

UNIVERSITE DE LIMOGES

ECOLE DOCTORALE Science – Technologie - Santé

FACULTE de Sciences.et Techniques

Année : 2005

N° 54-2005

THESE

Pour obtenir le grade de

DOCTEUR DE L'UNIVERSITE DE LIMOGES

Discipline: Chimie et Microbiologie de l'Eau

Présentée et soutenue par

Nathalie GOUIN-LAPOUGE

Le 20 octobre 2005

Mise en place, sur un démonstrateur LMDS, d'applications de télé-enseignement destinées au secteur de l'eau et de l'environnement et étude du retour d'expérience sur une population cible

Directeur de Thèse : Professeur Bernard JECKO

Co-directeur de Thèse : Madame Geneviève FEUILLADE

Jury :

Monsieur M. NEY rapporteur

Monsieur M. STACCINI rapporteur

Monsieur JC. VAREILLE Examineur

Monsieur B. JECKO Examineur

Monsieur G. CASTEIGNAU Examineur

Monsieur G. SOL Examineur

Monsieur FX. DUNY Invité

Monsieur D. CHIRON Invité

Monsieur JP PRIGENT Invité

Madame M. SAINT-GEORGES Invitée

Madame Geneviève FEUILLADE Invitée

REMERCIEMENTS

J'exprime ma profonde reconnaissance au Professeur B. JECKO, responsable du CREAPE, pour avoir initié ce travail de recherche et accepté de l'encadrer. Ses conseils et son appui ont toujours été très précieux.

J'adresse également mes plus profonds remerciements à Geneviève FEUILLADE, maître de conférences HDR au sein du Laboratoire des Sciences de l'Eau et de l'Environnement, pour avoir coencadré ce travail. Je tiens à souligner son soutien permanent et sa grande disponibilité.

Je remercie très sincèrement le professeur JC VAREILLE qui m'a fait l'honneur de présider mon jury de thèse.

Mes remerciements au Professeur M. NEY, directeur de l'Ecole Nationale Supérieure de Télécommunications de Brest et à Monsieur P. STACCINI, maître de conférences PH à l'Université de Nice qui ont accepté d'être rapporteurs et ont bien voulu juger mon travail.

Je remercie également le Professeur G. CASTEIGNAU de l'Université de Limoges ainsi que Monsieur G. SOL, maître de conférences à l'Université Paris 7 pour avoir accepté de siéger dans mon jury de thèse.

Je tiens également à exprimer mes remerciements à M. JP PRIGENT, Ingénieur d'études à THALES, qui a suivi mon travail dans le cadre du programme ERASME et ma fait l'honneur de participer à ce jury de thèse.

Mes remerciements vont également à Madame M. SAINT-GEORGES, maître de conférences à l'IUFM de Limoges, dont l'aide en matière de pédagogie am'a été très utile.

Un grand merci à Monsieur D. CHIRON, Ingénieur d'études au CREAPE INGENIERIE, qui a géré tout le volet technique de l'étude et sans qui l'expérimentation n'aurait pu être menée à bien.

Ma chaleureuse reconnaissance à Monsieur FX. DUNY qui a su croire en moi en m'accueillant au sein de son entreprise, LSV Communication, dans le cadre d'une convention CIFRE. Merci à lui pour m'avoir renouvelé sa confiance.

Je tiens également à remercier F. LEGLISE et C. DAGOT, enseignants à l'ENSIL, filière Eau et Environnement qui ont participé activement à l'expérience de visioconférence et ont permis de la mener à bien.

Mes remerciements vont également à tous les enseignants de la filière Eau et Environnement qui ont collaboré à l'expérience notamment G. MATEJKA et P. LEPRAT.

Mes sincères remerciements aux étudiants de L'ENSIL qui ont apporté une contribution précieuse à ce travail en participant à tous niveaux à l'expérimentation.

Merci à C. AMPEAU qui a également participé à la mise en place technique de la visioconférence et qui a su faire preuve d'une grande disponibilité.

Je remercie également P. LEROY qui m'a toujours épaulée dans mes démarches administratives.

A toute l'équipe de thésards de l'ENSIL : Martin, Florence, Céline, Magali, Hélène, Jérôme, Véronique, Christophe pour tous les bons moments passés.

A ma famille pour son soutien, ses encouragements et sa compréhension de tous les instants.

SOMMAIRE

Introduction générale.....	9
-----------------------------------	----------

Partie I : Problématique.....	13
--------------------------------------	-----------

I-1- Contexte	15
I-2- Réseaux utilisés	18
I-3- Présentation de l'expérimentation de services.....	19
I-3-1- Choix du site d'expérimentation.....	21
I-3-2- Choix de la cible.....	22
I-4- Services mis en place.....	24
I-4-1- Base de données documentaire	25
I-4-2- Visioconférence.....	26
I-5- Moyens de suivi pédagogique mis en œuvre	28
I-5-1- Suivi pédagogique de la base de données.....	28
I-5-2- Suivi pédagogique de la visioconférence.....	29

Partie II : Analyse des choix techniques.....	31
--	-----------

II-1- Les principaux systèmes de télécommunication chez l'abonné.....	33
II-1-1 Les solutions filaires.....	34
II-1-1-1- La fibre optique.....	34
II-1-1-2- Le réseau téléphonique commuté.....	34
II-1-1-3- Le RNIS.....	35
II-1-1-4- Le câble.....	35
II-1-1-5- L'ADSL.....	36
II-1-2- les solutions sans fil.....	37
II-1-2-1- Le satellite.....	37
II-1-2-2- Les solutions radio terrestres	37

II-1-2-2-1- Le faisceau hertzien.....	37
II-1-2-2-3- Le Wi-Fi	38
II-1-2-2-4- Le WiMAX.....	39
II-2- Le LMDS	41
II-2-1- Définition et principe.....	41
II-2-2- fonctionnement et équipements nécessaires	42
II-2-3- points forts du système	44
II-3- Système expérimental mis en place.....	45

Partie III : Mise en œuvre de la visioconférence 47

III-1- objectifs	49
III-2- Mise en place de l'expérience	50
III-2-1- Configuration de l'expérience.....	50
III-2-1- Configuration matérielle et logicielle.....	51
III-2-1-1- Solutions initiales retenues.....	52
III-2-1-2- Modifications apportées suite aux premiers tests	53
III-2-1-3 Mise en place sur site	55
III-3- Outils d'évaluation.....	58
III-3-1- Méthode : Analyse réflexive.....	58
III-3-2- Moyens : questionnaires.....	59
III-3-2-1- Les questionnaires étudiants.....	59
III-3-2-2- Les questionnaires enseignants.....	60
III-3-3- Critères d'analyse	61
III-4- Bilan de l'expérience	62
III-4-1- problèmes techniques et limites du système.....	62
III-4-2- Analyse des données concernant la population étudiante	64
III-4-2-1- Etude statistique.....	64
III-4-2-2- Etude de cas	77
III-4-3- Analyse des données concernant la population enseignante	84
III-4-3-1- analyse de l'auto-évaluation.....	84
III-4-3-2- analyse de l'évaluation par les étudiants.....	87

