

HyWebMap et K-Web Organizer

Des dispositifs de construction de connaissances pour la FOAD

Fabrice PAPY
Lab. Paragraphe, Université Paris 8

1 UN CONTEXTE TIC PROPICE A LA COMPLEMENTARITE

La FOAD est-elle un simple avatar d'un autre usage de l'informatique appliquée à l'enseignement ou représente-t-elle une véritable innovation pédagogique?

Les avis sur la question demeurent extrêmement partagés, relayés en cela par les nombreuses expériences souvent anciennes mais toujours originales du rapprochement des ordinateurs et de l'enseignement [Perriault 00, p19]. Les Technologies de l'Information et de la Communication pour l'Education (TICE) témoignent de ce rapprochement que les nombreuses recherches, réalisations et conférences dédiées à ce domaine naissant tentent à présenter comme une voie originale¹. Il est vrai que des succès pédagogiques tels que celui évoqué par J-M. Boucheix² [Boucheix 01] doivent beaucoup aux TIC,

¹ Pour s'en convaincre, le site Internet de l'Institut National de Recherche Pédagogique destiné aux Technologies de l'Information pour l'Education et la Formation (<http://www.inrp.fr/atief/>) recense un nombre impressionnant de thèses (en cours et soutenues) et de colloques internationaux qui montrent que, promouvoir l'enseignement, la recherche, la formation, l'application et la création de connaissances dans le domaine des Technologies de l'Information et de la Communication appliquées à l'Education est une réalité vivace.

² L'utilisation des Nouvelles Technologies consistait en la réalisation d'un dispositif multimédia d'aide à la compréhension de documents techniques pour des conducteurs de grues professionnels faiblement lettrés. Le devenir professionnel de ces derniers étant conditionné

et plus précisément dans le cas de J-M Boucheix à la multimodalité qu'autorisent les technologies de l'information.

La FOAD prise ainsi dans sa déclinaison essentiellement technique, exploitant massivement les technologies de l'Internet se révèle être indéniablement une manifestation opératoire du rapprochement de l'informatique et de l'enseignement. Les récentes expériences de commercialisation de produits "E-learning", avec les échecs retentissants que l'on connaît pourraient laisser penser que ce rapprochement inédit a veilli prématurément. Mais les considérations fortement commerciales qui ont propulsé les produits E-learning sur le marché – avec les insuffisances de réflexions que l'on sait aujourd'hui – n'ont assurément donné qu'une pâle image des nombreuses possibilités que le rapprochement de l'Internet et de l'enseignement laisse envisager dès lors où existe un véritable projet pédagogique.

Indéniablement, la Formation Ouverte et A Distance soulève pléthore de difficultés relevant de questions administratives, méthodologiques, éducatives, pédagogiques, cognitives, organisationnelles et technologiques. Ignorer l'une ou l'autre de ces composantes conduit à proposer des solutions non seulement imparfaites mais tout simplement imperfectibles. Adapter les enseignements, élaborer de nouvelles pédagogies, aménager les exigences institutionnelles, structurer les savoirs afin d'en faciliter l'accès sont autant de points d'achoppements distinctement ardues, collectivement compliqués.

Parmi ces priorités, la situation cognitive de l'apprenant à distance est centrale, et au-delà du cadre structurel dans lequel la FOAD évolue, les conditions d'acquisition de connaissances qu'elles soient considérées comme originales ou non, font une part belle aux Technologies de l'Information et de la Communication [Moulin 00]. Ces dernières ont sensiblement démocratisé l'accès à l'information de sorte que tout individu placé en situation de *formation* ou *d'éducation* (pour reprendre ces deux notions qui, selon Philippe Meirieu sont bien distinctes³ mais qui se trouvent

par l'obtention d'un Certificat de Formation Professionnel délivré par le ministère de l'emploi et de la solidarité (CFP CACES selon recommandation CNAM R383). Le dispositif élaboré faisait grand usage de simulateur d'apprentissage de tableaux et courbes de charge. Cette expérience a montré la réussite de l'apprentissage par des professionnels peu lettrés et l'intérêt des nouvelles technologies adaptées aux contraintes cognitives des apprenants. L'expérience mis en évidence que la multimodalité (oral, sons, images, animations) allégeait la charge cognitive liée au traitement de l'écrit pendant la compréhension et favorisait la construction de représentations cognitives dynamiques

³ Selon P. Meirieu, l'éducation est une relation dissymétrique, nécessaire et provisoire visant à l'émergence d'un sujet. La formation peut-être définie comme une forme particulière d'activité éducative inscrite dans une perspective contractuelle visant à l'acquisition de compétences

significativement moins différenciées lorsqu'elles sont prises sous l'angle de l'accès à l'information), se voit offert d'immenses sources de savoirs, de savoir-faire, de connaissances auxquelles il peut désormais étancher sa soif de connaître.

