation des

technologies de l'information et de la communication. L'équipement des établissements en moyens informatiques et leur raccordement à *la toile* engagent à étudier dès maintenant ces transformations.

De plus, l'introduction, en première et en terminale des lycées, des travaux personnels encadrés (TPE), activités de projet pluridisciplinaire et de groupe, suscitera à n'en pas manquer un développement des activités documentaires. Les premiers compte rendus d'expérimentation sont déjà disponibles sur quelques serveurs [1] [3]. Ces nouvelles activités suscitent, dans la pratique, de nombreuses interrogations et inquiétudes, comme en témoignent les discussions de la liste TPE-TICE [2] !

Travaillant depuis plusieurs années sur des environnements informatiques susceptibles d'apporter aide et soutien aux élèves, nous nous sommes naturellement intéressés à ces activités documentaires, et en particulier aux recherches d'informations scientifiques menées par les élèves eux-mêmes. Avant de concevoir des outils d'assistance aux élèves, il importait de bien connaître les pratiques effectives en ce domaine. Or, il semble qu'elles soient encore peu nombreuses et que, de surcroît, elles n'aient pas fait l'objet d'un grand nombre d'analyses détaillées. A notre connaissance, le seul ouvrage qui traite spécifiquement des activités documentaires en physique et chimie est celui de Monique GOFFARD [4].

Nous avons donc décidé de conduire quelques observations en classe dans des situations contrôlées afin d'avoir des idées plus précises sur les modes d'utilisation des TIC en matière documentaire.

Cet article présente l'une des séquences que nous avons menées. Elle a été mise en place avec des objectifs propres à notre investigation et ne peut pas être considérée comme un modèle d'activité documentaire en classe. Toutefois, il nous a semblé que les observations que nous avons faites et les questions qui en découlent pouvaient contribuer à la réflexion des enseignants de physique et chimie.

Dans cet article, nous décrivons d'abord la mise en place de ce travail et les conditions dans lesquelles il s'est déroulé. Puis, nous présentons la méthode d'observation utilisée et les principaux résultats que nous en avons tirés. Enfin, nous évoquons quelques questions posées et suggérons quelques propositions.

2. MISE EN PLACE DE LA SÉQUENCE

Dans cette section, nous allons passer rapidement en revue les différents choix qui ont conduit à la mise en place de cette séquence.

2.1. Quelle classe ?

Tout d'abord, nous avons choisi une classe où les élèves ont déjà un certain bagage scientifique et une motivation supposée pour les sciences. Cette classe était une Première S du lycée Fustel de Coulange à Strasbourg. L'activité s'est déroulée pendant les séances de TP habituelles des élèves (2 groupes de 16 et 17 élèves).

2.2. Quelle durée ?

Compte tenu de la période de l'année scolaire, il était difficile de mener cette activité en classe pendant plus de deux séances de TP. D'une durée de 1 h 30 chacune (les jeudi 23 et 30 avril 1999 après-midi), elles ont été consacrées aux activités de recherche d'information proprement dites. Le travail d'élaboration du document final qui était demandé aux élèves a été effectué à la maison. Évidemment nous n'avons pas pu observer cette deuxième partie de l'activité. Nous reviendrons sur ce point dans la discussion.

2.3. Quel thème ?

Deux aspects au moins sont à prendre en compte dans le choix du thème de recherche. D'une part, il doit s'insérer le mieux possible dans une séquence d'enseignement. Nous avons donc cherché, avec l'enseignant de la classe concernée, un thème cohérent avec sa progression. Il se trouve que, à cette date, l'essentiel du cours portant sur l'énergie avait été fait. D'autre part, il est nécessaire de s'assurer que la documentation nécessaire à l'étude de ce thème existe sur Internet.

Compte tenu de ces deux contraintes, nous avons choisi de faire travailler les élèves sur le thème de l'énergie et de façon plus précise, sur les *filiales énergétiques de production d'électricité*. Nous avons vérifié au préalable que la documentation sur Internet était disponible en quantité suffisante et raisonnablement accessible.

2.4. Quelle activité ?

Chaque groupe d'élèves (un groupe est constitué de un ou deux élèves selon les affinités et le nombre d'ordinateurs) ayant choisi une filière énergétique, le but du travail était de produire une fiche de format A3 (ou double A4) destinée à constituer un support de cours (photocopie pour l'ensemble de la classe) qui devait comporter :

- le principe de fonctionnement de la filière,
- une représentation de la *chaîne énergétique* selon les schémas classiques du cours (réservoirs, convertisseurs, transferts...),
- des données concrètes de fonctionnement pour un exemple de centrale, ou de convertisseur... qui devait être localisé géographiquement : puissance électrique disponible, rendement global, domaine d'utilisation,

– les données bibliographiques (références des documents utilisés quelle que soit leur provenance).

Cette fiche devait en outre être évaluée par l'enseignant.

2.5. Quelles conditions matérielles ?

Nous avons travaillé dans une salle informatique de 10 machines en réseau connecté par un accès Numéris sur Internet. Comme dans beaucoup d'établissements, les tâches accessibles à l'utilisateur étaient strictement limitées : possibilité d'installation d'un logiciel pendant la durée de la session et sauvegarde sur disquette.

3. DÉROULEMENT DE L'ACTIVITÉ

Les séances ont été animées par un des enseignants-expérimentateurs. Un autre enseignant-expérimentateur était également présent et intervenait à la demande. L'enseignant de la classe était présent.

3.1. Présentation du travail

Divers convertisseurs et sources conduisant à un travail électrique ont été proposés aux élèves sur un document qui leur a été distribué et projeté sur rétroprojecteur.

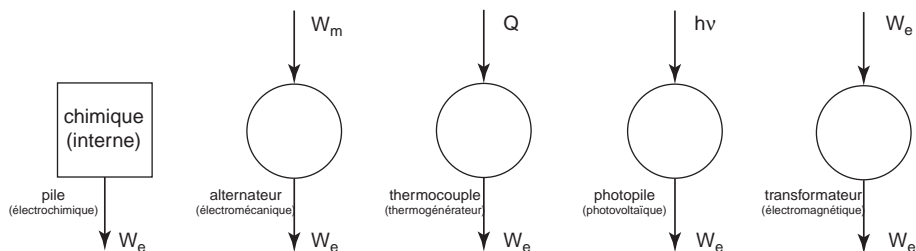


Figure 1 : Convertisseurs d'énergie

Une discussion menée avec la demi-classe a permis de nommer assez rapidement 8 filières de production d'énergie électrique parmi les plus importantes à savoir : photovoltaïque, hydroélectrique, géothermique, nucléaire, thermo-solaire, combustible, éolienne, électrochimique. N'ont pas été retenus : les thermogénérateurs parce que trop particuliers et les transformateurs considérés comme redondants. Les élèves se sont

répartis les filières par groupe de un ou deux élèves. Compte tenu du nombre de filières (8) et de groupes (9), certaines filières ont été traitées par deux groupes. L'objet du travail leur a été exposé tel qu'il a été décrit ci-dessus. Cette étape a duré environ 25 min.

3.2. Présentation des outils informatiques et documentaires

Un rapide tour de table a montré que, dans leur grande majorité, les élèves n'avaient pas d'ordinateur dans leur environnement proche et n'utilisaient que très rarement l'ordinateur dans les structures qui leur étaient offertes. La plupart d'entre eux n'avaient jamais fait de recherche sur Internet.