III-4-3-3- points complémentaires abordés par les enseignants.....	90
--	----

Partie IV : Mise en œuvre de la base de données documentaire 91

IV-1- objectifs.....	93
IV-2- Démarche de réalisation.....	94
IV-2-1- Choix des thématiques.....	94
IV-2-2- Critères liés aux ressources.....	98
IV-2-3- Moyens d'accès.....	100
IV-2-4- Evolutions prévues.....	101
IV-2-4-1- Ouverture à la recherche.....	102
IV-2-4-2- Ouverture aux industriels.....	103
IV-3- Démarche de suivi mise en place.....	105
IV-3-1- Suivi statistique.....	105
IV-3-1-1- Objectifs.....	105
IV-3-1-2- Mise en œuvre.....	106
IV-3-1-2- Critères d'analyse.....	107
IV-3-2- Enquête informatique.....	107
IV-4- Bilan de l'expérience.....	109
IV-4-1- Résultats statistiques sur la base de données.....	109
IV-4-2- résultats de l'enquête informatique.....	128
IV-4-3- Corrélation des données statistiques et de l'enquête informatique.....	144
IV-4-4- Points forts et points faibles.....	147

Partie V : Analyse critique sur l'avenir du système..... 149

CONCLUSION..... 157

Références bibliographiques.....	161
---	------------

Annexes.....	171
---------------------	------------

Annexe I : Questionnaire étudiant d'auto-évaluation pré-expérimentation	173
Annexe II : Questionnaire étudiant d'auto-évaluation post-expérimentation	175
Annexe III : Questionnaire étudiant d'évaluation pré-expérimentation des enseignants ...	179
Annexe IV : Questionnaire étudiant d'évaluation post-expérimentation des enseignants..	183
Annexe V : Grille d'entretien des étudiants ayant suivi l'expérience en cité universitaire.	187
Annexe VI : Questionnaire enseignant d'auto-évaluation pré-expérimentation	189
Annexe VII : Questionnaire enseignant d'auto-évaluation post-expérimentation	193
Annexe VIII : Grille d'entretien destinée aux industriels en vue de l'extension de la ressource	197
Annexe IX : Enquête informatique	201
Annexe X : Fascicule d'utilisation de la base de données destiné aux étudiants	207

Index des figures.....	213
-------------------------------	------------

Index des tableaux.....	217
--------------------------------	------------

INTRODUCTION GENERALE

L'essor des Technologies de l'Information et de la Communication (TIC) et la démocratisation des accès haut débit font que ces nouvelles technologies et tous les services qu'elles proposent, liés au multimédia, à l'audiovisuel, à la téléphonie, entrent de plus en plus dans le quotidien des foyers.

Les enjeux économiques que soutendent ces systèmes assurent le déploiement de nouvelles architectures de plus en plus performantes.

L'enseignement, à quelque niveau que ce soit, doit donc compter avec ces nouveaux outils et proposer de nouveaux modes d'acquisition de l'information qui, sans révolutionner la pédagogie, nécessitent sa réadaptation.

L'objet de cette étude est donc multiple :

- déployer et expérimenter un système de télécommunication innovant, sans fil, et permettant l'accès à des services nécessitant une bande passante élevée : le LMDS (Local Multipoint Distribution Service),
- y implanter des services qui relèvent à la fois du multimédia, de l'audiovisuel et de l'informatique pour tester le comportement de ce réseau,
- proposer ces services à des utilisateurs dans un domaine d'intérêt scientifique universitaire (étudiants et enseignants), services qui pourraient constituer des modes d'enseignement innovants utilisant les TIC,
- réaliser un retour d'expérience double vis-à-vis de l'utilisation de ces services : une analyse sur le plan matériel et fonctionnel et une analyse sur le plan pédagogique et didactique afin de valider l'intérêt de ces nouveaux modes d'enseignement.

L'ampleur du projet étant conséquent, il a été confié à un consortium de partenaires (Consortium ERASME) regroupant des entreprises, des collectivités, des universités. Chaque partenaire est en charge d'une partie du projet.

Les travaux exposés dans ce manuscrit relèvent plus précisément de l'expérimentation des services. Certains aspects techniques concernant le réseau sont toutefois exposés car nécessaires à la compréhension globale.

La première partie permet d'introduire de façon détaillée la problématique du projet dans son ensemble et de mieux appréhender les divers champs développés dans cette étude.

La seconde partie est entièrement consacrée aux choix technologiques. Elle se propose, dans un premier temps de faire un panorama des solutions de télécommunication existantes en faisant ressortir leurs points forts et leurs points faibles. Dans un second temps, elle présente la technologie LMDS retenue et l'architecture du réseau déployé pour l'expérience.

Les troisième et quatrième parties sont dédiées à l'expérimentation des services et abordent respectivement la visioconférence utilisée dans l'étude et la base de données documentaire qui a été spécifiquement développée. Cette base de données a été construite pour répondre à la demande et aux spécificités des utilisateurs. Elle est composée de ressources liées à l'eau et l'environnement. Chacune de ces deux parties permet d'introduire les objectifs d'une telle expérience, de cerner leur mise en place concrète et de définir les outils permettant de réaliser le retour d'expérience. Enfin, elles dressent le bilan à la fois matériel et pédagogique des différentes expérimentations.

La population étudiante choisie pour l'étude est une population estudiantine inscrite dans un cursus d'élèves ingénieurs. Ces étudiants scientifiques, et les enseignants qui les forment, sont plus particulièrement compétents dans les domaines de la chimie et microbiologie appliquées à l'environnement. Les supports pédagogiques utilisés relèvent donc de ces secteurs d'activité alors que la connaissance des outils fait appel à des compétences en technologies des réseaux et des télécommunications et que le retour d'expérience nécessite l'utilisation de méthodes d'analyse usuelles dans le domaine des sciences de l'éducation.

Ce travail de thèse se veut donc à la frontière entre ces trois spécialités (chimie de l'environnement, télécommunications, sciences de l'éducation) et revêt un caractère transversal affirmé.

Les travaux développés dans ce manuscrit ouvrent de nouvelles perspectives qui seront exposées lors de l'analyse critique du système et de son éventuelle pérennité.

PARTIE I : PROBLEMATIQUE

- Contexte
- Réseaux utilisés
- Présentation de l'expérimentation de services
- Services mis en place
- Moyens de suivi pédagogique mis en place

I-1- CONTEXTE

Les technologies de l'information et de la communication (TIC) sont à l'heure actuelle en pleine expansion. Celle-ci devrait encore s'accroître dans les années futures tant la demande du grand public est croissante en terme de variété des services proposés mais également de qualité de ces derniers. En effet, les TIC tendent à se généraliser et le multimédia, quel que soit sa forme : Internet, commerce électronique, télévision numérique, visioconférence, se banalise dans notre société [1].

La banalisation de ces services pose alors un nouveau problème : la saturation des réseaux traditionnels de transport de l'information. Il est donc nécessaire de réfléchir à de nouvelles infrastructures innovantes qui offrent des possibilités de transmission à haut débit, en temps réel et accessibles à tous. Des supports tels que la fibre optique, le câble ou encore le satellite pourraient répondre à ces impératifs [2].