Ces espaces de connaissances très largement distribués dans le fonds commun des sites Internet, Extranet et Intranet, sont des gisements de qualité variable ; informations finalisées exploitables directement pour des utilisateurs "profilés", informations "brutes" qu'il convient de raffiner et d'adapter à ses besoins, informations superficielles qu'il convient d'étoffer... des annuaires qui proposent des informations structurées, aux portails qui tentent à l'exhaustivité thématique, en passant par les forums électroniques qui produisent de l'interaction au sein de communautés électroniques d'intérêt, tous ces dispositifs, et bien d'autres encore participent à ces tentatives plus ou moins réussies d'instanciation de savoirs et de connaissances qui demeurent dans l'attente d'un écho homothétique avec l'utilisateur qui saura en faire usage [Perriault 97].

Les contraintes d'exploitation de l'Internet extrêmement présentes au démarrage du réseau planétaire (FTP, SMTP, NNTP, FTP, et autres services TCP/IP exigeant autant de dispositifs clients/serveurs distincts) sont paradoxalement devenu moins visibles depuis quelques années avec les nombreuses avancées technologiques (navigateurs uniformisés, services TCP/IP assimilés au HTTP, logiciels de développement graphique, numérisation "Web" de tous les médias,...) au point de laisser désormais la place à une meilleure appropriation des contenus. Cette appropriation s'explique par une amélioration notable des conditions de consultation et de recherche d'informations que ce soit au moyen de moteurs de recherches, d'annuaires, de méta-moteurs ou de portails thématiques qui facilitent considérablement la localisation d'informations finalement moins problématique que les volumes d'informations concernés.

Dans ce cadre informationnel, où chaque citoyen de la Cité endosse successivement (ou simultanément) les rôles de lecteur et d'auteur, s'ébauche la complexité de l'organisation ou plutôt de la réorganisation de l'information. Car au-delà de l'extraordinaire explosion informationnelle à laquelle l'Internet nous permet d'assister depuis moins d'une dizaine d'années, explosion rendue possible par le maillage planétaire d'une rare densité, composé d'un treillis toujours plus étoffé de serveurs-hébergeurs-routeurs accessibles 24h/24h, n'oublions pas que ce maillage planétaire total est un "réseau à plat". C'est à cette caractéristique désolante que se retrouve

spécifiques et se donnant délibérément pour projet la progression maximale de chaque participant.

confronté chaque internaute lorsqu'il adresse une demande d'informations à un moteur de recherches généraliste, et que celui-ci répond par des listes infinies d'URL prétendument "classées" par ordre de pertinence. Ce réseau à plat est assurément le talon d'Achille du Web mondial. Sites commerciaux, sites institutionnels, sites scientifiques, sites personnels, l'Internet d'aujourd'hui "fait" co-exister toutes les informations émanant de ces différentes sources sans introduire le moindre relief. L'Internet actuel, riche de 550 milliards de documents [FOENIX-RIOU 01], est une gigantesque bibliothèque ignorant le catalogage. Les informations fiables, pertinentes, scientifiques, pérennes cotoient celles qui sont incomplètes, partiales, inexactes et souvent fausses, les unes comme les autres peuvent être ramenées dans la même nasse "virtuelle" d'un moteur de recherches.

Le Web par le volume colossal de documents électroniques textuels qu'il propose (pages HTML, fichiers PDF, Postscript, TXT, RTF, ...) est un véritable affront pour les recherches en traitement du langage naturel, qu'elles se déclinent aussi bien dans une acception sémantique que statistique. Le Web mondial propose des conditions de fonctionnement critiques en terme de volume et de multilinguisme qui renvoie à l'état de gadget les jeux d'essais pourtant conséquents des programmes d'évaluation de type TREC ou AMARYLLIS.

La "mécanisation logicielle" de l'espace documentaire du Web n'est donc pas sans poser d'énormes problèmes de déploiement en regard au volume de documents disponibles, leur nature (technique, lexicale, statique, dynamique, ..) et leur état temporel (consultable, supprimé, modifié).

La difficulté et peut-être même l'impossibilité à trouver des dispositifs techniques capables d'aider l'internaute, lecteur et auteur à appréhender la dimension mouvante du Web, n'enlève rien à l'existence factuelle de l'Internet et de ses ressources documentaires.

Memex imaginée par Vannevar Bush, se voulait un dispositif amplificateur des capacités cognitives de l'être humain en permettant d'engranger et d'agrèger des connaissances nombreuses et diverses. Cette machine demeurée à l'état de projet plaçait l'individu en situation centrale ; Memex étant en fait une orthèse améliorant les inférences inductives consécutives à la mise en relation de sources d'informations différentes. Au-delà des conditions techniques de fonctionnement de cet outil, ce sont bien les composantes cognitives du dispositif qui en font avant tout l'intérêt. Cette bibliothèque de connaissances n'aurait proposé que des "rayonnages" vides si des propositions et des échanges d'informations fructueux entre chercheurs n'avaient eu lieu. On imagine bien que le caractère associatif des informations qui auraient pu être exploitées par Memex, ne pouvait être

que l'expression d'une activité collaborative tournée vers un objectif commun.

