

EIAO / Logiprof : étude d'un dispositif d'apprentissages en ligne en formation diplômante à distance

Moïse DERO* & Fabien FENOUILLET**

*Laboratoire Théodile – équipe « Lecture, écriture, apprentissages et TICE »
Université Lille 3, EA 1764*

** IUFM Nord Pas-de-Calais
moise.dero@lille.iufm.fr*

*** UFR de Sciences de l'éducation, Université Lille 3
fenouillet@univ-lille3.fr*

Résumé

Une étude longitudinale en situation écologique est menée sur un dispositif minimal de formation en ligne au Centre de Téléenseignement Universitaire (CTEU) de l'Université Lille 3. Via la version 5 de Logiprof, un environnement d'apprentissage expérimental, des données sont recueillies auprès des étudiants volontaires inscrits à cette formation diplômante en Sciences de l'éducation. Les résultats intermédiaires présentés ici concernent le module de statistiques sur une période de six mois. Il est observé l'absence d'utilisation des exercices, un usage important de l'impression (pour les utilisateurs assidus), un temps de lecture par page assez faible et plusieurs profils d'utilisateurs liés aux nombre de connexions au site. Ces résultats, s'ils se confirment, pourraient conduire à modifier le système afin que les utilisateurs aient un accès local lors de l'utilisation des outils liés à l'apprentissage et que l'accès en ligne soit réservé, sous certaines conditions encore à expliciter, à l'utilisation d'outils collaboratifs améliorés.

Mots-clefs

Formation à distance, apprentissages en ligne, environnements d'apprentissage, évaluation, interrogations sur les conditions de transfert.

Introduction

Actuellement, nous assistons à l'essor de beaucoup de solutions techniques avancées, tant commerciales qu'expérimentales dans le secteur de la formation à distance (FAD). Ces solutions présentent beaucoup d'éléments convergents en terme de fonctionnalités mais aussi des philosophies propres sur certains aspects. Les évaluations francophones récentes sur quelques unes de ces plate-forme (cf. Ecoutin, 2000, pour l'étude de l'ORAVEP) passent en revue pour l'essentiel les aspects de services techniques offerts, tant en direction des publics en formation, qu'à destination des enseignants et des personnes administrant ces dispositifs.

Déro, M., & Fenouillet, F. (2001), « EIAO / Logiprof : étude d'un dispositif d'apprentissages en ligne en formation diplômante à distance », In colloque IUFM-Trigone, juin 2001, acte de colloque. 1

L'objet de ces outils de FAD est de permettre aux apprenants d'y trouver entre autres des contenus (sous forme de cours, de documents complémentaires, d'exercices ou de simulateurs) et des outils collaboratifs mis en place conformément aux objectifs pédagogiques retenus par ceux qui les ont élaborés.

Depuis plus d'une décennie, la conception technique des outils de FAD a beaucoup évolué, concomitamment à un développement moins rapide des usages pédagogiques. Les plate-formes sont aujourd'hui relativement matures. Si les apports interdisciplinaires ont été nombreux, Rouet (2001) note que l'intégration de données d'ergonomie cognitive reste faible dans l'élaboration de ces outils. On concédera que l'emprunt aux travaux en cognition sur la navigation est sans doute plus important. Toutefois, Rouet avance que nombre de solutions actuelles manqueraient de « compatibilité avec le fonctionnement cognitif et psychosocial des apprenants et des communautés d'apprentissage ». Et de souhaiter que les élaborations d'EIAO prennent en compte plus en amont les processus cognitifs des apprentissages en jeu.

Aussi, en matière de formation à distance, est posée la question de ce que Bourdeau (2001) nomme téléapprentissage. Elle le définit comme un processus d'acquisition d'informations, de construction de connaissances et de développement d'habiletés. Ces habiletés sont des compétences manipulatoires et de navigation dans les savoirs. Elles s'acquièrent par le biais d'environnements informatisés mis en réseau (plate-forme) autorisant des « interactions avec le système lui-même ou des échanges interpersonnels répartis dans le temps et dans l'espace ». L'auteur précise « que parmi les fondements de ce téléapprentissage s'applique certains principes de design pédagogique [...] formé de deux composantes interdépendantes : le scénario pédagogique et l'environnement technologique qui permet la mise en œuvre de ce scénario ».

Nous ajouterons à ces contraintes en matière d'apprentissages médiatisés, les recherches concernant les formats de présentation des apprentissages et leur efficacité. Les différents supports de connaissances multimodaux (images, textes, sonores, animés, vidéo et mixtes) ont en effet une importance variable dans les activités de mémorisation (Jamet, 1998, Lieury et al., 1996). Lorsque ces supports se retrouvent dans des hyperdocuments complexes, ils ont assurément un impact non négligeable sur les stratégies d'apprentissages à mobiliser pour leur appropriation (Gyselinck et al., 1998). Cette remarque vaut tout autant pour les stratégies de résolution de problèmes dans les modules d'exercices et de simulation. Ces aspects peuvent être repérés parmi les données d'utilisation en FAD.

Cadre de l'étude

Un des objectifs de ce site pilote est de connaître l'utilisation qui en est faite pour permettre dans le courant de l'année universitaire 2001-2002 de développer sur Internet l'ensemble des formations du centre de télé-enseignement de l'université Lille 3. Le site couvre pour le moment un nombre d'aspect assez restreint par rapport à l'ensemble des possibilités qu'offre qu'Internet en matière d'enseignement à distance, ce qui limite d'autant la portée des résultats. Cependant, les possibilités sont nombreuses et un des problèmes majeurs qui se pose dans l'enseignement à distance sur Internet est justement le choix des

technologies à implémenter. Ce choix doit être guidé par différents points de vue. Le premier d'entre eux est bien sûr l'utilisation pédagogique des différentes composantes. Un autre concerne les diverses possibilités qu'offrent les outils informatiques tant pour les enseignants que pour les étudiants, la facilité de leurs implémentations, leurs maintenances, leur fiabilité, leurs coûts.

En matière de pédagogie de nombreuses recherches apportent des solutions d'utilisation pédagogique des outils d'enseignement à distance notamment sur l'utilisation des outils collaboratifs (Faerber, 1999, 2000). Il reste également à déterminer l'intérêt de ces choix pédagogiques. En effet, ces auteurs montrent qu'il ne suffit pas de mettre en place des outils d'apprentissage à distance pour que ceux-ci soient utilisés et qu'ils servent effectivement à quelque chose en terme d'apprentissage. Pour certains auteurs dont Dessus, Lemaire et Baillé (1997) les différents dispositifs informatico-pédagogiques qui ont été mis en place pour faciliter la FAD n'ont semble-t-il aucune influence sur la communication ou sur la qualité de l'apprentissage.

Cet avant-propos a pour but de mettre en avant le fait que la mise en place d'une plate-forme d'enseignement à distance sur Internet est quelque chose de nouveau pour laquelle il n'existe pas encore de solution unique (ou de standard de conformation). Le développement d'une plate-forme doit donc se nourrir des informations qui sont issues de l'utilisation des solutions techniques qui sont mises en place. Il en va de même pour les pédagogies innovantes qui sont utilisées. Les informations sur l'utilisation des outils informatiques que ces pédagogies suscitent chez l'apprenant peut être un guide pour les améliorer ou en innover d'autres plus intéressantes en fonction des dysfonctionnements des précédentes.