Néanmoins, ces systèmes possèdent une contrainte et une limite majeure à leur développement : leur coût. En effet, les infrastructures à mettre en place demandent de gros investissements et des travaux de génie civil importants.

De ce fait, la recherche de nouveaux supports moins coûteux comme le sans fil est un enjeu économique important.

Le programme ERASME : « Evaluation de Réseau d'Accès Sans fil Multimédia en EHF », labellisé par le RNRT (Réseau National de Régulation des Télécommunications) en 2001, s'inscrit dans cette nouvelle problématique et a pour objectif de mettre en place un réseau sans fil à haut débit utilisant les ondes radio : le LMDS (Local Multipoint Distribution Service).

Le LMDS peut se substituer aux réseaux en place puisqu'il répond aux mêmes critères d'efficacité et de services que les réseaux existants et que son coût de mise en œuvre est beaucoup plus faible, ce système étant nomade et ne nécessitant pas d'installation

d'infrastructures lourdes. Néanmoins sa vocation n'est pas de remplacer systématiquement les réseaux existants mais plutôt de les poursuivre dans des zones difficilement accessibles comme les zones à faibles densités de population par exemple, ou difficilement accessibles. Le LMDS constituerait alors un relais aux réseaux filaires [2].

Le programme ERASME se propose donc de développer un système LMDS 40 Ghz et de l'implanter sur un site expérimental. La plate-forme ainsi mise en place permettant plusieurs types d'expérimentations afin de valider la viabilité d'un tel réseau.

Ce vaste programme est mené par un consortium de partenaires industriels et institutionnels. Chaque partenaire prend part au programme dans la limite des ses compétences.

Dans un premier temps, la mise en place de l'expérience nécessite la fabrication des antennes et récepteurs LMDS, puis leur implantation sur la plate-forme de test choisie.

La phase de mise en place terminée, le système est testé en grandeur nature dans des conditions expérimentales réelles. Elle a pour but l'analyse technique de la plate-forme :

- validation des prototypes utilisés (antennes d'émission et de réception)
- contraintes et limites du réseau
- comportement de la plate-forme face à des essais multisites.

La phase expérimentale est menée au niveau universitaire grâce au déploiement, par le biais de la plate-forme, de nouveaux services. Ces services sont des applications du domaine du télé-enseignement pour lesquels l'existence de réseaux d'accès large bande est une condition "sine qua non" pour permettre une qualité de service optimale. En effet, les services mis en place relèvent de l'audiovisuel d'une part et du multimédia de l'autre.

Ces services sont la visioconférence et une base de données documentaire.

Mon travail est de tester ces nouveaux modes d'enseignements à distance, différents du format classique qu'est le cours magistral, en utilisant les technologies de l'information et de la communication. Ces outils doivent offrir à des personnes isolées, distantes du site, la

possibilité de suivre des enseignements interactifs en temps réel comme n'importe quel autre étudiant en présentiel.

Cette étude permet :

- de tester le nouveau réseau LMDS mis en place d'un point de vue technique
- de valider que la plate-forme est compatible avec les services déployés comme la visioconférence qui utilise l'audiovisuel (passage d'image et de son en temps réel) et qui demande des débits élevés et des temps de latence courts.
- d'étudier d'un point de vue pédagogique l'impact de ces nouveaux modes d'enseignement sur les étudiants et les enseignants concernés et de détacher, à partir de cette expérimentation, des principes pédagogiques liés à ces enseignements numériques.

Elle est menée en collaboration avec le laboratoire Université-CNRS de l'IRCOM équipe CREAPE en charge de tout le volet technique lié au système et de son centre de transfert de technologie : Cistème. L'interfaçage des contenus pédagogiques est réalisé par la société LSV Communication, partenaire industriel du projet.

La figure 1 présente de manière schématique les différents pôles du projet et les disciplines concernées par chacun.

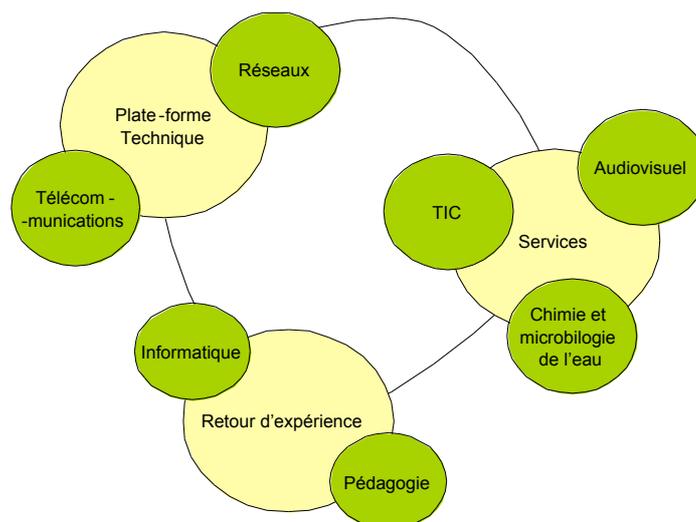


Figure 1 : Représentation schématique du projet dans son ensemble et des différents secteurs abordés

I-2- RESEAUX UTILISES

Le réseau sans fil expérimental déployé est un réseau de type LMDS. Ce réseau permet de distribuer les services à très haut débit par voie hertzienne haute fréquence sur une zone géographique limitée dans laquelle se situent les abonnés.

Le réseau LMDS a une portée limitée d'environ 4 kilomètres, il est donc nécessaire de placer les abonnés dans cette zone de réception. Il est toutefois possible d'étendre la zone de réception en plaçant des répéteurs qui relayeront les ondes [3].

L'acronyme LMDS définit à lui seul les spécificités du système [4] :

L (local) indique que le dispositif utilise des stations de bases capables de couvrir des zones (ou cellules) de quelques kilomètres de rayon. Les antennes des clients doivent être en vue directe de l'émetteur du fait des contraintes de propagation des ondes radio aux fréquences utilisées.

M (multipoint) signifie que les informations sont transmises simultanément à plusieurs abonnés (diffusion point-multipoint). La voie retour, du client vers la station de base, est quant à elle une transmission point à point.

D (distribution) sous-entend que l'information distribuée aux abonnés peut contenir à la fois des données, du son et de l'image. L'information est donc de type multimédia.

S (service) fait référence aux nombreuses prestations proposées par les opérateurs

Le réseau LMDS fonctionne à l'aide d'une source émettrice vers les abonnés que l'on veut desservir. L'équipement nécessaire à son déploiement est donc constitué [5] :

- d'une station de base qui permet l'émission du signal vers les abonnés. C'est ce que l'on appelle la voie descendante
- d'antennes de réception et d'un système associé installés chez les abonnés qui reçoivent le signal envoyé par la station de base mais qui peuvent également lui renvoyer de l'information si nécessaire, c'est alors ce qu'on appelle la voie montante.