Le Web mondial sur lequel achoppent la plupart des technologies du traitement de l'information développées de façon totalement autonome niant fréquemment la position centrale de l'internaute ne pourrait-il pas être revu à la "dimension" de l'individu, en tenant compte de ses acquis (techniques ou méthodologiques), de ses savoirs et de ses savoir-faire, et en replaçant ces outils dans la panoplie dont il pourrait se doter?

Pris dans la spirale de la recherche d'informations, l'internaute, considéré dans ses activités légitimes de lecteur et d'auteur ne pourrait-il pas se composer son propre paysage cognitif en assemblant les sources d'informations qui lui permettent de faire grandir sa compréhension du monde ?

C'est à cette problématique protéiforme initiale que les logiciels HyWebMap et K-Web Organizer tentent de répondre. Promouvoir les activités de lecture, d'écriture et d'aggrégation de connaissances dans un cadre collaboratif en exploitant moteurs de recherches, agents intelligents, catégorisation automatique de pages Web et génération dynamique de site, a été particulièrement probant dans les différentes situations d'apprentissage en milieu universitaire où les outils ont été placés.

2 FOAD : UN CADRE PEDAGOGIQUE CONFRONTE A UNE OFFRE D'INFORMATIONS ELECTRONIQUES SURABONDANTE

L'information électronique accessible à travers le "réseau des réseaux" est gigantesque ; Web visible et Web invisible rendent néanmoins l'estimation du nombre de documents électroniques disponibles hasardeuse. De quelques milliards de documents (*www.google.com*) à plusieurs centaines de milliards de documents [FOENIX-RIOU 01], il est difficile de proposer une évaluation quantitative satisfaisante des volumes concernés. Deux certitudes accompagnent néanmoins ces estimations quantitatives à géométrie extrêmement variable ; la première est que le volume d'informations disponibles croît chaque jour davantage. Cette première certitude relève moins de la connaissance effective du nombre de noms de domaines nouvellement créés (et qui n'est pas nécessairement synonyme d'une augmentation du nombre de documents !) que des possibilités multiples de création ET de publication de documents électroniques. En effet, les versions les plus récentes de logiciels bureautiques et multimédia proposent des formats d'exportation adaptés au monde du Web. Logiciels de traitement de textes, logiciels graphiques, d'acquisition audio et/ou vidéo

permettent d'adapter tous les médias aux contraintes techniques du Web. Le déploiement de connexions Internet permanentes au moyen de lignes "haut-débit"(câble, xDSL,...) couplé aux services de mise en ligne et de synchronisation automatiques proposés par les systèmes d'exploitation a "bouclé la boucle" d'un processus technologique directement lié à l'informatique et aux télécommunications qui conduit à une augmentation conséquente de l'information électronique accessible. Dans ce contexte, l'estimation réelle du nombre de documents importe peu en regard à l'écueil majeur que représente la "qualité" des documents accessibles.

Cette question de la qualité, extrêmement ambiguë, dépasse très largement les propriétés objectives d'attribution de la valeur intrinsèque des documents concernés. La qualité dont on traite ici relève davantage de l'adéquation ternaire entre nature de l'information, individu et contexte. Replacée dans le cadre de la formation, cette adéquation s'exprime sous la forme de connaissances référentes destinées à un public d'apprenants en situation d'acquisition et de construction de connaissances. Ces connaissances référentes se trouveront être différemment décrites en fonction du "profil" des apprenants et des conditions grâce auxquelles s'opère cette construction. Les volcans, les éruptions volcaniques et les coulées de lave par exemple, sont des phénomènes étudiés aussi bien par les élèves de collège, les étudiants en 1^{er} cycle universitaire "Sciences de la Terre" et les chercheurs en géodésie et en géophysique. Confrontée à ces profils concernés par des approches distinctes des mêmes phénomènes, il est évident qu'une même information bien que scientifiquement fiable ne pourra être accueillie avec le même rapport de qualité par les acteurs de ces profils différents.

Transposée à l'Internet, de cet Internet dont on sait aujourd'hui qu'il est un lieu de publication d'informations stratégiques, fiables, pertinentes et pérennes où de nombreuses technologies de filtrage et de résumés tentent de séparer le bon grain de l'ivraie⁴, cette anecdote illustre la complexité de la recherche de la concordance ternaire entre une information, un profil et un contexte.

Les situations de mise en place de FOAD en milieu universitaire, par exemple dans le cadre de la Formation Continue⁵ de l'Université de Picardie

⁴ Le 3^{ème} colloque du Chapitre français de l'ISKO a particulièrement mis l'accent les 5 et 6 juillet 2001 à Paris X – Nanterre sur "Filtrage et résumé automatique de l'information sur les réseaux".