Les informations qui vont être présentées maintenant couvrent différents aspects de l'utilisation par les étudiants de la plate-forme expérimentale mise en place au centre de télé-enseignement de Lille 3.

Expérimentation mise en place

Pour répondre à cet objectif, notre étude ne se fonde pas sur un dispositif préalable s'appuyant sur une pédagogie particulière. Parmi un vaste panel de plate-forme de FAD, nous avons recensé leurs fonctionnalités offertes puis sélectionné certaines d'entre elles en tant que services indispensables à observer. Les fonctions de cours hypertextuels, de modules d'évaluation, de forum (en dialogue asynchrone), d'affichage d'informations générales et administratives, d'aide en ligne et de personnalisation de l'environnement apprenant ont été retenues. Nous les avons intégrés dans une plate-forme expérimentale minimale que nous avons construite à cette occasion.

Ce dispositif a été mis au point en octobre 2000 pour coïncider aux débuts des inscriptions administratives des étudiants. Deux cours parmi le cursus de licence de Sciences de l'éducation au téléenseignement sont en ligne : le premier porte sur les statistiques, le second aborde le thème de l'aide à l'intégration scolaire. L'étude observe l'utilisation par les apprenants de ces deux cours. Toutefois, les résultats que nous présentons ici sont volontairement limités au module de formation aux statistiques. D'une part, le second cours n'a été disponible qu'au mois de novembre, d'autre part, toutes les fonctionnalités retenues dans le dispositif minimal ont été employées dans le module de statistiques.

Déro, M., & Fenouillet, F. (2001), « EIAO / Logiprof : étude d'un dispositif d'apprentissages en ligne en formation diplômante à distance », In colloque IUFM-Trigone, juin 2001, acte de colloque.

Une démarche pas à pas

La démarche suivie peut se décrire en six étapes.

1. La première étape est celle de la mise au point d'une plate-forme légère avec les contenus pédagogiques intégrés
2. Dans cette étape, l'accès à la plate-forme est restreint au logiciel spécifique de navigation conçue en interaction au dispositif : les étudiants entament leurs consultations
3. L'environnement d'apprentissage collecte les données de chaque session étudiante qu'il transmet à un serveur dédié.
4. Ces données sont analysées et des réflexions émergent en direction des modalités pédagogiques puis techniques.
5. Le dispositif informatico-pédagogique est modifié pour faciliter les utilisations favorables aux apprentissages des étudiants
6. La mise en œuvre des solutions informatiques adaptées aux besoins pédagogiques observés est entamée à l'échelle de la future plate-forme finale du CTEU qui ne contraindra pas à l'usage d'un navigateur spécifique.

Un aller-retour régulier entre les points 3 et 6 est prévu pour améliorer le dispositif final. De nombreuses études d'observation puis expérimentales restent à monter. Elles intéresseront tout autant la cognition que les didactiques employées.

Plate-forme minimale et environnement d'apprentissage

La solution mise en place utilise une configuration sur le modèle client-serveur.

A distance, est utilisé un serveur web dynamique utilisant parmi les standards actuels un serveur web (Apache), un interpréteur de scripts (langage PHP) ainsi qu'un système de gestion de base de données relationnelles (MySQL). Nommé simplement « EIAO.online », la quasi totalité de la plate-forme a fait l'objet d'un développement propre adapté aux spécifications de l'étude. Seules les fonctionnalités des forums de discussion ont été empruntées à une réalisation sous licence GPL (phorum). Parallèlement, les cours ont été adaptés sous le contrôle pédagogique des enseignantes volontaires.

Pour la partie cliente, le logiciel d'apprentissage retenu est Logiprof (Fenouillet, 2000) répondant aux définitions d'hypermédia (Moreira, 1991 ; Tricot, 1995). Doté d'un navigateur web spécifique, compatible Internet Explorer 5, le logiciel autorise l'emploi de solutions web dynamiques, en utilisation locale et à distance. Ici, seules les fonctions de navigateur dynamique et de configuration à distance ont été utilisées.

Ce logiciel-client répond, d'une part, à plusieurs recommandations d'ergonomie cognitive en matière de surcharge cognitive pour la construction d'hypermédiés destinés à l'enseignement (Déro, 1996 ; Smith, 1996 ; Schneiderman, 1998, Tricot, 1993). Sa conception plein écran est relativement dépouillée. Elle met en évidence les principales fonctions de navigation, de guidance des pages de cours, le module d'évaluation, l'impression et la personnalisation des fenêtres complémentaires (cf. Figure 1). Ces caractéristiques se veulent de limiter le temps d'apprentissage de l'interface pour laquelle une aide en ligne est intégrée.