Le choix d'un tel dispositif se justifie facilement :

- Il ne nécessite pas de travaux lourds pour sa mise en œuvre
- Il offre des débits garantis
- Les temps de latence sont très courts ce qui permet de travailler en temps réel.

L'équipement utilisé est un équipement expérimental constitué de prototypes non encore commercialisés. La mise en place de la plate-forme est tout de même soumise à autorisation du fait de l'utilisation d'ondes radio.

I-3- PRESENTATION DE L'EXPERIMENTATION DE SERVICES

A ce jour, l'enseignement universitaire en France est basé sur le triptyque : cours, travaux dirigés, travaux pratiques. Cet enseignement est dispensé par des enseignants ou des intervenants extérieurs à des étudiants en présentiel.

La spécialisation et la multiplicité des formations font que celles-ci ont des effectifs qui tendent à se réduire. En effet, on constate par exemple une chute des inscriptions en Faculté des Sciences. Il est donc nécessaire de trouver des solutions pour regrouper les formations, en ouvrir d'autres avec peu d'effectifs et rendre l'enseignement des sciences en France attractif [6]. De plus, les contraintes matérielles de plus en plus fortes de l'enseignement classique (manque de place, besoins d'une documentation et de supports de cours facilement et rapidement évolutifs) et le développement des relations internationales avec l'émergence des cursus partagés entre universités constituent également une partie de cette problématique [7]. Par extension, il est également possible de proposer des formations à domicile pour les étudiants ne pouvant se déplacer : étudiants étrangers, handicapés...

Les technologies de l'information et de la communication répondent à cette problématique puisqu'elles permettent de connecter des personnes distantes en temps réel. Ces technologies

deviennent concurrentes d'un enseignement classique et peuvent constituer l'avenir de l'enseignement universitaire [8]. La différence entre ces 2 types d'enseignement réside dans le média à travers lequel l'information est véhiculée [9].

Les TIC peuvent alors être intégrés à la formation de manière transversale, c'est la maîtrise des TIC comme outil : elle correspond à ce qui est commun aux divers usages que l'on peut faire de ces technologies. [10]. L'enseignement à distance encore appelés "e-learning" en est l'application. Le e-learning peut alors être défini comme l'usage de divers moyens de communication, papier ou électronique, permettant de délivrer l'enseignement quand le professeur et les étudiants sont séparés par le lieu et/ou le temps [11] [12], ou encore comme la réunion de personnes (ou plus souvent des images des personnes) dans le même espace électronique leur permettant de s'aider les uns les autres dans le but d'apprendre [13].

Les établissements d'enseignement supérieur doivent donc adapter leurs modes de fonctionnement et leurs objectifs pédagogiques à ces nouvelles exigences. Cette nouvelle intégration passe par différentes étapes qui sont [14] :

- l'acquisition de la maîtrise des Technologies de l'Information et de la Communication
- la mise à disposition des ressources matérielles nécessaires aux étudiants
- l'intégration des technologies dans les dispositifs pédagogiques
- la conception et le développement de produits pédagogiques

Dans ce contexte, l'objectif de l'expérimentation est donc de proposer à une population étudiante définie des enseignements spécifiques à leur filière mais sous une forme différente du cours traditionnel en présentiel.

Deux axes ont été choisis :

- la mise à disposition de documents relatifs à la spécialité enseignée sous forme d'une base de données accessible sur le réseau de l'ENSIL en accès restreint qui pourra être ouverte à l'extérieur via internet. Les documents mis à disposition seront de natures variées et pourront servir de support pour les cours, les travaux dirigés et également la conduite de projets.

- le suivi de cours et de travaux dirigés à distance via un système de visioconférence.

Pour mettre en place ces services certains critères sont obligatoires :

- la population étudiante doit suivre un enseignement scientifique spécifique
- la population étudiante doit être mixte
- l'enseignement suivi doit comporter cours et travaux dirigés
- l'établissement d'accueil doit disposer d'une salle de cours vacante
- les logements universitaires doivent être situés à proximité puisque les étudiants doivent travailler de leur chambre
- le CREAPE doit en être proche pour pouvoir apporter son appui technique

I-3-1- Choix du site d'expérimentation

Le site d'expérimentation qui répond à l'ensemble de ces critères est le site de la Technopole Ester à Limoges. Il offre une facilité d'expérimentation accrue du fait de la localisation des différentes entités (figure 2) :

- le CREAPE Ingénierie, cœur du dispositif LMDS puisqu'il accueille la station de base
- L'ENSIL (Ecole Nationale Supérieure d'Ingénieurs de Limoges) où se situent les étudiants participant à l'expérience
- la cité universitaire ESTER où logent les étudiants retenus pour l'expérimentation



Figure 2 : photographie du site d'expérimentation

I-3-2- Choix de la cible

Le choix du panel expérimental doit satisfaire à plusieurs critères :

- L'expérimentation étant universitaire, le panel doit être un panel étudiant.
- Le but étant de confronter ces étudiants à de nouvelles formes d'enseignement à distance, il est important que la population cible retenue soit une population d'étudiants dits « lambda » ou encore des étudiants non familiarisés avec les Technologies de l'Information et de la Communication et l'informatique.
- Les enseignements dispensés doivent avoir une forte valeur ajoutée. L'enseignement scientifique paraît donc le plus adapté pour l'application des services choisis.
- Le système LMDS étant limité en terme de zone géographique, il est nécessaire que le réseau soit implanté dans un secteur où les distances entre émetteurs et récepteurs restent faibles, afin d'avoir des conditions expérimentales optimales.

L'ENSIL, Ecole Nationale Supérieure d'Ingénieurs de Limoges, a donc été retenue comme site d'expérimentation car elle correspond à tous les critères de choix énoncés précédemment. Le choix du panel d'étudiants s'est porté sur les élèves de la filière Eau et Environnement et plus particulièrement sur les étudiants de 2^o et 3^o années puisque l'enseignement qui leur est dispensé est très spécifique et à haute teneur scientifique.

L'ensemble des étudiants des promotions sélectionnées est impliqué dans l'expérience. Cette implication se fait à différents niveaux : en effet, 4 étudiants par promotion sont sélectionnés sur la base du volontariat pour être équipés à domicile (cité universitaire) d'un système LMDS qui leur permettra d'être des utilisateurs privilégiés du réseau et des services proposés. Ces étudiants feront l'objet d'un suivi pédagogique personnalisé.

Ainsi, l'ensemble de la promotion a accès, via Internet, à la base de données documentaire proposée.

Les étudiants équipés individuellement seront les cibles privilégiées de l'expérience de visioconférence puisqu'ils suivront les cours dispensés par cette méthode à distance depuis leur domicile, le reste de la promotion sera en présentiel avec l'enseignant ou en groupe dans une autre salle de cours, en dehors de l'école.

La durée de l'expérimentation permet de la renouveler sur différentes promotions et ainsi d'étendre le panel expérimental.

Les services distribués par le LMDS ont donc été proposés à 4 promotions différentes qui ont été identifiées comme les promotions A, B, C et D.