Nous avons donc brièvement (25 min) présenté aux élèves les outils de navigation, de recherche d'information, et de prise de notes :

- le logiciel de navigation : Internet Explorer 4.0 (Microsoft®),
- deux outils de recherche sur Internet :
 - le moteur AltaVista : <http://www.altavista.fr>
 - l'annuaire Yahoo! : <http://www.yahoo.fr>
- le logiciel de traitement de texte : WordPad (éditeur Microsoft® intégré à Windows).

Nous leur avons également présenté une syntaxe minimale d'écriture d'une *requête* construite à partir de mots-clés, commune aux deux serveurs ci-dessus :

- plusieurs mots : l'un des mots doit figurer dans les résultats de la requête,
- + mot : ce mot doit obligatoirement figurer dans les résultats de la requête,
- – mot : on ne veut pas de ce mot dans les résultats de la requête,
- «mot1 mot2» : l'expression exacte «mot1 mot2» doit obligatoirement figurer dans les résultats.

Enfin, nous les avons guidés sur le principe d'organisation des fenêtres et les possibilités de copier-coller ou glisser-déposer des documents ou des parties de documents (textes et images) depuis le navigateur Internet Explorer vers le traitement de texte WordPad afin qu'ils créent leur propre document brouillon (appelé document intermédiaire dans la suite de cet article).

3.3. Activités autonomes de recherche d'information

Les élèves ont ensuite travaillé librement, les enseignants n'intervenant qu'à la demande. A l'issue de la première séance, les documents intermédiaires de chaque groupe ainsi que la trace de leur activité (voir plus loin), ont été sauvegardés et réinstallés au début de la séance suivante.

Ces deux périodes de recherche d'information ont duré respectivement : de 25 à 35 min pour la première séance, et de 1 h 05 à 1 h 15 pour la seconde, suivant les groupes.

3.4. Élaboration du document final

A l'issue de la deuxième séance, les élèves ont reçu la disquette contenant leur document intermédiaire personnel. Ils disposaient alors de 15 jours pour rendre leur travail à l'enseignant : fiche A3 et fichier informatique correspondant (le document final).

Le bilan de ce travail n'a pas pu être effectué en classe avec les élèves pour cause de fin de l'année scolaire.

4. OUTILS D'OBSERVATION ET D'ANALYSE

4.1. Observation directe

Du fait des sollicitations fréquentes des élèves, le relevé des observations directes faites par les enseignants présents a été peu productif.

Il importait donc de mémoriser le plus précisément possible le détail de l'activité de chaque groupe. Pour ce faire, nous avons donc développé un logiciel de traçage de la navigation d'un utilisateur.

4.2. Logiciel de traçage et recueil de données

Ce logiciel, qui utilise les fonctionnalités d'Internet Explorer, mémorise toutes les requêtes envoyées depuis le navigateur (fenêtres et cadres) et quelques événements comme les clics sur les objets actifs de la page. La trace produite est directement lisible sous Excel.

La trace obtenue permet de reconstituer en détail l'ensemble de la navigation d'un utilisateur. Nous noterons au passage qu'il aurait été utile de conserver aussi le contenu des pages visitées, et surtout les résultats des annuaires et des moteurs, qui peuvent varier significativement entre deux appels même rapprochés de quelques jours. Le contenu des pages est quant à lui moins versatile.

Ces traces ont ensuite été analysées manuellement pour en extraire les différents appels aux serveurs, les requêtes formulées et les pages visitées. Elles ont fourni aussi des indications sur les durées relatives consacrées à chacune de ces tâches.

jour	heure	événement	titre ou URL
26/05/00	13:12:52	DNav	http://www.yahoo.fr/
26/05/00	13:12:55	Titre	http://fr.yahoo.com/
26/05/00	13:13:51	DNav	http://fr.dir.yahoo.com/Sciences_et_technologies/Aviation_et_aeronautique/
26/05/00	13:29:19	Fnav	http://www.altavista.fr/
26/05/00	13:29:22	Titre	AltaVista.fr moteur de recherche
26/05/00	13:30:00	DNav	http://www.altavista.fr/cgi-bin/query?pg=q&sc=on&q=%2Bproprietes+physique%2Baltitude
26/05/00	13:47:07	DNav	http://www.ens-mag.com/ressources_pedagogiques/ressources_pedagogiques/les%20kits/un_ballon_pour_l.htm
26/05/00	13:47:26	DNav	http://www.ens-mag.com/ressources_pedagogiques/ressources_pedagogiques/les%20kits/liste_sc_exactes.htm
26/05/00	13:47:29	Titre	Sciences exactes et naturelles

Tableau 1 : Exemple de trace

Nous avons prévenu les élèves des fonctionnalités de cet outil, en leur indiquant en outre que toute activité de recherche sur Internet, même avec les outils usuels, était enregistrée dans un historique et pouvait être réutilisée, information qui n'a pas manqué d'étonner certains.

Nous disposons donc, en principe, à l'issue de cette activité et pour chaque groupe d'élèves, des documents suivants :

- les traces de navigation complètes sur les deux séances,
- le document intermédiaire dans lequel les élèves avaient sauvegardé les pages visitées susceptibles d'être intéressantes (à leur avis),
- le document final correspondant au travail demandé.

Pratiquement, parmi l'ensemble des documents qui ont été remis à l'enseignant, seuls les plus aboutis ont été retenus à raison d'un seul document par filière. Nous n'avons donc récupéré que 6 ensembles complets de documents permettant une analyse détaillée. Le document final de la septième filière, nucléaire, a été rédigé à partir de données encyclopédiques uniquement et, de ce fait, n'a donc pas été analysé au même titre que les autres.

L'analyse présentée ci-après porte donc sur ces six groupes répertoriés de la façon suivante :

éolienne	combustible
photovoltaïque	biocombustible
hydroélectrique	géothermique

Tableau 2 : Les six groupes étudiés

Le groupe nommé biocombustible a étudié la filière combustible au sens classique ; mais les élèves ont en fait trouvé un site où l'on parlait de biocombustible au sens de combustible classique et ont nommé leur document du même nom.

5. ANALYSE DES DONNÉES

5.1. Quatre tâches distinctes

La recherche d'information a fait l'objet de travaux récents en psychologie cognitive et en sciences de la documentation dans le but d'en dégager un modèle représentatif [5] [6]. Pour les besoins de cette analyse, nous allons schématiser l'ensemble de l'activité de recherche d'information sur Internet en quatre tâches :

tâche 1 : **formulation de la requête (niveau 1)** : elle consiste à rédiger une demande adressée à un serveur dans le but de recevoir une liste de sites ou de pages.

Dans le cas général, il s'agit de trouver les mots-clés pertinents et de les combiner en vue de construire une *requête* (ou *équation documentaire*) susceptible de traduire le sujet de la recherche. Ceci s'applique aussi bien aux moteurs qu'aux annuaires qui offrent une interface de recherche par mots clés.