⁵ Ce sont 6 formations complètes en ligne qui sont proposées par l'Université de Picardie Jules Vernes : un DEUST Technicien des Systèmes d'Information (agrée par la Fédération Française des fournisseurs d'Accès Internet), une maîtrise des techniques économiques et de Gestion, option Management des Organisations en Contexte International en partenariat avec l'Ecole Supérieure du Commerce Extérieur de Budapest, un DESS Système Information Multimédia,

et de l'Institut d'Enseignement à Distance⁶ de l'Université Paris 8 ont en commun, placé sous l'angle des contenus, la position particulière de l'apprenant.

En effet, le déroulement de ces formations diplômantes tout électronique qu'elles soient, ne dispense pas l'étudiant de "suivre" les cours, de participer aux évaluations et de compléter son bagage intellectuel au fil des connaissances théoriques et pratiques qui lui sont proposées. A cette fin de bon déroulement, des ressources pédagogiques électroniques sont donc mises à la disposition de l'étudiant-distant. Placé dans cette situation distante utilisant les mêmes dispositifs technologiques que ceux banalisés par l'Internet, l'étudiant-apprenant distant va être amené à collecter des données provenant d'autres horizons électroniques, complétant les cours dispensés dans l'e-formation [Lelu 99]. Dans ce contexte, le réseau mondial, par cet échange permanent d'informations à distance devient un lieu de confrontations intellectuelles constructives [Balpe 97].

Assurément les conditions volatiles de l'information présente dans les sites Web externes peuvent paraître incompatibles et même s'opposer aux exigences pédagogiques liées à des formations qui se veulent diplômantes, "lieux" de savoir permanents. Mais au-delà de cette opposition synonyme de conflit et de difficulté on voit bien apparaître une nouvelle façon d'appréhender la connaissance [Cazes 99]. L'apprenant est confronté aux connaissances, il est directement confronté à leur complexité. De cette confrontation, il doit pouvoir tirer une ligne de conduite, c'est-à-dire la capacité d'autodéfinir des stratégies - toujours mouvantes - d'acquisition. Les TICE au travers de la FOAD mettent particulièrement en évidence le fait que l'apprenant est encouragé à "apprendre à apprendre" ; ses connaissances de base devront être la capacité à définir des objectifs, dominer des stratégies d'acquisition de connaissances provisoires, à reconstruire en permanence une pensée au moins autant analogique qu'analytique et ceci dans un regard toujours critique.

Cette transformation de l'élève (et de l'étudiant !) en apprenant qui s'inspire de l'approche constructiviste de Piaget, Vygotski et Bruner est d'ores et déjà présente dans les contextes traditionnels de l'enseignement :

un DU Conduite de Projet Multimédia, un DU Techniques de Base pour le Multimédia et un Diplôme d'Accès aux Etudes Universitaires (DAEU) (<http://www.dep.u-picardie.fr/>).

⁶ La plate-forme d'enseignement à distance INES développée par l'Université Picardie Jules Verne a été mise à disposition de l'Institut d'Enseignement à Distance de l'Université Paris 8 qui propose dès la rentrée 2002/2003, en FOAD le DESS "psychologie clinique".

- 1) Dans les lycées, la mise en place depuis la rentrée 2000 des Travaux Personnels Encadrés (TPE) en classe de première illustre cette mutation. L'innovation pédagogique de ces TPE repose d'une part sur la volonté de modifier le comportement des élèves et de susciter leur intérêt afin qu'ils deviennent les acteurs de leur formation, et d'autre part sur les transformations souhaitées dans les pratiques pédagogiques des enseignants afin qu'ils appréhendent leur nouvelle position d'accompagnement dans une démarche interdisciplinaire autour de projets conçus par les élèves eux-mêmes [Perriault 02].
- 2) A l'université, les cours de "Méthodologie de la recherche et du traitement documentaire" destinés aux étudiants de 1ère année de 1er cycle ont pour vocation d'initier les jeunes étudiants à leur métier de travailleur intellectuel ce qu'Alain Coulon appelle "l'affiliation intellectuelle" qu'il définit comme le processus qui consiste à découvrir et à s'approprier les allant de soi et les routines dissimulées dans les pratiques de l'enseignement supérieur [Coulon 99, Fourmi 98].

Ainsi dans ces 2 démarches, l'apprenant, qu'il soit élève ou étudiant est encouragé à être maître d'œuvre des univers intellectuels qu'il bâtit, architecte des constructions qu'il élabore afin de répondre aux problématiques qu'il rencontre ou qui lui sont proposées.

C'est à partir de ce contexte que cet article présente la coopération envisagée de dispositifs développés respectivement par la Formation Continue de l'Université d'Amiens (INES) et le laboratoire Paragraphe (HyWebMap et K-Web Organizer). La plate-forme de FOAD INES utilisé depuis 1997 sur 6 formations diplômantes répond aux exigences pédagogiques et organisationnelles d'enseignement universitaire. Les 2 autres systèmes, sont des tentatives de réponses à la construction de connaissances que l'apprenant réalise au fil de ses acquis méthodologiques.