- Promotion A : suivie sur l'année scolaire 2002-2003 au cours de sa 3^o année. L'expérimentation s'est faite sur la base de données.
- Promotion B : suivie sur l'année scolaire 2002-2003 au cours de sa 2^o année. L'expérimentation s'est faite sur la base de données, puis sur l'année scolaire 2003-2004 au cours de sa 3^o année. L'expérimentation s'est poursuivie sur la base de données et a débuté pour la visioconférence
- Promotion C : suivie sur les années scolaires 2003-2004 et 2004-2005 au cours de sa 2^o et 3^o année. L'expérimentation s'est faite sur la base de données et la visioconférence
- Promotion D : suivie sur l'année scolaire 2004-2005 au cours de sa 2^o année. L'expérimentation s'est faite sur la base de données et la visioconférence.

Le tableau I récapitule pour chaque promotion cible, sa situation durant l'année scolaire d'expérimentation :

Tableau I : Situation de chaque promotion aux cours des années scolaires sur lesquelles est menée l'expérimentation

Promotion \ Année	Sept à déc 2002	Année 2003		Année 2004		Année 2005	
A	3 ^o année	stage		vie active			
B	2 ^o année		stage	3 ^o année	stage	vie active	
C	1 ^o année		2 ^o année		stage	3 ^o année	stage
D			1 ^o année		2 ^o année		stage

En décembre 2004, on été intégrés à l'expérience une vingtaine d'étudiants du CNAM qui peuvent consulter la base de données. Ces étudiants constituent une population distance spécifique et différente puisque ce sont des étudiants adultes en formation ayant en parallèle un emploi et qui résident pour la majorité d'entre eux sur Paris.

I-4- SERVICES MIS EN PLACE

Les services mis en place dans le cadre de l'expérimentation LMDS à application universitaire sont au nombre de 2 :

- réalisation et gestion d'une base de données documentaire accessible aux seuls étudiants et enseignants de l'ENSIL
- mise en place d'enseignements par visioconférence

I-4-1- Base de données documentaire

Le centre de ressources documentaires doit permettre de répondre à un besoin lié de façon plus ou moins direct à la pédagogie et aux enseignements dispensés à la spécialité. Il doit en effet assurer le partage de la connaissance et éviter la dispersion des savoirs [15].

De plus, il doit permettre d'étudier le comportement et les habitudes des utilisateurs face à ce nouvel outil, difficultés ou non à s'approprier cette nouvelle source d'information mise à leur disposition.

Cette base de données est munie d'un système d'analyse statistique permettant de cibler les attentes des utilisateurs, les difficultés rencontrées, le profil des étudiants, leurs habitudes de navigation et les corrélations avec des événements particuliers.

La réalisation d'une base de données documentaire nécessite la connaissance des domaines d'application afin de cibler les thèmes à aborder, les interconnecter et permettre une consultation logique et intuitive.

Pour procéder au choix des contenus, il a fallu dans un premier temps reprendre l'ensemble des enseignements dispensés, faire un classement quant à l'importance de chacun dans la formation mais aussi faire un choix de hiérarchisation des données les unes par rapport aux autres.

Dans un second temps, la structure de la base de données a pu être établie à partir de concertations avec les enseignants, de réflexions sur les objectifs pédagogiques recherchés et sur les performances à atteindre.

Cette réflexion a été menée en considérant que cette base de données pouvait et devait être consultée ou utilisée à la fois par des étudiants, des enseignants, des chercheurs ou du personnel technique mais dans tous les cas pour une population avisée et compétente (ou en cours d'acquisition de compétences) en matière d'eau et d'environnement.

Les contraintes de création devaient aussi répondre à un objectif d'extension des données, à la possibilité de connecter de nouvelles sources d'information et, à plus long terme, d'intégrer cette base de données comme un maillon d'une base plus étendue, plus large et plus complexe

relative à l'eau et l'environnement : création d'un maillon spécifique à la recherche, d'un maillon dédié aux industriels...

I-4-2- Visioconférence

L'objectif est d'expérimenter un système multisites de visioconférence via le LMDS et de réaliser un retour d'expérience pédagogique et technique sur ce système.

Afin de mieux connaître la problématique de la visioconférence universitaire, un état de l'art sur le sujet a été initialement réalisé. Cet état de l'art a permis dans un premier temps de recenser les différentes expériences de visioconférence qui existent sur le territoire et d'en dégager les principaux enjeux.

Il ressort de cet état de l'art que la visioconférence est complexe à mettre en œuvre de part les investissements qu'elle demande : matériel, financier et humain. Si les investissements matériels et financiers peuvent être modulés en fonction des usages et donc du type de visioconférence choisi, l'investissement humain reste un facteur prépondérant et un des inconvénients majeur de ce type d'enseignement. [16].

Dans un second temps, il a servi de base à la mise en place de la plate-forme : choix du matériel, erreurs à ne pas commettre. Les choix ont également été conditionnés par des considérations budgétaires.

A la fin de cette période, l'objectif a été de développer les outils mis à disposition pour évaluer l'expérience.

Les objectifs sont de 3 ordres :

- Valider le fonctionnement du dispositif
- Etudier les comportements des différents acteurs
- En déduire la validité pédagogique du système

L'expérimentation menée sur le site d'ESTER concerne des étudiants implantés simultanément sur 3 sites (figure 3) :

L'ENSIL est le lieu où sont dispensés les cours : une salle entièrement équipée permet à l'enseignant de dispenser son cours avec un maximum d'outils à sa disposition (Internet, banc titre, Téléviseur, écran, vidéoprojecteur). Cette salle peut également accueillir une trentaine d'étudiants qui assistent au cours en présentiel.

Le CREAPE : est une salle de cours distante. Elle est équipée de façon à recevoir image et son de l'enseignant mais également pour interagir via l'image et le son. Cette salle accueille une quinzaine d'étudiants dits distants.

La cité universitaire : 8 chambres sont équipées via la visioconférence. 8 étudiants peuvent donc suivre un cours ou un TD de leur chambre.

Dans la pratique, les essais seront menés avec un maximum de 5 étudiants simultanément.