Dans le cas particulier d'un annuaire, cette tâche peut consister à trouver une catégorie de classement pertinente. Pour simplifier, nous assimilerons, dans notre analyse, le parcours de l'arborescence de classement d'un annuaire à la formulation d'une requête.

tâche 2 : **consultation des résultats de la requête (niveau 2)** : elle consiste à lire la liste (ou les listes) de résultats obtenus (qui peuvent être en très grand nombre) en vue de sélectionner ceux qui peuvent être les plus intéressants.

tâche 3 : **consultation des sites (niveau 3)** : il s'agit ici de consulter les sites retenus en parcourant éventuellement plusieurs pages, de sélectionner les plus pertinentes et d'en recopier éventuellement les textes ou les images à conserver dans un document intermédiaire.

tâche 4 : élaboration du document final : elle consiste à rédiger un texte illustré répondant à la question initiale, à partir des informations provenant des documents conservés. Rappelons que cette tâche a été effectuée à la maison et que nous ne disposons que du document final, en version papier.

Nous nous sommes intéressés successivement à ces différentes tâches, d'un point de vue à la fois *quantitatif* en considérant le nombre de mots clés utilisés, le nombre de requêtes, le nombre de sites visités, le temps passé pour chaque étape, et *qualitatif* par le choix des mots, la formulation et la qualité des requêtes, la pertinence des sites et de l'information trouvée et retenue, l'utilisation des documents pour l'élaboration du document final.

5.2. Analyse de la répartition du temps de recherche d'information

Nous avons tout d'abord analysé comment les élèves répartissent le temps disponible entre les différentes tâches au cours des deux séances de recherche d'information.

Cette analyse indique que les élèves consacrent plus de la moitié de leur temps de recherche (56 %) à la consultation des sites (tâche 3 - niveau 3).

La formulation des requêtes (16 %) et la consultation des résultats rendus par les moteurs ou les annuaires (20 %) occupe un peu plus du tiers de leur temps (36 % au total). Le reste correspond à des temps morts y compris les délais de réception des résultats ou des documents (8 %), délais peu importants dans le cas présent du fait d'une liaison Numéris de bonne qualité.

Il faut noter que ces moyennes masquent une grande variabilité entre les groupes ; ainsi, le temps de formulation des requêtes (moyenne 16 %) varie entre 3 % et 25 %.

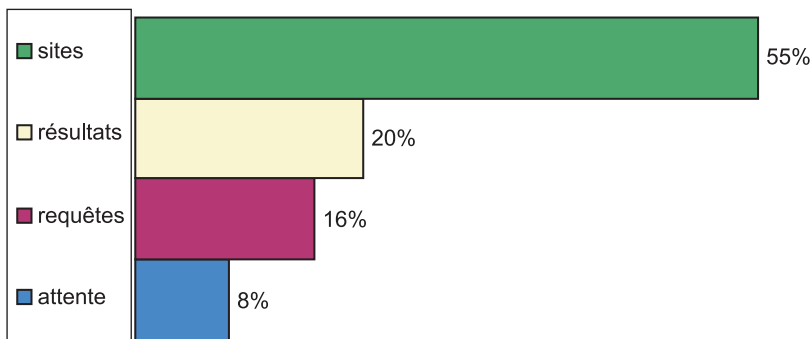


Figure 2 : Durées moyennes en %

Ces données cumulées pour six groupes d'élèves ne reflètent que la partie «centrale» de l'activité. En effet, les temps de réflexion au début et à la fin de chaque session n'ont pas été pris en compte ici. En l'absence d'informations complémentaires, il n'est pas possible de savoir exactement ce que les élèves ont fait durant ces périodes, ni d'ailleurs entre les deux séances de travail. Nous avons pu constater que le choix des outils et la formulation de la première requête demandent un temps de préparation significatif. De même, la fin de session est souvent consacrée à une discussion au sein du groupe ou à une réflexion sur l'état du travail. Ce phénomène peut s'observer sur les graphes qui représentent l'évolution de la navigation en fonction du temps (cf. Figure 3, Figure 4).

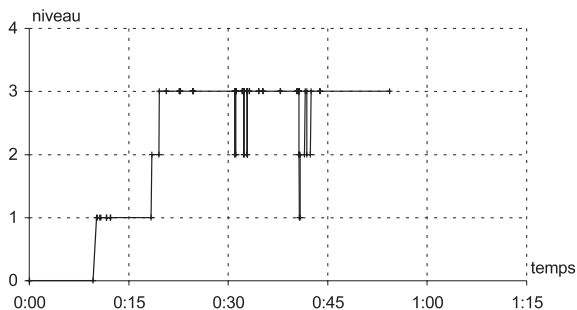


Figure 3 : Graphe de la première séance du groupe éolienne

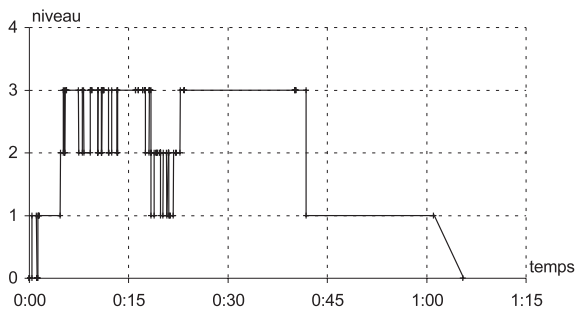


Figure 4 : Graphe de la deuxième séance du groupe éolienne

Commentaires de ces graphes

Au cours de la première séance (Figure 3) on observe une période de 10 min en début de session (niveau d'activité codé 0, avant le premier appel d'un annuaire : niveau codé 1) et une autre de 10 min en fin de session (la dernière page visitée reste

affichée : niveau 3). La formulation de la première requête (niveau 1) correspond à un temps assez important : 6 min. La consultation du premier site (niveau 3) est assez longue ; puis les élèves retournent à la page de résultats (niveau 2), consultent un autre site (niveau 3). Au bout de 40 min environ, ils formulent rapidement une autre requête (niveau 1) et consultent immédiatement deux sites (niveau 3).

Au cours de la deuxième séance (Figure 4), le temps de réflexion en début de session est très réduit. Les élèves formulent assez rapidement leur requête (niveau 1), lisent les résultats (niveau 2) et consultent plusieurs sites (niveau 3). Au bout de 18 min, ils formulent de nouvelles requêtes, qui les amènent à consulter un seul site, avant une longue période de 19 min en fin de session, vraisemblablement consacrée à une discussion sur les documents obtenus.

5.3. Formuler une requête adressée à un annuaire ou un moteur

5.3.1. Cas particulier des catégories d'annuaire

Les parcours des catégories de classement de l'annuaire Yahoo ont été peu nombreux. Seuls trois groupes s'y sont essayés dont un très brièvement pour une recherche hors thème. Aucune consultation de sites n'a été effectuée à la suite de ces recherches.

Il faut noter ici que les catégories visitées par ces trois groupes ne contenaient pas de descriptions de sites susceptibles de fournir des informations intéressantes pour eux. En revanche, d'autres groupes auraient pu trouver dans d'autres catégories, des descriptions de sites en rapport avec leur thème de recherche.