3 ESPACES VIRTUELS PERSONNELS, ESPACES VIRTUELS PARTAGES, ESPACES SEMANTIQUES

On constate que les pratiques de recherche d'informations sur le Web ne sont pas toujours tournées vers la recherche de « LA » réponse [Ferret 01] mais plus fréquemment vers la constitution de références documentaires convergentes que les dispositifs de veille ou les portails ont très largement mis en évidence. Les systèmes d'aspirations de site aujourd'hui intégrés

dans les navigateurs ont depuis longtemps offert aux internautes le loisir de se constituer de véritables sites thématiques au sein d'espaces locaux d'informations ré-organisées, véritables copies off-line des sites en ligne. L'utilisation désormais presque systématique de SGBD dans la publication de sites d'informations (Web dynamique) rend cette pratique caduque tout en exarcerbant la nécessité de disposer de moyens d'exprimer les associations repérées entre les différentes sources de publications

Améliorer les outils rudimentaires d'organisation des navigateurs

L'élaboration d'arborescence utilisant les signets et favoris que proposent les navigateurs courants répondent peu ou mal à la nécessaire réorganisation des informations ainsi collectées. Une information repérée par l'internaute/lecteur ne prendra sa véritable dimension qu'une fois rapprochée de cette autre information collectée à l'occasion d'une précédente recherche. Pouvoir les rassembler au sein d'un même dossier ou rubrique portant un nom évocateur et fédérateur offre certes l'assurance de ne pas perdre l'adresse URL précise de la ressource localisée et d'introduire une forme primaire d'organisation mais n'est d'aucune utilité pour exprimer les relations plus étroites qui peuvent lier un document à un autre document et qui pourtant sont à l'origine du rapprochement de ces informations.

Le nom du dossier ou de la rubrique ainsi créé jouera le rôle unificateur de classe sémantique qui justifiera la co-présence de ressources documentaires distinctes. Ce subterfuge proposé par les navigateurs est un pis-aller qui à le défaut majeur d'externaliser les relations entre les documents et de transformer des associations de type

document ⇔ document

à des associations

document ⇔ classe ⇔ document.

Outre la disparition de cette association privilégiée entre des sources documentaires distinctes, chaque élément assujéti à la classe sémantique du dossier se retrouve doté d'associations n-aires avec tous les autres éléments contenus dans le dossier. Des systèmes comme IronWeb [Dussaux 00] ont amélioré l'usage des favoris – qui demeure extrêmement individualisé autant dans le choix des ressources documentaires retenues que dans l'organisation de regroupements aménagés - en proposant des mécanismes de partage des favoris personnels. Les utilisateurs choisissant d'adopter IronWeb mettent à disposition des autres utilisateurs l'ensemble de leurs favoris. Ce mode de stockage centralisé offre l'avantage de mettre à la disposition de l'ensemble de la communauté l'intégralité des favoris identifiés par chacun de ses membres tout en préservant l'appartenance et

l'organisation personnelle de chacun. L'avantage évident d'IronWeb réside dans ces collections de favoris « expertisés » qui forment alors des « autorités » dont l'usage en terme de recherche pourra s'avérer plus pertinent que les résultats produits par les moteurs de recherche généralistes.

4 HYWEBMAP : UN "CARTABLE ELECTRONIQUE"

Le cartable numérique est un "espace" numérique personnel et persistant, destiné à l'enseignant et à l'étudiant, inclus dans l'espace collectif du lieu d'enseignement, accessible à la fois au sein de l'établissement et en dehors, qui met à disposition un ensemble de ressources et d'outils, dans le double but de favoriser l'appropriation des technologies de l'information et de la communication par les élèves et d'intégrer de manière profonde l'usage des TICE [CARTABLE 02].

Le système HyWebMap [SALEH 00a] (librement téléchargeable à l'adresse <http://h2ptm.univ-paris8.fr>), développé au sein du laboratoire Paragraphe de l'Université Paris 8, est un assistant à ces tentatives de réorganisation de l'information collectées par l'apprenant [Papy 01]. Directement associé aux ressources numériques du Web, HyWebMap au travers des dispositifs techniques qu'il met en œuvre permet de définir une structure virtuelle composite où sera agrégée la totalité ou une partie des informations préalablement localisées par l'internaute. Cette particularité de construction d'une structure virtuelle dynamique s'accompagne d'un ensemble de fonctionnalités qui confère à notre système la double dimension lecteur et auteur.

- La dimension lecteur est assurée par les agents web qui sont lancés vers les URL distantes à la demande de l'utilisateur/lecteur et qui seront rassemblés au sein d'un espace d'information personnel que l'utilisateur aura tout loisir de nommer et d'enregistrer.
- La dimension auteur est très largement développée dans HyWebMap au travers des opérations qu'il est possible d'appliquer sur les éléments collectés antérieurement : intégration au site virtuel de nouveaux nœuds, pose de liens, nommage explicite des nœuds et des liens, enrichissement des nœuds par mots-clefs, annotations...