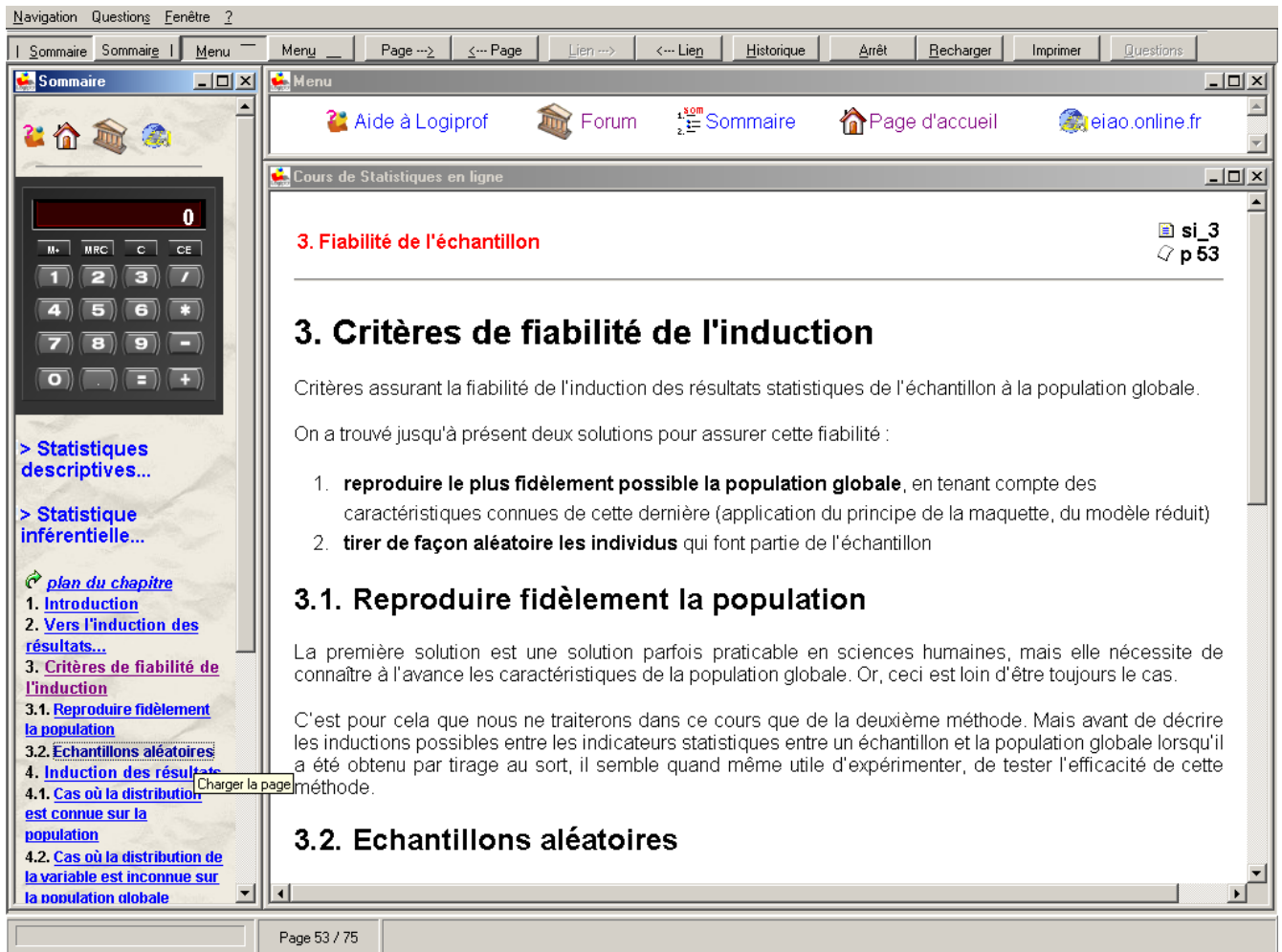


Figure 1 - Copie d'écran de l'environnement d'apprentissage de Logiprof

D'autre part, ce logiciel d'expérimentation s'inspire de critiques méthodologiques formulées par Smith (1996) sur les indicateurs permettant de caractériser et d'étudier un certain nombre de phénomènes liés à la lecture d'un hyperdocument. L'auteur propose d'utiliser des mesures « internes » propres à la navigation permettant une plus juste appréciation de l'effet de désorientation mais aussi de révéler d'autres aspects de la lecture hypertexte. Selon ces remarques, Logiprof enregistre l'ensemble des interactions de l'utilisateur lors de la navigation pour comprendre les processus psychologiques liés à l'apprentissage (Fenouillet, 2000) via une interface facilement configurable par les expérimentateurs (côté serveur) dont l'environnement de consultation et d'apprentissage est modifiable du côté des apprenants (logiciel client). Ses objectifs étant posés, Logiprof inclut pour y parvenir un relevé des paramètres de navigation de l'apprenant en ligne (manipulation de l'interface, nature des liens utilisés, séquences de parcours, temps de lecture...).

Par ailleurs, le logiciel intègre des fonctionnalités d'évaluation propriétaires. Ce module paramétrable accepte plusieurs types de questions. Il rend possible l'observation des mécanismes de résolution de problème en captant les informations de navigation entre les questions, les réponses, les corrections et les vérifications faites par l'utilisateur (Fenouillet & Déro, 2000).

Les étudiants volontaires

Les données ont été collectées auprès de 33 étudiants de Sciences de l'Éducation dans cadre d'un cours de statistiques de licence à distance via Internet. Ces étudiants ont choisi en début d'année de faire leurs apprentissages via un site web dédié. Ils ont été informés qu'il s'agissait d'une étude et que l'ensemble des opérations qu'ils allaient effectuer sur le site seraient enregistrées à des fins d'analyses. Conséquemment, ils ne recevaient pas la version papier du cours, sauf à se désengager de l'étude durant celle-ci.

Nous rappelons qu'il s'agit d'une étude écologique avec toutes les contraintes d'un dispositif réel, à savoir que les étudiants n'apprennent pas sur des cours fictifs car l'évaluation en fin d'année sanctionne un diplôme. Cette évaluation de l'apprentissage en vue de sa validation pour l'étudiant est découplée de l'étude : le dispositif n'est pas chargé de faire l'évaluation qui reste classique.

Résultats observés

Connexions des étudiants au site Web

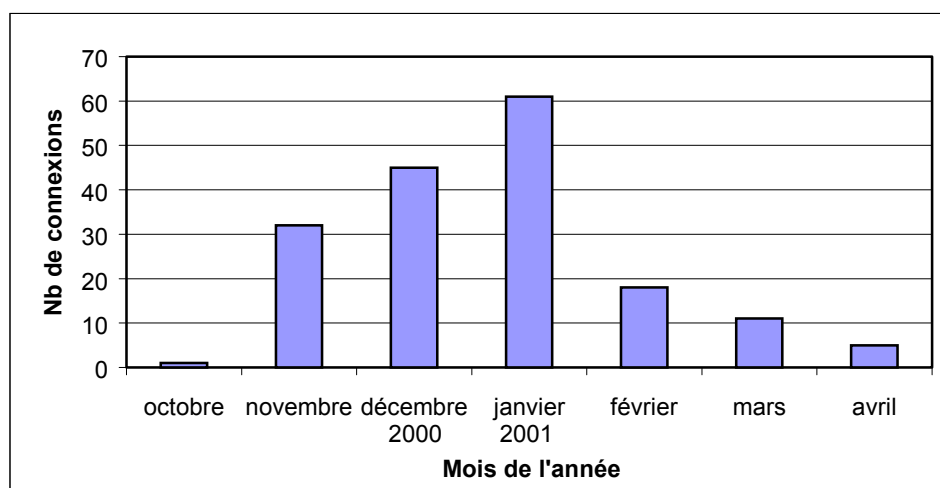


Figure 2. Nombre de connexions par mois au module de statistiques
période considérée du 10/10/2000 au 23/04/2001

Comme le montre la Figure 2, la fréquence de connexion des étudiants est très irrégulière. Le nombre de connexion va croissant sur les trois premiers mois de l'étude (très peu d'étudiants étaient inscrits au mois d'octobre) et elle décline très fortement sur les trois autres derniers mois. Ce phénomène peut s'expliquer par la présence d'un devoir intermédiaire facultatif d'entraînement qui était à rendre pour fin janvier qui correspond au pic de connexion au site. Une fois le devoir rendu, les étudiants semblent être passés à d'autres sujets plus importants que la consultation du site. Si cette hypothèse est la bonne, nous pouvons supposer que le site sera de nouveau davantage fréquenté lors du deuxième devoir intermédiaires (en mai) ou lors des examens en juin. Le nombre de connexions par mois fait donc apparaître que la consultation du site est conditionnée par les échéances d'apprentissages. Il est donc difficile dans ces conditions de faire passer une information à

tous les étudiants dans la mesure où ces derniers peuvent la lire plusieurs mois après sa parution s'ils se connectent assez peu.

La Figure 3 nous permet également de voir que les connexions se sont faites majoritairement l'après-midi et le soir, avec un léger avantage pour l'après-midi. Cette information permet de dire que les rendez-vous qui supposent l'utilisation d'outils collaboratifs synchrones devraient donc plutôt être posés durant l'après-midi ou le soir.