Nom du groupe	Annuaire	Catégorie explorées
Photovoltaïque	Yahoo.fr	/actualite/sports/voile.html
		/actualite/sports/tennis.html
		/Sports_et_loisirs/Sports/Tennis/Tournois/Roland_Garros/
		/horoscope
Combustible	Yahoo.fr	/actualite/jeux
		/Sciences_et_technologies/
		/Sciences_et_technologies/Energie/
		/Sciences_et_technologies/Energie/Hydrocarbures/
		/Sciences_et_technologies/Energie/Electricite/
		/Sciences_et_technologies/Energie/Electricite/Genie_electrique/
Biocombustible		/Sciences_et_technologies/Physique/
		/Commerce_et_economie/Societes/Energie/Hydrocarbures/
		/Commerce_et_economie/Societes/Energie/Hydrocarbures/Gaz_naturel/
		/Commerce_et_economie/Societes/Energie/
		/Commerce_et_economie/Societes/Energie/Renouvelable/

Tableau 3 : Les catégories de l'annuaire explorées par les trois groupes

5.3.2. Requêtes et mots-clés

Formuler une requête implique de trouver les mots qui caractérisent les documents que l'on recherche et de les combiner ensuite dans une formule (l'équation de recherche des systèmes d'interrogation).

Pendant l'ensemble des deux séances, les élèves ont formulé 52 requêtes distinctes comportant au total 101 mots ou expressions, soit en moyenne un peu moins de 2 mots par requête.

Parmi celles-ci, les 29 requêtes soumises au moteur Altavista comportent au total 66 mots, soit 2-3 mots en moyenne par requête. Les requêtes adressées au moteur sont donc à peine plus développées que celles adressées à l'annuaire.

Le tableau 5 (ci-contre) rassemble, pour chaque groupe et dans l'ordre chronologique, le nom du moteur ou de l'annuaire utilisé, les requêtes émises, le nombre de sites consultés à la suite de chaque requête et le nombre total de sites visités.

5.3.2.1. *Un vocabulaire minimal*

Si l'on examine en détail les termes utilisés dans les requêtes, on constate que ceux-ci sont peu nombreux, proviennent le plus souvent de la question posée. S'y ajoutent parfois des termes associés par le sens ou par le domaine.

Remarquons tout d'abord que les élèves utilisent souvent des mots voisins, comme hydraulique et hydroélectricité par exemple, qu'ils utilisent indifféremment le singulier ou le pluriel et se soucient peu de l'orthographe exacte des termes employés. On pourra noter au passage que les élèves ne sont pas les seuls à «adapter» l'orthographe, la requête «hydraulique» adressée à AltaVista retournant environ 300 résultats qui ne sont pas tous sans intérêt !

L'impression générale qui ressort de ces formulations est que les élèves éprouvent des difficultés à trouver les mots qui non seulement représentent les divers aspects des thèmes qu'ils étudient mais encore leur permettent de construire une requête efficace.

5.3.2.2. *Utiliser des opérateurs*

Les élèves ont assez largement utilisé les opérateurs qui leur ont été présentés. L'opérateur + (présence obligatoire du mot qui suit) se retrouve dans 31 % des requêtes (16 sur 51), et l'opérateur «» (expression exacte) dans 21 % des requêtes (11 sur 51). En revanche, l'opérateur - (absence obligatoire du mot qui suit) n'est jamais utilisé.

Groupe	Annuaire - Moteur	Requêtes formulées par les élèves	Nb de sites visités par requête	Nb total de sites visités	
eolienne	Yahoo.fr	eolienne	4	5	
	Yahoo.fr	vent			
	Yahoo.usa	wind	1		
photovoltaïque	Altavista	«cellules photovoltaïques»	6 (2)	10*	
	Yahoo.fr	cellules photovoltaïques	2		
		soleil	1		
		énergie solaire			
	Altavista	convertisseurs	1 (1)		
hydroélectrique	Yahoo.fr	convertisseur d'énergie solaire			
		convertisseur d'énergie solaire en électricité			
		hydroélectrique		12	
	altavista	Yahoo.fr	centrale+hydroélectrique	2	
			eau+hydroélectrique		
			eau+hydroélectricité	1	
		altavista	hydroélectricité	3	
			barrage+hydrolique	1	
			énergie+hydroélectrique	6 (1)	
			hydroélectricité		
			hydrolique	(1)	
			eau		
combustible	Altavista	+centrale+charbon	1	10	
		+centrale+combustible			
		+centrale+pétrole			
		«centrale électrique»	4		
	Yahoo.fr	«centrale électrique»			
		«centrale électrique»	4		
		+centrale+fuel			
		«centrale électrique»+fuel			
		«centrale électrique»+pétrole			
		«centrale électrique»+charbon			
	Altavista	centrale électrique à charbon			
		«centrale électrique»+charbon			
		«centrale électrique»+«charbon»+«combustible»			
		«charbon»+«combustible»+«centrale électrique»			
	Yahoo.fr	«centrale électrique»	1		
«centrale électrique»		(1)			
biocombustible	Yahoo.fr	combustibles		9	
	Yahoo.fr	charbon			
	Altavista	combustibles	5		
		+énergie +combustibles			
		+pétrole +énergie	1		
+charbon+énergie		2			
géothermique	Altavista	+produits pétroliers+énergie+combustibles	1		
		géothermie	6	17	
		puissance grâce à la géothermie	6 (1)		
		rendement géothermique	5		
		utilisation géothermique			

* non compris les deux hors thème évoqués plus haut. - (n) : sites déjà visités précédemment

Tableau 5 : Requêtes formulées par les six groupes

Les élèves ont toujours utilisé le mode de recherche simple ; le mode de recherche avancé qui permet d'employer des opérateurs plus spécialisés ne leur avait pas été présenté.

5.3.2.3. *Améliorer l'efficacité d'une requête*

Les résultats de leurs demandes ne correspondant pas toujours à leurs attentes (voir plus loin), les élèves utilisent plusieurs techniques qu'ils estiment susceptibles d'en améliorer l'efficacité.

En particulier, ils testent volontiers les différentes possibilités de combinaison de mots et de construction syntaxique : l'expression exacte ou les mêmes mots juxtaposés comme «cellules photovoltaïques» ; l'ajout de l'opérateur +, etc. Cependant, ils persistent souvent à produire des demandes voisines, même lorsque ces requêtes ne semblent pas productives.

En règle générale, ils restent très proches des termes de leur sujet de recherche. Seul le groupe hydroélectricité s'est échappé le temps de deux requêtes, «eau de toilette» et «glissade d'eau», mais il s'agissait pour eux de tester un module d'aide à la recherche proposé par Altavista.

5.4. **Consulter les résultats d'une requête**

Nous avons peu d'informations sur la façon dont les élèves lisent les listes de résultats qui leur sont rendus et encore moins sur les critères qui leur permettent de choisir de visiter tel ou tel site. Ils se contentent très souvent (85 % des requêtes) des premiers résultats, c'est-à-dire la première page retournée par le serveur, soit quinze références de sites pour l'annuaire Yahoo ou dix références de pages pour le moteur AltaVista. La page des résultats suivants n'est consultée que dans 10 % des cas, et les résultats qui suivent, à partir de la troisième, dans 5 % des cas seulement. Ce dernier chiffre est dû à la ténacité d'un des groupes qui est allé explorer en profondeur les résultats de l'une de ses requêtes.

Nos observations directes montrent que, dans les quelques discussions entre les membres du groupe, la part consacrée à l'analyse des différents critères affichés (indice de pertinence, type de site, pays d'origine...) est réduite. Il semble que la plupart du temps seule la description sommaire fournie par le serveur soit lue rapidement.