Ces caractéristiques auteur/lecteur sont associées à des mécanismes sophistiqués d'actualisation du site virtuel ainsi déclaré. Ponctuellement le créateur du site virtuel pourra s'assurer grâce aux agents Web de la

cohérence de son réseau composite en vérifiant l'état des éléments exogènes (nœuds distants modifiés ou supprimés). Des sollicitations automatiques à des moteurs de recherche ont été prévues afin de proposer de nouveaux candidats au remplacement de nœuds distants détruits ou définitivement indisponibles.

HyWebMap [SALEH 00b] se propose de mettre en avant les concepts fondateurs de l'hypertexte [Balpe 96] en les appliquant au monde de l'Internet en mettant en évidence la qualité sémantique des nœuds et des liens d'un réseau virtuel. Au travers d'HyWebMap nous retrouvons l'expertise que représente les parcours de navigation d'un lecteur averti au sein d'un espace d'informations hypertextuelles. Nous avons étendu cette conception originale des livres électroniques à la construction de sites Web virtuels, thématiques et répartis qui s'appuient sur l'agrégation de ressources distantes afin de former une communauté de documents sémantiquement homogènes [cf. figure 1].

HyWebMap répond de manière générique aux situations d'apprentissage et d'acquisition de connaissances que l'on retrouve :

- 1) dans des contextes d'accompagnement didactiques tels qu'on peut les rencontrer à l'école, à l'université ou en formation continue,
- 2) en situation d'auto-apprentissage (on parlera plutôt ici d'actualisation de compétences),
- 3) dans le cadre de pré-traitement par des professionnels de l'information / documentation (documentalistes, veilleurs, ARIST, centres de conseils et d'informations téléphoniques, CCI,...) d'éléments d'information destinés à un usage opérationnel.

HyWebMap apporte sa contribution aux usages individuels et collectifs - avec ou sans les enseignants, avec les autres apprenants – qui découlent des TICE. Il répond aux conditions d'échange et de coopération dans ces espaces de travail virtuels et permet à l'apprenant de capitaliser ses connaissances, ses productions, ses relations.

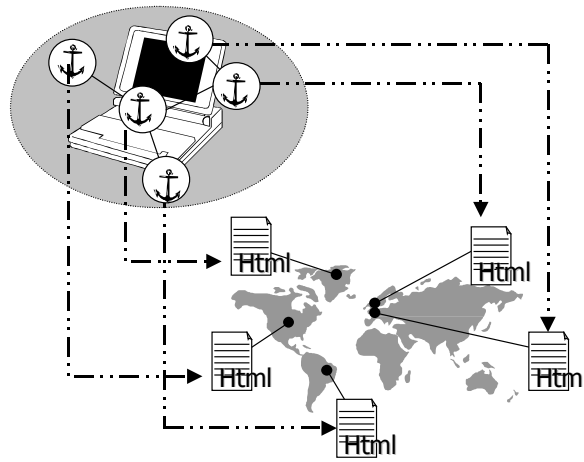


Figure 1 : Site structurel dans HyWebMap

5 K-WEB ORGANIZER

(http://h2ptm.hymedia.univ-paris8.fr/k_web)

Sans pour autant s'assimiler à un outil de publication, HyWebMap dépasse largement le contexte d'utilisation des systèmes essentiellement lecteur. La capacité à pouvoir organiser des sources d'informations distinctes et distantes, de les compléter par des éléments d'informations personnels (pages personnelles, annotations) font d'HyWebMap un produit hybride entre les 2 tendances de systèmes. Cependant, du seul point de vue de l'opération d'aggrégation de ressources documentaires qui conduit à produire un nouvel espace de données cohérent et sémantiquement homogène au sein d'un même réseau maillé, il est incontestable que le logiciel relève bien d'un comportement auteur. Les possibilités de génération de sites web inédits accentuent encore cette tendance.

Le système K-Web Organizer rend possible la création d'une communauté d'utilisateurs fédérée autour de ressources documentaires thématiques produites directement par ses membres ou de contributions réalisées à partir de compilations de documents pour lesquelles ils imaginent une organisation particulière [cf. figure 2]. Ces productions originales ou composites mais toujours individuelles sont mis à la disposition de tous et participent à un seul et même fonds documentaire dans lequel les interactions entre auteurs et documents seront signalées en temps réel à toute la communauté.

La communauté dont nous traitons ici est une conséquence de l'association des réseaux virtuels engendrés par les utilisateurs-auteurs ; associations opérables en pratique par le système à partir d'objets documentaires (les réseaux virtuels personnels) dont les contenus peuvent être associés.