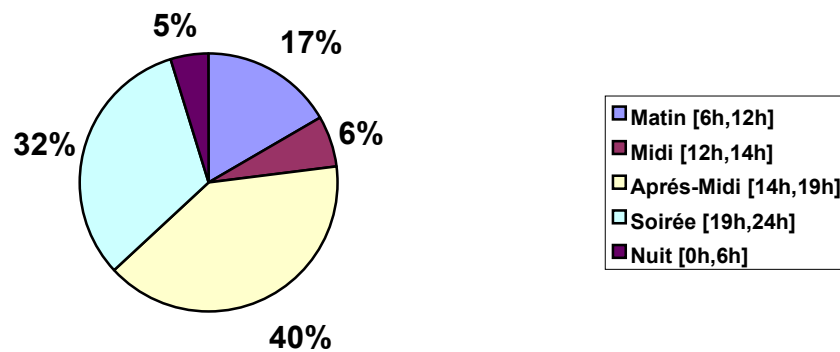


Figure 3. Répartition journalière des connexions en plages horaires

Il est par contre surprenant de constater qu'un quart des étudiants ne se sont jamais connectés jusqu'à présent (Figure 4). Il est possible que les difficultés techniques que suppose l'utilisation du site aient été insurmontables pour ceux-là. Des données complémentaires en fin d'année nous permettront de savoir si ces étudiants ont effectivement passé leurs examens. Les données chiffrées font également apparaître que la moyenne de connexion par mois est de 6.08 mais avec un écart type de 5.04 avec un maximum de 12 connexions. Le nombre maximum de connexions par étudiant sur l'ensemble du semestre étudié ici est de 38. Ces données montrent à l'évidence l'existence de différents profils de connectants.

Presque la moitié des étudiants se sont connectés entre 1 et 5 fois et seulement 1/8 des étudiants se sont connectés plus de 10 en six mois. Ces chiffres de connexions montrent que coexistent différents profils d'utilisation du site Internet. Les analyses de la navigation et de l'utilisation de l'interface qui suivent renseignent quelques caractéristiques de ces profils.

L'analyse des durées de connexion nous renvoie elle aussi une différence temporelle en fonction du nombre de connexions (Tableau 1). Les étudiants qui se connectent peu sont en moyenne ceux qui passent le plus de temps connectés. Cependant ces mêmes étudiants montrent également les plus forte disparité en terme de temps de connexion ce qui se traduit pour les deux première catégorie par un écart-type supérieur à la moyenne. Si nous prenons comme indicateur de tendance centrale la médiane plutôt que la moyenne pour atténuer cet effet de dispersion anormalement fort, nous pouvons constater que cette fois la catégorie des étudiant qui se connecte moins de 5 fois a le temps de connexion le plus faible. Ces chiffres contradictoire indique que cette première catégorie est constitué d'un grand nombre d'individus qui se sont connectés très peu de temps et très peu de fois (les minima sont de

l'ordre d'une minute) mais que plusieurs individus se sont connectés pendant des durées assez longues. Ce type de comportement semble disparaître chez les individus qui se connectent plus de 10 fois.

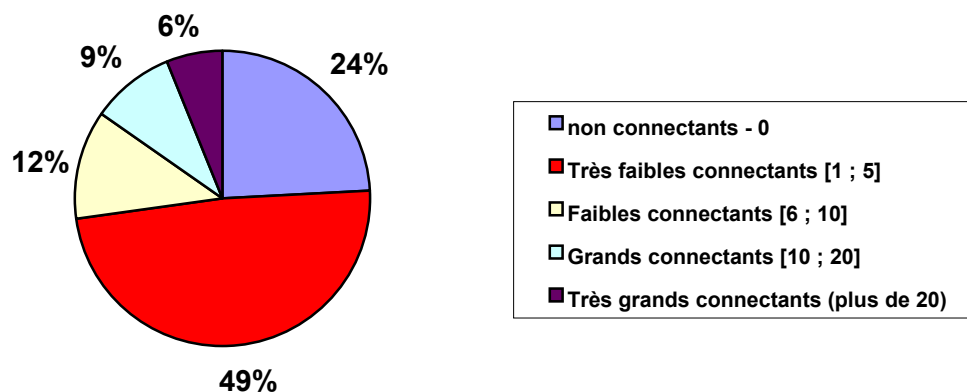


Figure 4. Catégorisation des étudiants en profils de connectants et proportion par rapport au total des connexions

Nous pouvons également constater globalement que plus un individu se connecte plus la durée de sa connexion est brève (environ 10 minutes). Cette durée de connexion est incompatible avec un apprentissage en ligne. En effet nous avons pu constater que ces individus étaient également ceux qui impriment le plus. Nous arrivons donc à la conclusion que ces individus apprennent de manière approfondis plus volontiers sur le papier et qu'ils se connectent au site pour d'autres. Nous pouvons émettre comme hypothèse qu'ils se connectent pour avoir les informations récentes du forum et celles qui sont diffusée en page d'accueil. L'analyse plus détaillé des pages auxquelles ils se sont connectés devrait nous fournir davantage d'informations.

		Caractéristiques moyennes des connexions en minute	
		Durée d'une connexion	Durée totale de connexion
Nombre de connexions en catégories	0 non connectants	-	-
	[1 ; 5] très faibles connectants	19.2	52.1
	[6 ; 10] faibles connectants	25.5	178.6
	[11 ; 20] grands connectants	14.9	197.6
	plus de 20 très grands connectants	13.6	393.1

Tableau 1. Moyenne, écart type, médiane, somme, minimum et maximum des durées de connexions en minutes en fonction des catégories du nombre de connexions.

Par contre chez les individus qui se sont peu connectés une partie d'entre eux à tenter d'apprendre directement sur l'ordinateur. Ces individus ont cependant semble-t-il assez vite renoncé à apprendre de la sorte et n'ont pas essayée d'autres stratégie d'utilisation du site.

Usage de l'impression

Parmi les nombreuses données qui sont issues de l'utilisation de l'interface du logiciel, le croisement entre le nombre de pages imprimées et le nombre de connexion se révèle intéressant. Il est observé (Tableau 2) que plus l'étudiant se connecte et plus il a tendance à imprimer son cours et inversement moins l'étudiant se connecte moins il imprime. De plus si le nombre de pages qui sont imprimées est relativement important (l'impression de la totalité du cours nécessite l'impression d'environ 80 nœuds), nous pouvons constater que seule la moitié des étudiants qui se connectent imprime leurs cours. Ces données indiquent que l'utilisation du papier est très largement complémentaire de la lecture sur écran. Si l'utilisation de ces deux support semble aller de paire chez les utilisateurs assidus, les utilisateurs moins assidus devraient donc eux aussi avoir eu recours au moins au support papier au moins de façon occasionnelle, ce qui n'est pas le cas.