Le seul indice quantitatif dont nous disposons est le temps consacré à cette étape (voir figure 2) qui représente environ 20 % de l'activité totale. Cette durée est loin d'être négligeable et suppose donc une réelle activité de sélection. Nous avons vu toutefois que cette durée pouvait varier de 5 min (7 % du temps pour le groupe éolienne) à 32 min

(34 % du temps pour le groupe combustible). Dans quelques rares cas, la pertinence des sites ou des pages proposés ne semble pas poser de questions, mais le plus souvent, les élèves s'interrogent sur les résultats obtenus et sur les moyens d'améliorer leur requête.

5.5. La consultation des sites

5.5.1. Consulter les sites

Considérées en terme d'efficacité par les élèves, les requêtes ne sont pas très productives ; en effet, environ une requête sur deux débouche sur la consultation d'au moins un site.

Globalement, le nombre de sites visités n'est pas non plus très élevé (voir tableau 4) avec une moyenne de 11 sites sur les deux séances. Mais le nombre de pages consultées, de 15 à 40 suivant les groupes, est beaucoup plus important. Ce nombre dépend directement du thème et des requêtes formulées.

Il est intéressant d'analyser les sites visités pour essayer de comprendre à quelles sources les élèves espèrent puiser des informations. Les catégories que nous avons utilisées sont les suivantes :

- *sites officiels* : organismes d'état ou entreprises nationales,
- *formation* : toutes institutions de formation et recherche :
écoles, lycées, universités, laboratoires de recherche,
- *entreprises* : entreprises privées,
- *clubs, associations*,
- *pages personnelles* : pages individuelles hors serveurs institutionnels,
- *hors sujet* : contenu non pertinent, modèle d'aide en ligne ou divertissement.

La figure 5 montre la répartition des sites visités suivant chaque catégorie. Étant donné le contenu des questions posées, il est normal que les entreprises soient retenues comme la principale source d'information (35 %). Les sites officiels (25 %) et les sites de formation (19 %) sont tout aussi utilisés. Les pages personnelles pourtant nombreuses sur ces questions proches de l'écologie sont moins visitées. Enfin, au vu du petit nombre de sites hors sujet consultés (8 %), et malgré une proportion importante de sites sans intérêt parmi les résultats de l'annuaire et du moteur invoqué, les élèves se montrent parfaitement capables d'identifier ceux qui relèvent de leur thème de recherche. On ajoutera que la durée totale consacrée à consulter ces sites hors sujet ou de divertissement est très faible.

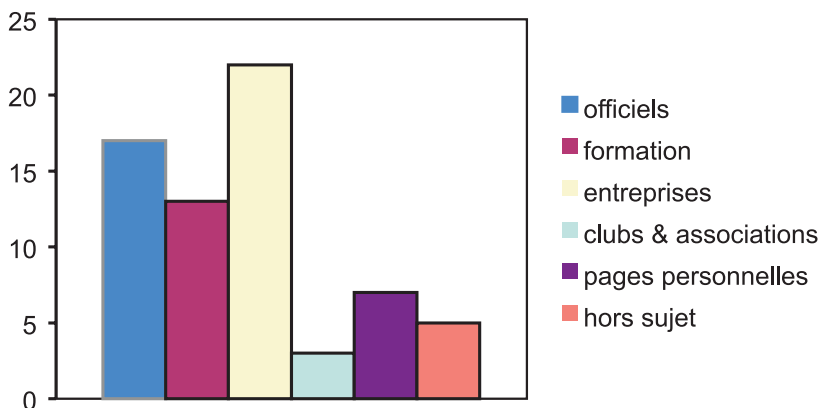


Figure 5 : Catégories de sites visités

Cette analyse des sites visités mériterait un approfondissement afin de mieux caractériser les sources en question, et notamment les sites officiels, les sites de formation et les pages personnelles. Mais ce découpage ne peut être effectué que sur un nombre beaucoup plus important de sites visités.

5.5.2. Contenu des pages visitées

L'examen du contenu des sites visités montre une grande richesse et une grande diversité des sources utilisées. Nous donnons ci-dessous quelques exemples de sites correspondant aux catégories précédentes :

Sites officiels

http://www.ec.gc.ca/water/fr/manage/use/f_hydro.htm :

Environnement Canada, Ministère de l'environnement au Canada

<http://www.gouv.sn/meh/meh.htm> :

Ministère de l'énergie hydraulique du Sénégal

<http://www.fao.org/WAICENT/FAOINFO/DUSTDEV/FRdirect/EGre0035.htm> :

Food and Agriculture Organisation : information en français sur le bio combustible et avenir

<http://www.edf.fr/nucleaire/web/index.html> :

Edf : Le nucléaire comment ça marche ?

Formation

<http://www.uqar.quebec.ca/> :

Université du Québec à Rimouski

<http://dcwww.epfl.ch/icp/ICP-2/solarcell.html> :

page sur les cellules solaires d'un laboratoire de l'École Polytechnique de Lausanne

Entreprises

http://www.airtechni.com/p_geo.htm :

produits de climatisation, de chauffage et de ventilation

Associations

<http://www.espace-eolien.fr/> :

Espace éolien développement...les spécialistes de l'énergie éolienne

<http://users.swing.be/compagnons-eole/> :

Les Compagnons d'Éole association sans but lucratif

<http://www.inti.be/ecotopie/> :

Ecotopie : Page indépendante, non commerciale dédiée aux réalisations écologiques exemplaires harmonisant les relations de l'homme avec son environnement naturel, social et culturel.

Pages Personnelles

<http://www.ifrance.com/dominiqueweb/ecologie.html> :

Page consacrée à l'écologie ; on y retrouve l'énergie solaire, les piles, l'énergie éolienne (on peut remarquer que le mot écologie pour tout ce qui est énergie nouvelle n'a jamais été employé)

<http://web.wanadoo.be/brian.huebner/accueil.htm> :

page consacrée uniquement au solaire

De plus, en analysant le contenu des pages visitées, on constate :

- que les sites **officiels** proposent des pages plutôt informatives et descriptives, souvent axées sur le caractère écologique (non polluant, bonne insertion dans la région, etc.) des installations dont ils vantent les mérites. Certaines grandes sociétés nationales comme EDF proposent cependant des explications intéressantes qui méritent le détour (voir <http://www.edf.fr/nucleaire/web/index.html>),
- que les sites des **entreprises** proposent des pages plutôt descriptives du style «publicités informatives». Leur contenu est souvent une description technique sommaire du produit qu'ils distribuent avec parfois un souci de vulgarisation scientifique qui peut être utile pour une première approche. A titre d'exemple, on citera le site de la

société Duracell et des piles du même nom :

(voir [http://www.duracell.com/Fun Learning/index.html](http://www.duracell.com/Fun_Learning/index.html)).

A contrario, quelques sites d'entreprises comportent des descriptions plus précises, souvent destinées à des comparaisons commerciales, comme par exemple le site de Sanyo France sur les accumulateur Ni-Métal Hydrure à l'adresse

(voir <http://www.sanyofrance.com/nimh.htm>)

- que les sites de **formation** et certaines **pages personnelles** ont aussi des composantes descriptives et proposent parfois des explications scientifiques assez rigoureuses.