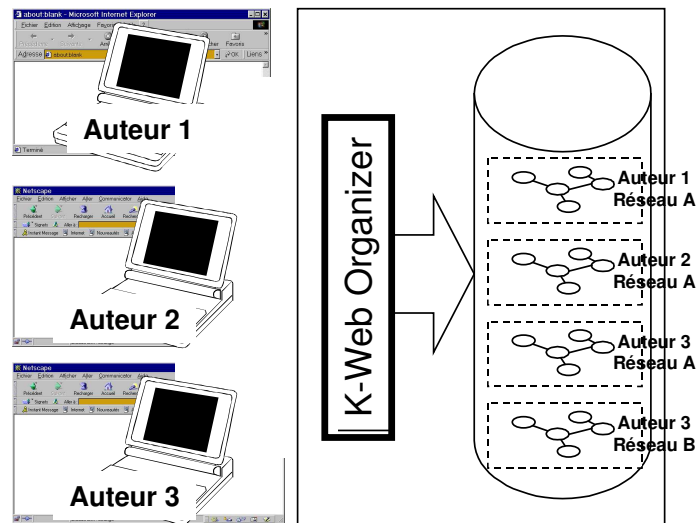


Figure 2 : Le stockage des sites virtuels est totalement pris en charge par le système K-Web Organizer.

6 PRODUCTIONS COLLABORATIVES

Les réseaux virtuels élaborés par les auteurs, instanciés ou non en sites Web, forment des "parcours de navigation experts" qui pourront être mis à la disposition de nouveaux utilisateurs, qui eux-mêmes s'en inspireront éventuellement pour concevoir à leur tour de nouveaux réseaux et cela dans une dynamique de "consultation/production" sans fin. Ce mode de fonctionnement introduit les prémices d'une utilisation collaborative d'HyWebMap dans la création et la consultation d'espaces de données. Dans la situation d'implémentation actuelle d'HyWebMap, il est clair que cette forme d'activité collaborative reste extrêmement dépendante de la rigueur de tous les auteurs participant activement aux évolutions d'un même espace virtuel. C'est cette rigueur qui sera la garantie de préserver la cohérence et

l'intégrité des informations apportées au fil des opérations d'actualisation, sans laquelle la désorganisation et l'incohérence guetteront le réseau virtuel collectif en l'absence de contrôle de synchronisation et de version dans l'actuelle version d'HyWebMap.

La création de réseaux virtuels repose sur les principes mis en évidence dans le logiciel HyWebMap. Les mécanismes liés à l'affectation de ressources documentaires à des noeuds libre, les noeuds et liens nommées, l'actualisation par agent intelligent, etc, sont toujours présents au sein de K-Web Organizer. Les fonctions déterminantes qui viennent s'ajouter concernent toutes les interactions collaboratives liées à la création ou à l'utilisation de réseaux virtuels sur les "objets" suivants :

- Auteur (membre d'un groupe ou non)
- Réseau virtuel
- Nœud
- Lien
- Motclef
- Annotation

L'auteur membre d'un groupe s'associe à l'ensemble ou à une partie des publications émanant d'un groupe déclaré et contribue à en faire évoluer les contenus.

Les recherches possibles au sein de K-Web Organizer porteront sur ces objets élémentaires et permettront les requêtes du type :

- Quelles sont les dernières contributions et ou modifications de X depuis 5 jours ?
- Quels sont les nœuds annotés ?
- Quels sont les réseaux qui utilisent partie ou totalité d'autres réseaux ?
- Quels nœuds traitent de...?
- Quels sont les liens qui portent le nom...?
- Quels réseaux ou nœuds ont été renseignés avec le motclef ...?

7 CONCLUSION

La FOAD introduit une relation résolument différente entre les enseignants, les contenus pédagogiques et les apprenants/étudiants/stagiaires.

Les expériences menées à l'Université de Picardie Jules Verne conduisent à ajuster, corriger et améliorer constamment la situation de transmission des connaissances dans un contexte où, malgré le tutorat permanent, l'autonomie de l'apprenant reste un facteur important. L'évolution des plates-formes existantes est, en ce sens, inéluctable.

Par ailleurs, on constate que la construction d'espaces de connaissances personnelles à partir de ressources émanant du Web répond à de véritables besoins des utilisateurs d'Internet. Les nombreuses expérimentations d'HyWebMap en milieu universitaire et professionnel ont confirmé cette tendance. Et par extension, K-Web Organizer encourage la création de communautés autour de thèmes informationnels convergents.

La complémentarité de ces 3 dispositifs nous est apparue évidente en regard d'une part aux nécessités de construction commune des objets pédagogiques (destinés à la formation en ligne) conçus par les enseignants et d'autre part compte-tenu des concertations et regroupements virtuels que les apprenants distants initient librement ou auxquels ils sont amenés à participer.

Proposer, dans ce cadre, un modèle d'interaction entre ces dispositifs requiert un élément fédérateur ; l'objet pédagogique dont nous étudions les propriétés pour établir une ontologie qui servira de repère conceptuel aux multiples sollicitations que les acteurs (cours, enseignant, apprenant) entretiennent avec le dispositif de FOAD amélioré vers lequel nous tendons.