Nous pouvons distinguer trois catégories chez les étudiants les moins assidus (entre 1 et 5 connexions sur les 6 mois, cf. Tableau 2). La première catégorie comprend les 2 utilisateurs qui semblent avoir eu une stratégie d'impression systématique du cours. Nous pouvons supposer que ces derniers se sont aperçus que finalement il est plus facile d'apprendre avec uniquement la version papier sans avoir à se préoccuper de l'utilisation de l'ordinateur (qui induit des coûts téléphoniques et autres désagréments d'ordre technique). Deux autres personnes, qui font partie de la deuxième, se sont contentés de n'imprimer que quelques pages. Il est possible qu'ils aient déjà fait des statistiques dans leur formations antérieures (il s'agit d'une licence qui accessible par des DEUG de toute discipline, or ce programme de statistique à déjà été fait pour certains d'entre eux) et qu'ils n'aient imprimé que quelques pages pour se rafraîchir la mémoire ou compléter les points qui sont nouveaux pour eux. Enfin, les 12 étudiants qui se sont peu connectés et ont peu imprimé ne semblent pas avoir utilisé le site pour apprendre. Peut-être ont-ils suivi un autre objectif tel que tester la nouveauté de l'apprentissage sur Internet. Il sera très intéressant par la suite de leur demander les raisons de cet abandon.

Les données provenant de la navigation entre les différents nœuds du cours montrent elles aussi l'existence de différents profils utilisateurs.

Rappelons tous d'abord que dans un système hypertexte les informations sont stockées dans des nœuds (la taille d'un nœud peut donc excéder la taille de l'écran ou l'impression d'une seule feuille de papier) et l'accès à ces nœuds se fait au moyen de liens dits hypertextes. Comme nous avons pu le mentionner plus haut, l'ergonomie du navigateur Internet qui a été utilisé est différentes de celle d'un navigateur classique. L'interface a été épurée à l'extrême pour laisser l'individu se concentrer sur son apprentissage sans qu'il ait à se battre pour utiliser telle ou telle commande. Ainsi par exemple, à la différence d'un navigateur classique,

il n'existe pas de barre d'adresse URL dans laquelle l'individu peut entrer à la main l'adresse d'un site Internet. Cette conception est basée sur le fait que le logiciel ne doit pas mobiliser les ressources limitées en mémoire de travail qui sont indispensables à l'apprentissage (cf. Alain Lieury). De plus, une interface simple à prendre en mains, ciblée pour une activité est plus facile à utiliser pour les utilisateurs novices du fait de cette moindre sollicitation des ressources attentionnelles (cf. les travaux sur l'ergonomie cognitive des interfaces, Sheiderman, 1998).

		Nombre d'impressions					<i>Total</i>
		0	[1 ; 20]	[21 ;50]	[5,100]	Plus de 100	
Nombre de connexions en catégories	0 non connectants	8	-	-	-	-	8
	[1 ; 5] très faibles connectants	12	2	1	-	1	16
	[6 ; 10] faibles connectants	1		-	2	1	4
	[11 ; 20] grands connectants	-	-	1	2		3
	plus de 20 très grands connectants	-	-		2	-	2
	<i>Total</i>	21	2	2	6	2	33

Tableau 2. Nombre d'impressions en fonction du nombre de catégories.

Pages d'erreurs

		Pages en catégories				<i>Total</i>
		Cours	Aide	Forum	erreurs	
Nombre de connexions en catégories	[1 ; 5] très faibles connectants	83.1%	6.3%	4.3%	6.2%	100.0 %
	[6 ; 10] faibles connectants	83.2%	4.0%	10.8%	2.0%	100.0 %
	[11 ; 20] grands connectants	63.5%	15.5%	18.8%	2.2%	100.0 %
	plus de 20 très grands connectants	60.1%	4.9%	33.2%	1.8%	100.0 %
	<i>Total</i>	71.6%	7.5%	18.1%	2.8%	100.0 %

Tableau 3. Pourcentage de pages appartenant à l'une des quatre catégories référencées (pages de cours, d'aide, de forum ou d'erreur de connexion) en fonction des catégories de connexion (pourcentage en ligne).

		Pages en catégories				<i>Total</i>
		Cours	Aide	Forum	erreurs	
Nombre de connexions en catégories	[1 ; 5] très faibles connectants	22.3%	16.3%	4.6%	42.6%	19.2%
	[6 ; 10] faibles connectants	31.6%	14.7%	16.3%	19.1%	27.2%
	[11 ; 20] grands connectants	21.3%	49.6%	25.0%	19.1%	24.0%
	plus de 20 très grands connectants	24.8%	19.4%	54.2%	19.1%	29.6%
	<i>Total</i>	100.0 %	100.0 %	100.0 %	100.0 %	100.0 %

Tableau 4. Pourcentage de pages qui appartiennent à l'une des quatre catégories référencées (pages de cours, d'aide, de forum ou d'erreur de connexion) en fonction des catégories de connexion (pourcentage en colonne).

L'analyse plus fine du type de pages auxquelles ont accédé les quatre catégories d'étudiants nous permet de comprendre un peu mieux les objectifs et les difficultés que ceux-ci ont rencontrés. Parmi les pourcentages qui sont présentés dans les Tableau 3 et Tableau 4 deux attirent particulièrement l'attention.

Le premier est le pourcentage de pages d'erreurs qui est trois fois plus élevé par rapport au nombre de pages consultées (Tableau 3) chez les très faibles connectants. Il faut remarquer que le nombre de pages d'erreurs dans cette catégorie représente plus de 40% des pages d'erreurs totales alors que la catégorie [1,5] n'a consulté que 19% des pages totales (Tableau 4). Rappelons que ces pages d'erreurs sont générées par un navigateur quand celui-ci n'arrive pas à se connecter au site Internet qui est demandé par l'utilisateur. L'origine de ces erreurs sont multiples citons à titre d'exemple la surcharge du nombre d'individu qui veulent se connecté au site, la mauvaise qualité de la ligne, les erreur de manipulation des paramètres Internet de la part de l'utilisateur, etc. Le Tableau 6 nous permet de constater que lorsque nous distinguons les individus qui n'ont fait qu'une seul connexion des autres les chiffre sont éloquentes. En effet, cette surabondance de page d'erreurs ne semble être le fait que des étudiants qui se sont connecté une fois. Cette catégorie d'étudiants qui ne se sont connectés qu'une seule fois (catégories qui compte 8 étudiants sur les 16 de la catégorie [1,5]) n'a affiché que très peu de pages et presque la moitié des pages qui ont été affichées sont des pages d'erreurs. Nous pouvons donc dire que ces 8 étudiants ont sans doute été découragés par les erreurs qu'ils ont rencontré lors de leurs premières tentatives de connexion au site. Cette analyse rejoint celle des études sur l'ergonomie cognitives des interfaces qui fait une distinction entre les utilisateurs novices et les autres. En effet ces utilisateurs novices sont très sensibles à l'erreur qui est pour eux extrêmement anxiogène. Dans ces conditions nous comprenons pourquoi ces utilisateurs n'ont plus cherché à se connectés par la suite.