Nous avons testé régulièrement depuis un an les différents sites. On peut observer une certaine stabilité des adresses, sinon des renvois sur les nouvelles adresses. Rares sont les sites qui ne répondent plus. Certains sites évoluent et s'enrichissent notablement. Ce qui est encourageant dans la mesure où on peut être amené à reproduire une activité documentaire d'une année sur l'autre.

5.6. Le document final

5.6.1. Élaborer le document final

S'ils visitent une quantité de sites et de pages qui peut paraître a priori suffisante pour leur travail, et ceci sans préjuger de la qualité de leur contenu, les élèves ne semblent pas en avoir tiré un grand volume d'informations utiles si l'on en juge par leurs documents intermédiaires. En effet, le volume des documents copiés à partir des sites visités reste relativement modeste. Les documents intermédiaires comportent en moyenne 1700 mots, provenant presque exclusivement de la copie (au sens strict du terme) de pages visitées. Les documents finals sont un peu moins volumineux (1100 mots en moyenne).

La difficulté à remanier ces textes et à produire un document original à partir des informations recueillies apparaît dans le taux de recopie présent dans le document final. Ce taux, rapport entre le volume des paragraphes intégralement copiés depuis les documents visités et le volume du document complet, est important puisqu'il dépasse souvent les 4/5 du document, avec, une variation de 60 à 90 % de recopie suivant les groupes.

Il faut noter ici que la rédaction du document final est un travail de groupe de un ou deux élèves effectué en dehors du temps scolaire et que les élèves ont pu utiliser pour cette rédaction d'autres sources que celles récoltées lors de la recherche d'information. Ainsi le groupe combustible n'a-t-il effectué aucune copie intégrale. Il a en effet remanié un texte issu d'une page consultée et représentant 40 % du document final, le reste de son document provenant d'autres sources.

5.6.2. Évaluation

La pertinence des réponses produites dans le document final est dans l'ensemble assez bonne.

Elle a été évaluée sur quatre aspects : le principe de fonctionnement de la filière, le schéma de principe, la description de la chaîne énergétique et la présence ou non de données techniques.

Un résumé des résultats est fourni dans le tableau ci-dessous.

	principe	schéma de principe	chaîne énergétique	données
éolienne	oui	non	oui	oui
photovoltaïque	oui	oui	non	oui
hydroélectrique	oui	oui	oui	oui
combustible	oui	oui	oui	non
biocombustible	oui	oui	non	non
géothermique	oui	non	oui	oui

Tableau 7 : Critères d'évaluation du document final

On constate que :

- la rédaction du principe de fonctionnement de la filière a été trouvée sur Internet pour les 6 groupes,
- 4 groupes sur 6 y ont trouvé aussi un schéma de principe de fonctionnement,
- 4 groupes sur 6 y ont trouvé tout ou partie des données demandées : la puissance le plus souvent, le rendement plus rarement.

La représentation de la chaîne énergétique n'a jamais été trouvée sur Internet ce qui ne peut nous étonner puisqu'il s'agit d'une représentation modélisante propre à l'enseignement. La plupart des groupes ont construit cette représentation à partir d'autres sources. Elle est toutefois souvent un peu trop simple et comporte quelques erreurs.

6. DISCUSSION

L'activité que nous venons de décrire était, rappelons-le, une activité construite à des fins d'observation. Le nombre de groupes que nous avons pu suivre de bout en bout est trop réduit pour permettre autre chose que des hypothèses. Aussi nous contenterons

nous de poser quelques questions ou de formuler quelques suggestions à partir de ces observations ou d'observations voisines que nous avons pu mener.

6.1. Quels sont les bons thèmes pour la recherche d'informations ?

Cette expérience de recherche d'informations a globalement plutôt bien fonctionné. Les élèves ont trouvé des documents relativement pertinents et ont fourni des travaux satisfaisants. Ce constat est partiellement dû au choix du thème.

Tout d'abord, il existe sur la toile beaucoup de sites traitant directement ou indirectement de l'énergie. De plus, les mots qui caractérisent une filière énergétique, comme éolienne ou hydroélectricité sont assez discriminants dans les recherches car ils sont peu ambigus et ne sont pas porteurs de synonymie.

Il est donc assez normal que les annuaires et les moteurs renvoient une information peu bruitée contenant un nombre minimum de documents en relation avec ce thème. On peut faire l'hypothèse qu'il en est de même pour toutes les requêtes faisant appel à un vocabulaire scientifique bien spécifique et portant sur un domaine suffisamment représenté sur la toile.

Le choix des thèmes adaptés à une recherche sur la toile est certainement un des éléments importants de la réussite des activités documentaires. Il serait intéressant de dégager de façon un peu plus précise quelques critères permettant de définir ce qui peut faire un «bon» thème.

Une exploration un peu systématique de ce qui est publié sur la toile dans certains grands domaines de la physique ou de la chimie serait probablement d'une grande utilité. On en trouve quelques exemples sur des serveurs institutionnels (Ressource nationale en physique-chimie à Reims¹, Educasup en chimie²) mais les recensements effectués ne sont pas toujours adaptés aux thèmes étudiés. Cette question concerne tout autant l'institution que les enseignants eux-mêmes.

6.2. Les outils documentaires sont-ils maîtrisés ?

La première chose qui nous est apparue est la facilité avec laquelle les élèves s'approprient les outils logiciels. Rappelons que plusieurs élèves n'avaient quasiment aucune pratique antérieure de ces outils, ce qui est plus fréquent qu'on ne le dit parfois. Même dans une situation relativement complexe où il leur faut gérer plusieurs applica-

1. http://www.ac-reims.fr/datice/res_peda/Lyccol/sci_phy/sites/Accueil.htm

2. http://www.unice.fr/cdiac/w_franco_1.htm

tions simultanément (navigateur, traitement de textes, moteur ou annuaire), celles-ci sont très rapidement maîtrisées.

Mais cette aisance technique risque de cacher des difficultés beaucoup plus importantes : les élèves «croient savoir», puisqu'il leur arrive de trouver des documents intéressants... mais que savent-ils vraiment ? Les observations précédentes indiquent que les élèves ont des compétences très réduites en matière documentaire et que les savoir-faire associés ne sont pas du tout intégrés. La responsabilité n'en incombe pas aux élèves eux-mêmes. Au moment d'une refonte des programmes, on peut s'interroger sur la manière dont cette situation peut être prise en compte.

6.2.1. Les outils de recherche d'information : annuaires et moteurs

Nos observations nous ont montré que la distinction entre annuaires et moteurs n'est pas comprise spontanément.

Les élèves n'utilisent pratiquement pas les accès hiérarchiques des annuaires. Ces catégories assez simples ne recourent aucun des classements thématiques qu'ils ont pu rencontrer au cours de leur études et les sites classés sous ces rubriques correspondent rarement à ce qu'ils attendent.

D'autre part, les élèves interrogent les annuaires et les moteurs avec les mêmes requêtes alors que les techniques d'indexation sont assez différentes. Le nombre de sites visités à la suite de la consultation d'un annuaire est très faible. La présentation de dizaines (voire de centaines ou de milliers) de réponses (hypothétiques puisqu'elles ne sont pas accessibles) fournies par les moteurs leur apparaît souvent comme un gage d'efficacité.