Dans cette complémentarité, la notion de document reprend toute sa dimension. Les réseaux virtuels élaborés par les apprenants, partagés au sein de communautés déclarés, forment de nouveaux documents que nous appelons "document réticulaire structuré", originaux dans la forme mais toujours porteur du même message étymologique : instruire.

Bibliographie

[BALPE 96] Balpe J.P., Lelu A., Papy F., Saleh I., *Techniques avancées pour l'hypertexte*, éditions Hermès, Paris, 1996, 288 pages

[BOUCHEIX 01] Boucheix Jean-Michel, "Nouvelles Technologies et aide à la compréhension de documents techniques", *Hypermédiats et apprentissages*, Actes du 5ème colloque, Grenoble, 9, 10 et 11 avril 2001, pp 275-282

[CAZES 99] Cazes A., Delacroix J., Farinone J-M., "Diffusion de cours à distance", *actes de H2PTM'99*, Balpe J-P, Natkin S., Saleh I., Lelu A. (coords), Hermes, 1999 p 90-99

[COULON 99] Coulon A., Bretelle-Desmazières, Poitevin C., *Apprendre à s'informer : une nécessité. Evaluation des formations à l'usage de l'information dans les universités et les grandes écoles françaises*, Laboratoire de Recherches Ethnométhodologiques, février 1999

[DKAKI 99] Dkaki T., "Collecte, pré-traitement et traitement des informations issues du Web dans un environnement coopératif", in *Solaris*, n° 5, Presses Universitaires de Rennes, 1999

[DUSSAUX 00] DUSSAUX G., PECUCHET J-P., *IronWeb : une architecture distribuée pour la création de connaissances pédagogiques sur le Web*, in *Technologies de l'Information et de la Communication dans les Enseignements d'ingénieurs et dans l'Industrie*, 18-20 octobre 2000, Troyes, France

[FERRET 01] Ferret O., Grau B., Huraut-Plantet M., Illouz G, Jacquemin C., "Comment trouver LA réponse", 3ème congrès du Chapitre français de l'ISKO, 5-6 juillet 2001, Chaudiron S. et Fluhr C. (eds), Université de Nanterre – Paris X, pp159-168.

[FOENIX-RIOU 01] Foenix-Riou B., "Recherche et Veille sur le Web visible et invisible ", Editions Tec & Doc /Bases Publications, avril 2001, 234 pages

[LELU 99] Lelu A., Hallab M., Rhissassi H., Papy F., Bouyahi S., Bouhaï N., He H., Qi C., Saleh I., *Projet NeuroWeb : un moteur de recherche multilingue et cartographique*, 5^e conférence internationale H2PTM'99, 23-24 septembre 1999, Paris, France

[MOULIN 00] Moulin C., "Création dynamique d'activités adaptées dans un environnement d'apprentissage à distance", *actes du colloque int. TICE 2000*, Troyes, 18-20 octobre 2000, p 179-183

[PAPY 01] Papy F., Saleh I., Bouhaï N., "Chercher et réorganiser l'information sur le Web", *actes du 5ème colloque Hypermédias et Apprentissages*, 9-11 avril 2001, Grenoble, pp. 49-58

[PERRIAULT 97] Perriault J., "Apprendre à distance", *Sciences Humaine*, hors série n°16, mars/avril 1997.

[PERRIAULT 02] Perriault J., "Education et Nouvelles Technologies", Nathan Université, 2002

[SALEH 00a] Saleh I., Bouhaï N., Papy F., *HyWebMap, a system to create interactive networks*, 3d International Conference on Human-System Learning, CAPS'3, Learning's WWW, Dec 12-14, 2000, Paris, France

[SALEH 00b] Saleh I., Bouhaï N., Bouyahi S., Papy F., *Système HyWebMap : Outil de navigation et de restructuration des connaissances*, Technologies of Information and Communication in Education for Engineering and Industry, Oct. 18-19, 2000, Troyes, France

[SALEH 01] Saleh I., "Web Sémantique, Dynamique et Coopératif", Mémoire d'Habilitation à Diriger les Recherches, Octobre 2001

Références sur le WEB.

[FOURMI 98] "FOURMI – exemples de dispositifs de formation d'étudiants", Panigel C., Groupe de travail, "Formations Universitaires en Réseau aux Méthodologies de l'Information", Urfist de Paris/Ecole des Chartes, 1998, <http://www.ccr.jussieu.fr.urfist>

[CARTABLE 02] "Le cartable électronique", Ministère de la Jeunesse, de l'Éducation nationale et de la Recherche, Direction de la technologie – SDTICE, <http://www.educnet.education.fr/plan/cartel.htm>, dernière mise à jour août 2002

[BALPE 97] Balpe J-P., "Technologies numériques et construction du savoir", <http://hypermedia.univ-paris8.fr/jean-pierre/articles/Technonum.html>, 1997