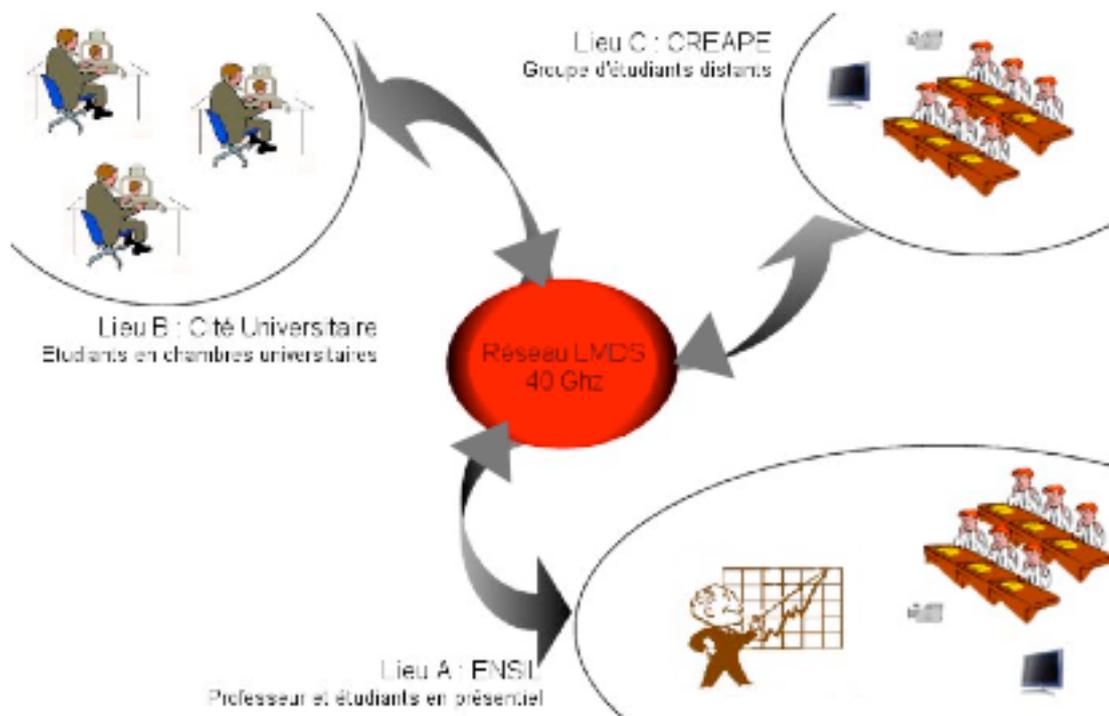


Figure 3 : Sites d'implantation de la visioconférence

I-5- MOYENS DE SUIVI PEDAGOGIQUE MIS EN ŒUVRE

I-5-1- Suivi pédagogique de la base de données

Le suivi pédagogique des étudiants face à l'utilisation du centre de ressources documentaires se révèle être un élément fondamental pour la mise en place d'un retour d'expérience.

Ce suivi est réalisé par le biais d'un outil dédié de statistiques qui renseigne sur le comportement de l'internaute : moments de connexion, temps de connexion, répétitivité des visites, thèmes d'intérêt...

Pour faire fonctionner l'outil de statistiques, une seconde base de données a été créée. Elle gère les internautes qui visitent le site (gestion rendue possible car pour accéder au site une inscription est obligatoire et renseigne sur l'internaute).

L'inscription au site entraîne un enregistrement dans la base de données : à chaque nouvelle visite, l'internaute est identifié par un mot de passe qui lui est personnel : la base de données est implémentée de sa nouvelle visite.

Pour compléter ce suivi étudiant et connaître plus particulièrement la cible, un questionnaire a été réalisé. Il a pour but de mieux appréhender les connaissances des étudiants en matière d'informatique et de TIC et d'établir un profil type

I-5-2- Suivi pédagogique de la visioconférence

Dans l'optique de réaliser le retour d'expérience pédagogique, une méthode d'analyse pédagogique utilisée dans les IUFM a été utilisée : l'analyse réflexive des pratiques.

L'analyse réflexive est une méthode qui permet de réfléchir sur les pratiques et de les comparer afin de les améliorer.

C'est un ensemble de moyens et d'outils qui permettent de réaliser un examen critique au sein d'un groupe de travail. Pour mener à bien cette analyse, il faut maîtriser les objectifs et les attentes de chacun, elle doit être menée : sur l'action et en cours d'action [17] :

- Sur l'action : analyse à postériori
- En cours d'action : analyser à l'instant T les problèmes rencontrés, pallier le problème et tenir compte de la réactivité.

L'analyse réflexive nécessite d'observer et de noter ce qui semble important, d'analyser ces observations et de les synthétiser [18].

Afin de mener cette étude, ont été établis un certain nombre de questionnaires dédiés aux étudiants et aux enseignants permettant d'analyser leur comportement en cours.

Un comparatif est alors établi afin de constater des différences de comportement possible.

En complément, des « carnets de bord » sont à la disposition de chaque chambre et des enseignants pour consigner toutes les remarques complémentaires qui leur semblent nécessaires.

Afin de répondre au point Technique, tous les incidents qui peuvent survenir lors des séances de visioconférence sont annotés en fin de séance, ainsi que les solutions apportées en temps réel ou ultérieurement au problème.

PARTIE II : ANALYSE DES CHOIX TECHNIQUES

➤ Les principaux systèmes de télécommunications

➤ Le LMDS

II-1- LES PRINCIPAUX SYSTEMES DE TELECOMMUNICATION CHEZ L'ABONNE

L'objectif ici est d'établir un panorama des moyens d'accès à l'internet et aux services audiovisuels qui peuvent être distribués par ces canaux afin d'établir un comparatif de toutes ces offres et de détacher les points forts et les points faibles de chacune de ces technologies.

Cette synthèse, non exhaustive, présente les principaux systèmes de télécommunications accessibles à l'abonné.

Ces systèmes peuvent être classés en 2 catégories :

- Les systèmes dits point-à-point qui permettent d'établir des connexions entre 2 hôtes distants. Comme son nom l'indique, l'architecture déployée dans cette configuration permet la mise en relation de 2 hôtes seulement et toutes les connexions sont 2 à 2. Par exemple sur un même site si l'on souhaite interconnecter 4 annexes d'une entreprise il faudra au minimum 4 liens soient 8 équipements de terminaison. Les technologies RTC, RNIS, Faisceaux hertziens, Liaisons louées,... appartiennent à ce type d'architecture [19] [20].
- Les systèmes point-multipoints qui permettent d'établir des connexions avec plusieurs hôtes distants reliés uniquement à un seul hôte. Dans ce cas si l'on reprend l'exemple ci-dessus, le nombre d'équipement nécessaires est réduit à 4 (1 entreprise avec la tête de réseau + 3 autres avec des équipements d'abonnés). Le satellite (côté distribution abonné), le WiFi, le WiMax, le LMDS,... reposent sur ce principe. Ces systèmes peuvent être schématiquement présentés comme des systèmes cellulaires où tout terminal dans la zone de couverture peut avoir accès au réseau [21].

II-1-1 Les solutions filaires

II-1-1-1- La fibre optique

Cette technologie permet d'atteindre des débits très élevés, de l'ordre de plusieurs dizaines voir centaines de Gbits/s mais dont peu d'abonnés peuvent à l'heure actuelle bénéficier du fait de son coût, principalement lié aux équipements actifs de terminaison et de commutation et routage. Viennent se greffer les coûts non négligeables des travaux de génie civil nécessaires à sa mise en place. Un tel type d'accès n'est utilisé que par les opérateurs (autoroutes de l'information) et l'accès est réservé aux grandes entreprises [22].

On peut citer par exemple le cas de la ville de Pau, avec le projet Pau Broadband Country, qui s'est dotée en 2004 d'un réseau public à fibre optique pour fournir à quelques 60.000 foyers un accès internet en très haut débit, mais également des services de téléphonie sur IP et des bouquets de télévision numérique. Les débits proposés sont de 100 M bits/s en symétrique [23] [24].