La présentation rudimentaire que nous avons pu faire de ces outils, annuaires et moteurs, en quelques mots au début de la séance, est nettement insuffisante pour que les élèves en acquièrent une représentation opératoire. Une pratique limitée à deux séances ne peut suffire à leur donner le recul nécessaire.

Il faudrait proposer aux élèves une formation plus technique sur les annuaires et les moteurs et les modes d'indexation par ces deux types d'outils. Celle-ci peut comprendre quelques exercices pratiques bien choisis, dans des domaines scientifiques bien adaptés. Une discussion collective en classe sur les requêtes formulées dans les recherches personnelles des élèves pourrait compléter cette formation.

Des aides adaptées contenant descriptions et exemples de mise en œuvre, pourraient leur être fournis en même temps que l'accès aux outils de recherche d'information qu'ils vont utiliser.

On trouvera un exemple d'aide ce type sur le site Activités documentaires et Internet en physique et chimie³ dont le contenu est brièvement décrit en annexe.

6.2.2. Les outils documentaires : mots-clés et requêtes

Comme nous l'avons vu précédemment, la formulation d'une requête soulève de nombreuses questions qui n'apparaissent pas clairement aux élèves. En effet, on constate que les élèves ne remettent pratiquement pas en cause spontanément leur choix de mots-clés ; ils utilisent le plus souvent les mots de la question en variant parfois les formes lexicales, ne recherchent que peu de synonymes et de façon générale n'utilisent que peu de mots.

Cette attitude des élèves peut être comparée avec ce que l'on connaît de l'usage des moteurs et annuaires par un large public. Selon une étude citée par François BOURDONCLE [7], et portant sur environ 1 million de requêtes adressées au serveur AltaVista en 1998 :

- «les requêtes comportent en moyenne 2-35 termes, le plus souvent imprécis et mal orthographiés, et 80 % de ces requêtes ne comportent aucun opérateur»,
- «85% des utilisateurs se contentent de visualiser les 10 premiers résultats»,
- «78 % des requêtes ne sont pas modifiées dans le but de les améliorer»,
- «10 % des utilisateurs d'AltaVista effectuent des requêtes avancées».

Placés dans une situation de recherche ayant un objectif fixé, les élèves n'utilisent pas un plus grand nombre de termes mais ont une tendance plus marquée à employer des opérateurs et à modifier leurs requêtes pour en améliorer l'efficacité. Faut-il y voir ici l'influence d'un enseignement expérimental ? Nous n'irons pas jusqu'à formuler cette hypothèse. En revanche, l'apprentissage de la syntaxe de formulation d'une requête semble se faire ici beaucoup plus facilement que celui de l'identification des termes pertinents.

Il n'est d'ailleurs pas avéré que des requêtes comportant plus d'opérateurs, et par conséquent mieux construites, produisent des résultats de bien meilleure qualité. Insister sur la pertinence des termes employés pourrait avoir plus d'impact que d'inciter à formuler des requêtes plus complexes.

6.2.3. La préparation de la recherche

Il s'agit là d'un aspect de la recherche documentaire qui n'est pas propre à Internet, mais que l'intérêt actuel pour ces activités remet en lumière. Un travail préparatoire

3. <http://www.inrp.fr/Tecne/adipc/aides/aide-eleve/aide-eleve.htm>

à la recherche d'information proprement dite est indispensable pour «débroussailler» le sujet, passer du thème général à une véritable problématique et définir des mots-clés en fonction de cette problématique.

Plusieurs approches, souvent complémentaires sont proposées pour cette préparation : interrogation d'encyclopédies papier ou en ligne ou de thesaurus, «remue-méninges» collectif [3] [8].

6.3. Quelles productions demander aux élèves ?

Les activités de recherche d'informations aboutissent le plus souvent à une production. A. GOUBE et M. GOFFARD [9], [4] considèrent que cette production ne doit pas se limiter à un document destiné à être évalué par l'enseignant de la classe. Cette production doit obligatoirement avoir un caractère social (présentation d'un transparent devant la classe, élaboration d'un cédérom destiné à un large public, réalisation d'une exposition au CDI du lycée, production d'une notice d'appareil...) ce qui est une condition *sine qua non* de l'appropriation du sens par les élèves.

Dans l'observation que nous avons menée, nous n'avons pas pu analyser la façon dont les élèves effectuent cette tâche. Une liberté complète leur a été laissée pour utiliser les matériaux fournis par la recherche sur Internet avec d'autres matériaux, pour produire, à la maison, le document final qui était un document pédagogique traditionnel.

Les quelques éléments d'analyse dont nous disposons confirment toutefois l'existence de trois difficultés : la première concerne l'appréciation, par les élèves, de la pertinence des documents trouvés, la seconde a trait à l'analyse critique des documents trouvés et la troisième concerne la synthèse et la rédaction à partir des matériaux sélectionnés.

En effet, il semble que les élèves ne se posent pas, ou peu, de problèmes sur la pertinence des documents qu'ils trouvent. Ce point de vue critique sur l'origine des documents (source universitaire, administrative, associative, personnelle...) ne leur est pas familier même si, comme nous l'avons vu plus haut, ils utilisent en majorité des sites fiables *a priori*. Des critères d'analyse de documents ont déjà été proposés et testés avec des élèves [10]. On peut aussi penser qu'une *visite guidée* des ressources scientifiques et de la manière dont elles sont présentées sur la toile se révélerait utile.

D'autre part, nos observations nous ont confirmé que les élèves se dégagent très difficilement de la recopie systématique des documents. On constate qu'ils utilisent un tout petit nombre de documents. Dès qu'ils en ont trouvé un ou deux qui leur apparaissent comme significatifs, ils ne poursuivent pas la recherche. En outre, ils ne les lisent que très superficiellement et ont beaucoup de mal à en dégager des éléments de compa-

raison ou de synthèse. Ils s'attachent le plus souvent à des traits de surface : tableaux, images... et ont plus le souci d'aboutir au produit fini qu'à la compréhension des éléments de ce produit. La manière dont sont conçues la réalisation et l'évaluation du travail des élèves peut ici jouer un rôle important.

Toutes ces questions ne sont pas nouvelles. Mais on peut craindre que l'accès relativement aisé aux sources, la facilité de recopie numérique par rapport à une photocopie, la disponibilité d'images de bonne qualité n'accroissent encore cette propension à privilégier la forme plutôt que le fond. Il importe donc d'insister sur cette étape de synthèse et de rédaction qui s'avère jouer un rôle crucial dans ces activités, étape qui n'avait pas pu être abordé au cours de notre expérimentation.

6.4. Comment former et aider les élèves... et les enseignants !

Nous avons mis en évidence, tout au long de la discussion précédente, de nombreux aspects qui devraient faire l'objet de formation : connaissance de la toile et des divers modes d'accès à l'information, connaissances des outils (moteurs et annuaires), méthodologie de recherche des termes et d'élaboration de requête, évaluation d'un site, analyse d'un document, rédaction d'une synthèse.

Un complément de formation visant plus spécifiquement la recherche d'information sur la toile, et qui pourrait avoir lieu au moment de sa mise en pratique, serait probablement nécessaire. Les enseignants de physique et chimie, qui ne manqueront pas d'être impliqués à terme dans des activités documentaires avec leurs élèves, devraient aussi être intéressés par ce type de formation.