Le deuxième chiffre remarquable est celui du pourcentage de page d'aide qui ont été consultés par la catégorie]10,20]. En effet alors que le pourcentage de consultation de pages Déro, M., & Fenouillet, F. (2001), « EIAO / Logiprof : étude d'un dispositif d'apprentissages en ligne en formation diplômante à distance », In colloque IUFM-Trigone, juin 2001, acte de colloque. 11

d'aide est au alentour de 5% dans les autres catégories, il est trois fois supérieur dans la catégories]10,20] (Tableau 3). Des analyses complémentaires ne permettent pas pour le moment d'avoir d'autres informations qui expliquerait ce comportement. Il faut malgré tout remarquer que les individus qui sembleraient avoir besoin le plus des pages d'aide, c'est à dire ceux qui se connectent le moins, utilise a peine plus cette aide que les individus qui se connectent le plus, chez qui la faible utilisation des pages d'aide semble plus logique. Nous pouvons donc émettre l'hypothèse que les individus qui se connecte le moins ne sont sans doute pas en mesure de parfaitement comprendre l'intérêt et la nature des messages d'aides d'où une faible utilisation. Par contre quand le nombre de connexion augmente, ce qui induit une meilleur connaissance d'Internet, les étudiants devienne en mesure de mesurer eux-mêmes les connaissances qui leurs manque et comprennent cette fois l'intérêt et la nature des messages d'aides, d'ou une utilisation plus intensive de ces derniers. Enfin les individus qui se connectent le plus, ont une connaissance quasi intuitive des différents éléments du site et de l'interface et n'ont que très peu besoin de l'aide en ligne.

		Pages en catégories				
		Cours	Aide	Forum	erreurs	Total
Nombre de connexions en catégories	[1 ; 5] très faibles connectants	537	41	28	40	646
	[6 ; 10] faibles connectants	761	37	99	18	915
	[11 ; 20] grands connectants	513	125	152	18	808
	plus de 20 très grands connectants	598	49	330	18	995
	<i>Total</i>	2409	252	609	94	3364

Tableau 5. Nombre de pages qui appartiennent à l'une des quatre catégories référencées (pages de cours, d'aide, de forum ou d'erreur de connexion) en fonction des catégories de connexion.

Au delà de ces deux chiffres nous pouvons constater une progression presque linéaire du pourcentage de consultation des pages des forum au fur et à mesure que le nombre de connexion augmente (Tableau 3). Parallèlement le pourcentage de pages de cours qui sont consultés diminue au fur et à mesure que le nombre de connexion augmente. Comme nous avons pu le soupçonner lors d'analyses précédentes l'utilisation du forum est donc principalement le fait des individus qui se connectent le plus ce qui induit chez ces derniers une navigation particulière. Nous pouvons donc là encore conclure que nous avons au moins deux population d'étudiant avec des objectifs et des stratégies d'utilisation du site assez différent. Les individus qui se connectent peu sont là avant tout pour prélever les informations qui sont présentent sur le site et semble voir ce dernier avant comme banque d'informations. Par contre les individus qui se connectent le plus semblent voir le site comme une ressource supplémentaire qui viendrait les aider dans leur apprentissage, d'ou une utilisation plus

massive du forum, une plus grande impression des pages et sans doute un ciblage des pages qui sont consultées.

		Pages en catégories				Total
		Cours	Aide	Forum	erreurs	
Détails chez les très faibles connectants	1 connexion	24	17	3	34	78
	Entre 2 et 5 connexions	513	24	25	6	568
	<i>Total</i>	<i>537</i>	<i>41</i>	<i>28</i>	<i>40</i>	<i>646</i>

Tableau 6. Détail pour la catégorie [1,5] connexions, du nombre de pages qui appartient à l'une des quatre catégories référencées.

Modules d'évaluation

Un dernier point assez surprenant est la quasi non utilisation du module d'exercice en ligne. Il est vraie que l'utilisation de ce module force les individus à rester plus longtemps en ligne ce qui les "obligent" à éliminer les activités qui leur semble à la fois peu utile et coûteuse en temps de connexion ce qui semble être le cas de exercices.

		Nombres de questions traitées			Total
		1	2	3	
Nombre de connexions en catégories	[1 ; 5] très faibles connectants	1	-	1	2
	[11 ; 20] grands connectants	1	1	-	2
	plus de 20 très grands connectants	-	2	-	2
	<i>Total</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>1</i>	<i>6</i>

Tableau 7. Nombre de fois ou le module de question a été activé en fonction des catégories

Fréquentation et interventions sur le forum

Sur les six mois étudiés, la navigation dans le forum représente 14,8% des liens activés. Mais il existe là encore une grande disparité entre les utilisateurs du site selon leurs nombres de connexions. En effet, le passage par le forum y est très différent. Plus les étudiants se connectent au site et plus grande est la proportion de navigation dans le forum. Cette progression est très marquée et continue, de 4,8 % pour les faibles connectants jusqu'à 25,8 % au-delà de 20 connexions (avec certaines sessions d'accès au site entièrement consacrées au forum). Quant à la participation réelle au forum (dépôt et réponse à messages),

celle-ci est plus faible : seuls 33 messages ont été postés se ventilant en 12 questions et 21 réponses. Observons donc plus en détails les interventions faites.

Qui postent les questions ?

Parmi les 12 questions, les deux premières postées le sont à l'initiative du webmaster pour amorcer l'usage du forum. Les dix autres questions proviennent de quatre étudiants (soit 14,8 % des étudiants se connectant). En moyenne, ceux qui interviennent postent 2,5 messages avec une grande disparité individuelle allant de 1 à 5 questions (écart-type de 1,73). Cette variation interindividuelle est à relier aux nombres de connexions faites par les étudiants. Les moyens et forts connectants (au-delà de 10 connexions) sont ceux qui participent le plus au forum.

Les questions posées portent 7 fois sur 10 sur le cours autour des notions abordées, des méthodes de calculs et d'éléments de correction aux exercices (hors exercices). Rencontrées une seule fois, trois questions diverses sont orientées sur une remarque d'ordre administratif (version papier du cours), une interrogation technique (identification pour accéder au site) et une relance de question n'ayant pas obtenue de réponse.

Qui répond ?

Dans l'ensemble, pour chaque question, les premières personnes à répondre ont été le concepteur du logiciel, le webmaster puis l'enseignante. Ils ont apportés respectivement 6, 4 et 5 réponses. Tous trois interviennent sur les notions de statistique de manière graduelle selon la précision estimée de la réponse à apporter. Ainsi, le concepteur et le webmaster ont-ils indiqués prendre contact avec l'enseignante lorsque la réponse réclamait une telle précision.

Les étudiants ne se répondent pas entre eux. En effet, leurs six messages comptabilisés sont rattachés aux réponses du concepteur et de l'enseignante. Ces messages, faits par trois des auteurs de la question initiale, remercient les répondants et relancent parfois une nouvelle interrogation se rattachant à la question du départ. Le nombre de messages qu'ils repostent en réponse est très variable (de 1 à 3). Marginalement, seul un message n'a pas reçu une réponse attachée. Cette question de relance a cependant obtenu une réponse faite en attachement à la question faisant l'objet de nouvel appel à intervention.

Conclusion et perspectives

Plusieurs éléments intéressant la construction de dispositif d'enseignement à distance en ligne ont été observés dans cette étude.