II-1-1-2- Le réseau téléphonique commuté

Le réseau téléphonique commuté ou RTC est historiquement le premier mode d'accès à internet. Il utilise, comme son nom l'indique le réseau téléphonique pour établir la connexion à internet. Il est également le mode d'accès le plus répandu encore aujourd'hui. Son principal inconvénient est évidemment les débits qu'il propose puisque le débit maximal de transfert proposé est de l'ordre de 33,6 kbits/s [22].

Ce mode d'accès bas débit ne permet pas de bénéficier de tous les services disponibles nécessitant beaucoup de bande passante comme la visioconférence par exemple [25].

II-1-1-3- Le RNIS

Technologie développée dans les années 1970, le RNIS (Réseau Numérique à Intégration de Services), ISDN en anglais avait pour vocation de pallier les problèmes de transport des informations numériques. En France, l'accès au RNIS est assuré par France Telecom par le biais de son offre commerciale NUMERIS [26 [27].

Ce système permet de véhiculer l'information entre un ordinateur local et un ordinateur distant. Il offre également un débit garanti de 128 Kbits/s et est normalisé. Le principal inconvénient du RNIS est son coût élevé vis-à-vis du service finalement offert aujourd'hui [28].

II-1-1-4- Le câble

Le câble a été développé en France au début des années 1980. Le plan câble prévoyait alors le câblage en 10 ans de 52 villes principales de France [29]. A l'origine installé pour la diffusion de programmes audiovisuels en mode broadcast (Envoi d'un même message à plusieurs machines sur un réseau. Le message sera envoyé n fois, et son volume multiplié par n sera transmis [30].). Le câble est également utilisé comme moyen d'accéder à internet. Cette technologie, concurrente de l'ADSL est également de type asymétrique (les débits descendants étant plus élevés que les montants). Les débits proposés par ce type de réseau sont au maximum de 10 Mbits/s en voie descendante et de 700 kbits/s en voie montante, la bande passante est partagée entre les abonnés, ce qui ne permet pas de garantir des débits optimaux [31] [32].

Le principal inconvénient du câble est le coût élevé de génie civil nécessaire à sa mise en œuvre, aussi seules les grandes agglomérations en sont pourvus. De plus, ces coûts ne semblent pas s'équilibrer avec le nombre faible de clients qui s'élevait fin 2003 à environ 3,7 millions d'abonnés, tous services confondus avec un peu moins de 400 000 abonnés au service Internet [33]. Ce chiffre est en légère progression puisque au premier trimestre 2005 on compte 480 000 abonnés [34].

De plus, il faut noter que seulement 1/3 de la population française vit en zone câblée [33].

II-1-1-5- L'ADSL

L'ADSL ou Asymmetric Digital Subscription Line est un des standards des technologies DSL qui permettent de véhiculer de l'information à haut débit. Cette solution a été mise au point par les laboratoires Bell à la fin des années 1980 [35]. Elle permet de faire passer de l'information sur le réseau téléphonique standard existant dont elle utilise les hautes fréquences inutilisées puisque la voix passe par les basses fréquences [36]. Cette technologie se caractérise par le fait que les débits d'information entrants et sortants sont différents, d'où le nom de "Asymétric". Les débits entrants chez l'abonné sont plus importants que les sortants dans un rapport allant généralement de 4 à 15 [34].

La technologie ADSL permet d'offrir des débits allant jusqu'à 20 Mbits/s sur la voie descendante et 1 Mbit/s sur la voie montante (technologie ADSL2). La distance maximale possible entre l'abonné et le central auquel est relié la ligne téléphonique varie de 1 à 4 kilomètres. [37].

Les principales contraintes de l'ADSL sont techniques et économiques : techniques car les distances entre abonné et central sont courtes et que l'abonné doit y être raccordé directement [31] et que le débit est inversement proportionnel à la distance les séparant [2], économiques car les opérateurs sont libres de décider dans quelles zones ils choisissent de développer ces technologies. Au 31 mars 2005, la France comptait 6,9 millions d'abonnés à l'ADSL se qui représente 94% des accès haut débit [37].

II-1-2- les solutions sans fil

II-1-2-1- Le satellite

Les liaisons internet établies par le biais du satellite utilisent une norme particulière, la norme DVB (Digital Video Broadcasting). [38]. Cette technologie est la seule qui offre une couverture quasi-totale, toutefois elle présentait jusqu'alors l'inconvénient d'être, en général, unidirectionnelle et de nécessiter un autre mode de liaison pour la voie montante. Ce verrou technologique est en passe d'être supprimé puisque il existe maintenant des solutions bidirectionnelles asymétriques [39].

Les débits proposés par ce type de liaison sont de 8 Mbits/s au maximum pour une liaison unidirectionnelle et de l'ordre de 2 Mbits/s pour une liaison bidirectionnelle que ce soit en voie montante ou descendante [39].

Les principaux inconvénients d'un tel type de liaison sont de plusieurs ordres : le partage de la bande passante entre les abonnés, les temps de latence qui sont longs du fait de la distance à parcourir par les données (distance terre – satellite de l'ordre de 36 000 kilomètres), ce qui implique que la liaison satellitaire ne peut être utilisée pour tous les usages nécessitant du temps réel (téléphonie IP, visioconférence) [38] [39].

II-1-2-2- Les solutions radio terrestres

II-1-2-2-1- Le faisceau hertzien

Le faisceau hertzien consiste à raccorder des abonnés fixes à un point d'accès du réseau internet par l'intermédiaire de la voie hertzienne [25]. Dans ce cas, l'abonné communique par ondes radio avec la station de base, elle-même reliée au central de l'opérateur. Cette

technologie, plutôt adaptée aux entreprises, permet de délivrer des débits pouvant aller de 8 à 155 Mbits/s en asymétrie garantie [40].

Le principal inconvénient d'une telle technologie est la déperdition possible d'informations en fonction de la distance entre l'abonné et la station de base, des obstacles rencontrés et des conditions météorologiques. Commercialement, les faisceaux hertziens utilisent le spectre radio et sont donc soumis à redevance financière. Plus la bande passante radio est importante (et de ce fait le débit) et plus la fréquence d'utilisation est basse, plus la redevance est élevée (rareté des ressources radio). Techniquement, plus la fréquence de fonctionnement est élevée, plus la distance de fonctionnement est courte, point valable pour tout système radio [41].

II-1-2-2-3- Le Wi-Fi

Le Wi-Fi ou Wireless Fidelity est une technologie faisant partie de la famille des réseaux locaux sans fil (RLAN) qui permet d'accéder à des services point-à-point ou point-multipoints. Cette technologie permet de créer des réseaux sans fil haut débit pouvant aller jusqu'à 11 Mbits/s par l'intermédiaire de bornes d'accès également appelées "hot-spots". Ces hot-spots sont placés stratégiquement par les opérateurs dans les lieux de passage intense comme les gares, les aéroports, les hôtels... Ce qui permet à chacun d'accéder au réseau via son ordinateur portable, son PDA... Ce type de réseau ne fonctionne que sur un rayon de quelques dizaines de mètres en intérieur et quelques centaines de mètres en extérieur . Cette frontière est essentiellement due à la limitation de la puissance rayonnée (100mW), valeur imposée par l'Autorité de Régulation des Télécommunications. [42] [43]

Le public visé par un tel mode d'accès est le grand public pour l'essentiel, toutefois il faut noter que les zones de couverture sont encore faibles [42].