6.5. Des outils plus adaptés ?

La recherche sur la toile implique l'utilisation de logiciels et de services qui ne sont pas vraiment adaptés à un usage documentaire, principalement en phase d'initiation. Les outils disponibles actuellement ne facilitent pas toujours la tâche des élèves. Quelques outils intégrés, tel le métamoteur Copernic, permettent une approche plus synthétique de la recherche d'information, mais nécessitent aussi un apprentissage.

Nous étudions actuellement une solution intermédiaire intégrant un outil de navigation et de recherche d'information comportant les principales fonctionnalités évoquées ci-dessus et offrant en même temps des aides techniques et méthodologiques à l'élève qui l'utilise.

7. ACTIVITÉS DOCUMENTAIRES ET TRAVAUX PERSONNELS

Les incitations sociales, éducatives ou technologiques à une plus grande maîtrise de l'information se multiplient et les activités documentaires qui en résultent sont souvent bien acceptées par les élèves. Ces activités qui peuvent jouer un rôle important dans leur formation ne devraient pas être pensées en soi mais plutôt dans le cadre de projets disciplinaires ou interdisciplinaires visant à une plus grande autonomie.

Nous sommes convaincus que ces activités ne peuvent être intéressantes que si elles sont considérées en relation étroite avec des activités de construction de compétences et de savoirs scientifiques. En effet, l'aspect documentaire ne peut être détaché de l'aspect scientifique car la maîtrise des outils se fait plus difficilement en dehors du contexte dans lesquels ils sont appliqués. Cela signifie en particulier que ces activités devraient être menées sous la double responsabilité du professeur de sciences physiques et du professeur documentaliste.

Si ces activités sont appelées à se développer, notamment à l'occasion des travaux personnels encadrés (TPE), il importe de rassembler les informations sur ce sujet, de dégager des thèmes qui pourront être mis en œuvre par les élèves dans leurs projets et plus généralement de définir des critères pour choisir ces thèmes. Il importe aussi de mettre en commun les différentes expérimentations menées dans les classes, de réfléchir aux contenus de formation nécessaires et d'élaborer des outils d'aide et d'assistance aux élèves. Le travail que nous menons au sein de l'INRP tend, modestement, vers ces objectifs.

Le site Activités documentaires sur Internet en physique et chimie (ADIPC) [6] que nous venons d'ouvrir sur le serveur de l'INRP est une première contribution dans ce sens. Nous souhaitons qu'il soit utilisé pour faciliter la diffusion et la mise en commun des réflexions sur ces questions.

REMERCIEMENTS

Nous tenons à remercier Alfred ZIMMER qui nous a permis de travailler dans sa classe, Martial TARIZZO et Jean-Claude LE TOUZÉ pour le développement du logiciel de traçage.

BIBLIOGRAPHIE

- [1] Adresse des pages TPE-TICE sur le site du Ministère de l'Éducation :
page d'accueil :
<http://www.educnet.education.fr/TPE/default.htm>
compte rendus d'expérimentation :
<http://www.educnet.education.fr/TPE/section-s.htm>
On trouvera également quelques compte rendus sur le site de l'UdP :
<http://www.cnam.fr/hebergement/udp/forum/forum.htm#theme05>
- [2] La liste de diffusion TPE-TICE :
tpe-tice@ldt.proto.education.gouv.fr
ouverte en mars 2000 concerne toutes les disciplines.
- [3] GOFFARD, Monique, *Olympiades en première littéraire ? Une approche des Travaux Personnels encadrés*, Bulletin de l'Union des Physiciens, n° 819, décembre 1999, pp 1785-1797
consultable en ligne (septembre 2000) :
<http://www.cnam.fr/hebergement/udp/bup/pj9912C1/08191789.pdf>
- [4] GOFFARD, Monique, *Les activités de documentation en physique et chimie*, Armand Colin, août 1998.
- [5] ROUET J.-F. TRICOT A., Chercher de l'information dans un hypertexte : vers un modèle des processus cognitifs., in *Les hypermédias, approches cognitives et ergonomiques*, TRICOT André & ROUET Jean-François (eds), Hermès, Paris 1998, pp. 57-74.
- [6] KOLMAYER E., Démarche d'interrogation documentaire et navigation, *Actes du 4^e Colloque Hypermédias et Apprentissages*, Poitiers 15-17 octobre 1998, J.-F. ROUET & B. DE LA PASSRDIÈRE (eds), INRP-EPI, Paris, 1998, pp. 121-134.
- [7] BOURDONCLE F., Panorama et perspectives des outils de recherche d'Information textuelle sur Internet, *Actes du colloque IDT'99* (10 juin 1999)
en ligne :
<http://www.cma.ensmp.fr/Francois.Bourdoncle/idt99.html>
- [8] GOFFARD, Monique, Rapport au savoir et activités de documentation scientifiques, *Communication au Colloque «Rapport au savoir et apprentissages scientifiques»* - Sfax - 7-9 avril 2000.
- [9] GOUBE, Anne «*Écrire en sciences au collège, une aide méthodologique*», Bulletin de l'Union des Physiciens, n° 720, janvier 1990, pp. 57-65.
- [10] Trouver et authentifier une information scientifique sur le web.
http://www.educnet.education.fr/phy/interpc/f_exemp/dk-serre.htm?48,12

Annexe

Le site ADIPC

Activités documentaires avec Internet en physique et chimie

Le site ADIPC (<http://www.inrp.fr/Tecne/adipc/adipc-index.htm>) a été développé à l'occasion d'un travail sur les «Outils d'assistance et de coopération pour des formations en autonomie». Un volet de ce travail est consacré aux activités de recherche et d'analyse d'informations scientifiques et techniques et vise, entre autres, à développer des outils logiciels, des cadres de travail, des conseils méthodologiques à destination des élèves.

Ce site a pour intention de mettre à disposition :

- des *informations de référence* recueillies au cours de ce travail,
- des *propositions d'activités* que nous avons expérimentées avec des élèves, ainsi que les premières *analyses* de ces activités,
- des *outils* que nous avons développés pour observer le travail des élèves,
- des *aides* à la conception et à la réalisation de ces activités.

Il propose également de faire connaître les *études*, les *recherches* et plus généralement toutes les *initiatives* originales effectuées dans ce domaine. Si vous souhaitez y contribuer, contactez-nous aux adresses ci-dessous :

Francois-Marie.Blondel@inrp.fr
monique.schwob@wanadoo.fr

Plan du site

Pourquoi et comment ?

Références

- Les activités documentaires dans les documents officiels
- Ouvrages
- Articles et revues
- Formation à l'information

Exemples d'activités documentaires

Exemples détaillés

Radioactivité en première S

Énergie à la maison en BTS Économie Sociale et Familiale

Énergie en première S

Analyse détaillée des activités des élèves

Parfums en première L

Exemples présentés sur les serveurs académiques

Aides et outils

La recherche d'informations en une page

Copernic mode d'emploi

Dictionnaires et encyclopédies

Francophones

Anglophones

Outils et dictionnaires de traduction

Exemples de pages d'aide pour les élèves

Outils pour observer la navigation

Adresses de sites utiles