Périodes chaudes versus périodes froides

Le premier point relevé est l'observation de "périodes chaudes" et de "périodes froides" dans l'accès au site de FAD. Une partie des explications proviendrait de la manière dont les étudiants gèrent les échéances pédagogiques qu'ils se donnent pour construire leurs calendriers et leurs sessions personnelles de travail. Aussi, durant une "période froide", la

diffusion d'informations de nature administrative ou corrective via le seul site risque de parvenir avec un retard variable aux usagés d'un tel dispositif. Ce retard de consultation d'information est plus probable chez ceux dont la fréquence de connexions est faible. Pour éviter cela, la transmission d'informations générales aux étudiants devrait privilégier un système de diffusion passif (de type courrier électronique voire courrier ordinaire) plutôt qu'actif (nécessitant la connexion volontaire des étudiants).

Moments privilégiés de connexions journalières

L'analyse des moments de connexions en journées fournit d'autres indications importantes. Bien que le dispositif testé n'inclue pas de dialogue en direct, nous pouvons constater que les étudiants se connectent essentiellement l'après-midi et en soirée, ce qui suppose que pour des rendez-vous sur des outils synchrones voire asynchrones soient plutôt pris à ces périodes pour favoriser un nombre de connectants maximum.

Profils de connectants

Concernant l'utilisation des ressources pédagogiques en ligne, nous avons pu distinguer des profils de "connectants". Ces profils se révèlent être une grille d'analyse pertinente quant à l'utilisation globale du système (navigation, impression, usage du forum, etc...). Nous avons par exemple pu identifier que près d'un quart de l'effectif, soit 8 étudiants, ne s'est jamais connecté au site. Il ne faut pas oublier en effet que dans le cadre de la formation à distance, une partie de l'effectif ne suit pas du tout la formation à laquelle ils se sont inscrits : on peut en ce cas parler d'étudiants fantômes. Dans tout dispositif d'apprentissage à distance sur ordinateur, il est généralement rencontré moins d'étudiants suivant leur formation que d'étudiants attendus si on se réfère aux inscriptions.

Chez les connectants, la majorité d'entre eux a accédé aux ressources moins de 5 fois sur les six mois considérés, ce qui veut dire moins d'une connexion mensuelle. Cette faible fréquentation est d'autant plus problématique qu'elle représente la moitié de notre échantillon total. Il nous apparaît nécessaire de comprendre les raisons d'une aussi faible fréquentation qui semble incompatible avec une réelle utilisation des ressources mises à disposition pour l'apprentissage. Ces données sont sans doute à mettre en relation avec les niveaux d'utilisateurs novices, intermittents et experts que décrits Schneiderman (1998) dans l'utilisation de logiciels hypertextuels. Ceci montre à l'évidence un paradoxe existant entre des développements fort coûteux de productions d'outils et de services engagés par les établissements et le sous-emploi de ces ressources par leur public destinataire en téléenseignement.

Le recours à l'impression des contenus

Une analyse plus détaillée des quelques ressources qu'ils ont employées nous a permis de comprendre partiellement leur utilisation particulière de ce type de sites. Un premier résultat contre intuitif est l'utilisation de l'impression. En effet, nous pouvions supposer que l'impression était plutôt utilisée par les étudiants préférant apprendre sur papier car ayant une faible habitude de la lecture sur écran. Cela nous laissait attendre davantage d'impressions chez les très faibles connectants (1-5). Or, les résultats montrent exactement l'inverse :
Déro, M., & Fenouillet, F. (2001), « EIAO / Logiprof : étude d'un dispositif d'apprentissages en ligne en formation diplômante à distance », In colloque IUFM-Trigone, juin 2001, acte de colloque.

au-delà de 5 connexions, les étudiants impriment énormément, sauf cas particulier d'un individu chez les très faibles connectants ayant pris pour stratégie celle d'imprimer la totalité du contenu du cours. Parmi les très faibles connectants, les deux tiers n'ont imprimé aucune page. Ainsi, l'impression apparaît comme indissociable à la stratégie d'apprentissage utilisée par ceux accèdent fréquemment au site de formation. Il faut donc concevoir des possibilités d'impression performantes dans le site pour accompagner les étudiants qui l'utilisent régulièrement.

Le non-emploi des exercices

Un second résultat contre intuitif est l'absence quasi totale d'emploi des exercices réalisés pour ce cours de statistiques. D'une manière générale, les apprenants ne les ont pas considérés comme indispensables à la compréhension du cours. Il nous faut préciser qu'en parallèle à l'utilisation du site est prévu un devoir intermédiaire à rendre durant l'année. Ce devoir doit être réalisé et retourné par courrier ordinaire à l'enseignante responsable. Seul un tiers des inscrits (12 étudiants) a utilisé cette modalité facultative du devoir intermédiaire alors qu'aucun d'entre eux n'a répondu à plus de deux questions sur les exercices autocorrectifs du site. Plusieurs hypothèses peuvent rendre compte de cette non-utilisation. D'une part, les étudiants devaient résoudre leurs exercices en ligne. Le souci d'économie pécuniaire de temps de connexion peut être considéré comme un frein non négligeable. Une seconde voie d'explication est celle de que l'accès aux exercices est particulier dans l'environnement d'apprentissage utilisé et qu'il est donc nécessaire de se familiariser un minimum avec cette fonctionnalité de l'interface. Nous avons enregistré que six étudiants ont été au moins une fois consulter ce module sans s'y évaluer. Une troisième hypothèse explicative seraient que les exercices en eux-mêmes ne sont pas adaptés quant à leur niveau de difficulté (trop difficile ou trop aisé). Ce résultat indique qu'il faut être attentif à l'évaluation réelle de l'utilisation de modules d'évaluation en FAD. Ceci pose donc la question de la pertinence d'outils d'évaluation voire de simulation souvent très coûteux en temps et moyen de développement. A priori, sur le dispositif employé ici, pour les années suivantes, une refonte totale du module d'exercices est à envisager pour en augmenter l'utilisation. Toutefois, les deux autres hypothèses explicatives précédentes sont à examiner en tenant compte de ces modifications.

Les pages d'erreurs

Un résultat non attendu est celui de l'augmentation considérable du nombre de pages d'erreurs chez les très faibles connectants. Une analyse plus détaillée nous a montré que cette observation était le fait des étudiants ne s'étant connectés qu'une fois. Il semble donc que le nombre d'erreurs que rencontre un individu soit un frein à l'utilisation du dispositif. Ce résultat va dans le sens des études sur l'ergonomie qui montrent que les utilisateurs peu fréquents d'un système sont très sensibles aux bogues qu'ils peuvent rencontrer lors de leur utilisation d'un système. En effet, chez ceux-ci, l'erreur est source d'anxiété et peut jusqu'à inhiber l'utilisation ultérieure du système (Schneiderman, 1998). En tout état de cause, cela indique qu'un système en cours de conception pouvant comporter encore un certain nombre de problèmes est rédhibitoire pour les individus devant l'utiliser. Il faut donc prévoir que le

Déro, M., & Fenouillet, F. (2001), « EIAO / Logiprof : étude d'un dispositif d'apprentissages en ligne en formation diplômante à distance », In colloque IUFM-Trigone, juin 2001, acte de colloque. 16

système soit plus fiable possible avant d'ouvrir son accès pédagogique. Une analyse ultérieure sur cette question des pages d'erreurs tentera d'observer si la disponibilité du serveur employé à un lien avec ces comportements chez les très faibles connectants, lors de leurs premiers accès au service.

Utilisation du forum

Notre dernier résultat est relatif à l'utilisation de l'outil collaboratif asynchrone qu'est le forum. S'il a été assez fréquemment consulté, il a vu cependant une très faible participation des étudiants, avec seulement 20 % des inscrits. Là encore, les profils observés de connectants induisent une utilisation différente du forum. Seuls les grands connectants qui ne sont que deux participent activement à l'animation de celui-ci, ce qui explique par ailleurs la faible participation au forum. Nous constatons par ailleurs que les étudiants n'échangent pas entre eux et leurs questions sont souvent formulées en des termes de compréhension personnelle. Des outils tels que CUMULI avec une approche d'animation dynamique des interactions au sein d'un groupe d'apprenants selon leurs profils (Reffay & Chanier, 2001) sont une piste intéressante pour la facilitation des communications et des collaborations entre apprenants et tuteurs.

Ces résultats intermédiaires font apparaître la sous utilisation des exercices, un usage important de l'impression (pour les utilisateurs assidus), un temps de lecture par page assez faible et au moins deux grands profils d'utilisateurs. Les quelques points relevés ici de l'utilisation d'un dispositif certes expérimental de formation à distance peuvent éclairer des choix relatifs à la construction de ceux-ci mais surtout à une centration plus attentive sur les ressources pédagogiques que privilégient les apprenants en ligne. Des études complémentaires devront être menées pour voir si les résultats exposés sont répliquables.

Dans le cadre actuel du CTEU, si ces résultats étaient confirmés, ils pourraient conduire à certaines préconisations sur les fonctionnalités ouvertes en FAD. Il pourrait être envisagé que les utilisateurs aient en accès local les cours et outils liés à l'apprentissage et que l'accès en ligne soit réservé, sous certaines conditions encore à expliciter, à l'utilisation d'outils collaboratifs améliorés.

Références bibliographiques

- Bourdeau, J.** (2001) Téléapprentissage, design pédagogique et ingénierie ontologique, in *Actes des sixièmes journées francophones Environnements d'Apprentissage avec Ordinateur EIAO'2001*, 26-27 avril 2001, Hermès Sciences Publications, Paris, vol. 8, n°1-2, 15-16.
- Déro, M.** (1996) Enseignement avec ordinateur, in *Manuel de psychologie de l'éducation et de la formation*, Lieury et al., Dunod, 341-369.
- Dessus, P., Lemaire, B., & Baillé, J.** (1997) Études expérimentales sur l'enseignement à distance, *Revue Sciences et Techniques Educatives*, vol 4, 9-24.
- Déro, M., & Fenouillet, F. (2001), « EIAO / Logiprof : étude d'un dispositif d'apprentissages en ligne en formation diplômante à distance », In colloque IUFM-Trigone, juin 2001, acte de colloque.

- Ecoutin, E.** (2000) Étude comparative technique et pédagogique des plate-forme pour la formation ouverte et à distance (Étude de l'ORAVEP réalisée par le Ministère de la Recherche (DT/SDTETIC)).
- Faerber, R.** (1999) Enseignement et apprentissage collaboratif sur un campus virtuel : les leçons d'une expérience, in *Chantier, publics et métiers de l'enseignement à distance au seuil de l'An 2000 : Actes des Deuxièmes Entretiens Internationaux sur l'Enseignement à Distance*, 1er et 2 décembre 1999, CNED, Tomes I et II.
- Faerber, R.** (2000) L'enseignement distribué, un levier pour la formation continue. Où se trouve le point d'appui ?, Les cahiers pédagogiques.
- Fenouillet F.** (2000) Un outil informatique pour étudier la lecture de texte électronique, *Les cahiers de Théodile*, vol. 1, n°1, 177-188.
- Fenouillet, F. & Déro, M.** (2000) EAO, hypertexte et format des questions chez les élèves de CM2, *Actes du colloque « I^{èmes} Journées de l'innovation »*, 26-28 janvier 2000, IUFM de Toulouse, Foix, , document de 7 pages sur cédérom.
- Gyselinck, V., Ehrlich, M.-F., Cornoldi, C., de Beni, R. & Dubois, V.** (1998) L'intégration d'information verbales et iconiques dans la compréhension de notions scientifiques : prendre en compte les contraintes cognitives des apprenants, *Actes du quatrième colloque hypermédias et apprentissages*, 16-17 octobre 1998, Poitiers, J.F. Rouet & B. de la Passadière (Eds), 187-198.
- Jamet, E.** (1998) L'influence des formats de présentation sur la mémorisation, *Revue de psychologie de l'éducation*, vol. 3, 9-36.
- Lieury, A., Badoul, D. & Belzic., A. L.** (1996) Les sept portes de la mémoire : traitement verbal et imagé des connaissances nouvelles, *Revue de psychologie de l'éducation*, vol. 1, 9-24.
- Moreira, A.** (1991) Didactique et hypermédias en situation de résolution de problème : principes de constructions des didacticiels hypermédias, in *Actes des premières journées scientifiques « Hypermédias et apprentissages »*, 24-25 Sept. 1991, Châtenay-Malabri, Paris, B. de la Passadière & G.-L. Baron (Eds).
- Reffay, C. & Chanier, T.** (2001) CUMULI : construction d'une mémoire de groupe dans l'interaction en FAD, in *Actes des sixièmes journées francophones Environnements d'Apprentissage avec Ordinateur EIAO'2001*, 26-27 avril 2001, Hermès Sciences Publications, Paris, vol. 8, n°1-2, 155-158.
- Rouet, J.-F.** (2001) Quelle(s) place(s) pour la psychologie dans la conception de dispositifs destinés à l'apprentissage ?, in *Actes des sixièmes journées francophones Environnements d'Apprentissage avec Ordinateur EIAO'2001*, 26-27 avril 2001, Sciences et Techniques Éducatives, Paris, Hermès Sciences Publications, vol. 8, n°1-2, 17-18.
- Smith, P.A.** (1996) Towards a practical measure of hypertext usability, *Interacting-with-Computers*, vol. 8, n°4, 365-381.
- Déro, M., & Fenouillet, F. (2001), « EIAO / Logiprof : étude d'un dispositif d'apprentissages en ligne en formation diplômante à distance », In colloque IUFM-Trigone, juin 2001, acte de colloque.

Shneiderman, B. (1998) *Designing the user interface*, Addison-Wesley.

Tricot, A. (1993) Stratégies de navigation et stratégies d'apprentissage : pour l'approche expérimentale d'un problème cognitif, in *Actes des deuxièmes journées francophones Hypermédias et Apprentissages*, 24-25 mars 1993, Lille, 11-24.

Tricot, A. (1995) Un point sur l'ergonomie des interfaces hypermédias, *Le Travail Humain*, vol. 58, n°1, p 17-46.

Références électroniques

Site web accompagnant l'étude

EIAO / Logiprof <http://eiao.free.fr>

Sites web de référence

Apache <http://www.apache.org>

Internet Explorer <http://www.microsoft.com>

MySQL <http://www.mysql.org>

PHP <http://www.php.net>

Phorum <http://phorum.org>