II-1-2-2-4- Le WiMAX

Le WiMAX ou Worldwide Interoperability for Microwave Access, apparu en 2001, est une technologie qui s'apparente au Wi-Fi mais dont les performances sont meilleures [44]. Le WiMAX repose sur la technologie Point-multipoints dont la zone de couverture peut aller jusqu'à une trentaine de kilomètres de rayon pour des stations fixes (norme 802.16a) et jusqu'à une dizaine de kilomètres pour des stations mobiles (norme 802.16d) et dont les débits peuvent atteindre plusieurs dizaines de Mbits/s [45]. Aujourd'hui, l'ART prévoit l'ouverture de 2 licences pour 2 nouveaux opérateurs, en plus d'Altitude Télécom. Chacune de ces licences prévoit un duplex de 15MHz d'occupations spectrales, permettant d'offrir des débits maximums de 50Mbit/s partagés entre les abonnés. [46].

Tableau II : Tableau Comparatif des principaux systèmes de télécommunication

	Type de technologie	Débits	Contraintes
Fibre optique	filaire	quelques Gbit/s	coût de génie civil élevé
RTC	filaire, utilisant le réseau téléphonique	33,6 Kbits/s	faible débit
RNIS	filaire Numéris de France Telecom	128 kbits/s garanti	coût élevé
ADSL	filaire utilise le réseau téléphonique	8 Mbit/s en voie descendante et 1 Mbit/s en voie montante	distances central / abonné courtes
Câble	filaire	10 Mbit/s en voie descendante et 700 Kbit/s en voie montante	coût de génie civil élevé
Satellite	Solution sans fil	8 Mbit/s en unidirectionnel et 2 Mbit/s en bidirectionnel	pas de débit garanti temps de latence élevés
Faisceau Hertzien	solution radio terrestre	8 à 155 Mbits/s	déperdition d'information en fonction de la distance abonné / station de base
Wi-Fi	solution radio terrestre	11 Mbit/s	Zone de couverture très faible : quelques mètres à quelques centaines de mètres
WiMAX	solution radio terrestre	quelques dizaines de Mbit/s	

II-2- LE LMDS

II-2-1- Définition et principe

Le LMDS ou Local Multipoint Distribution Service est une technologie sans fil haut débit large bande qui utilise les ondes radio pour assurer la propagation des données. Elle est utilisée dans un spectre de fréquence supérieur à 20 Ghz. C'est une technologie "point-multipoints" qui peut être utilisée pour différents services comme l'Internet, le passage de données, de vidéo [47].

Un réseau de type LMDS n'a pas vocation à se substituer aux réseaux et moyens d'accès existants mais à se situer en aval pour permettre l'interconnexion de différents réseaux, proposer une solution alternative dans certaines zones rurales, accidentées où les réseaux traditionnels sont difficilement implantables ou de s'affranchir de la connexion filaire chez l'abonné final [48].

Le LMDS constitue un réseau de type cellulaire qui est constitué de 2 entités principales qui sont la station de base et l'abonné. Les débits proposés sont de l'ordre de 25 à 55 Mbits/s en voie descendante et de 1 à 2 Mbits/s en voie montante [49] (figure 4).

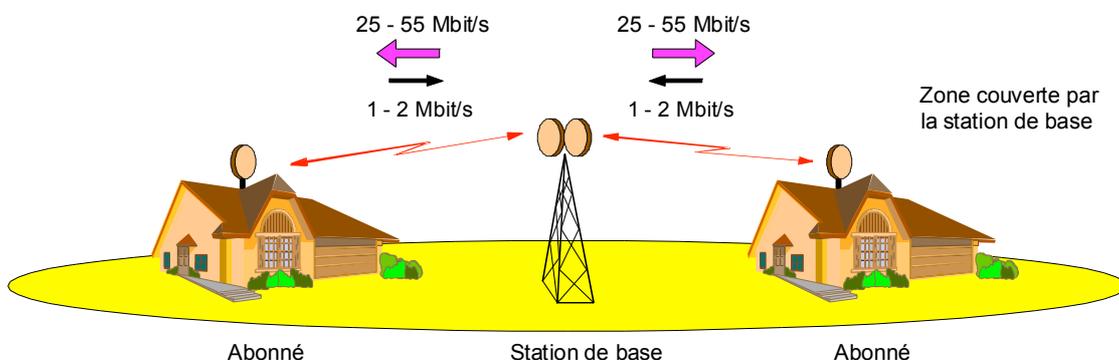


Figure 4 : représentation du principe d'un réseau LMDS

II-2-2- fonctionnement et équipements nécessaires

La distribution des données par faisceau hertzien à très haute fréquence (40Ghz) s'effectue dans une zone géographique limitée Cette communication est de type cellulaire et le modèle le mieux adapté au LMDS est une structure de cellules carrées. La station de base couvre 4 cellules élémentaires et est placée en leur centre [50] (figure 5).

La portée de la station de base s'élève à environ 4 kilomètres, à condition qu'aucun obstacle ne soit entre celle-ci et l'abonné. Dans le cas contraire, ou pour étendre la zone de couverture, des répéteurs peuvent être implantés [51].

En théorie, une station de base doit permettre de couvrir sur une zone de 4 kilomètres quelques 4000 abonnés [49].

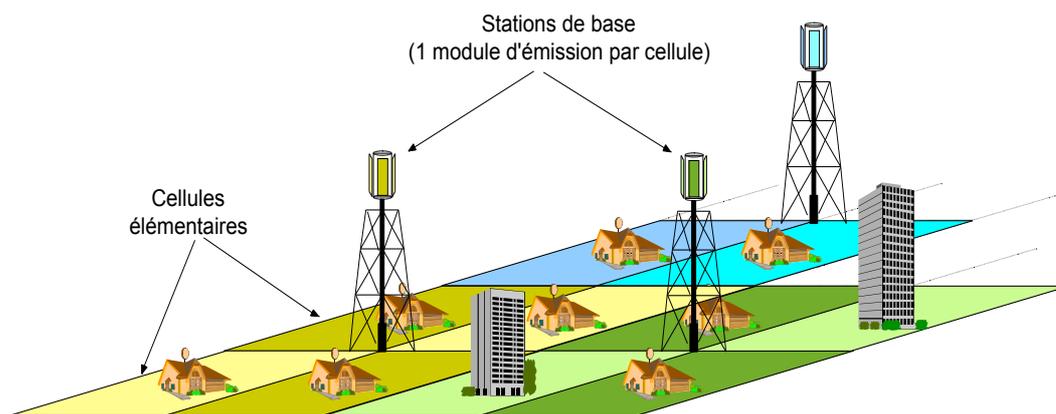


Figure 5 : Représentation de la couverture cellulaire d'une zone géographique par un système LMDS

La station de base, également appelée INA (Interactive Network Adaptator) permet de faire l'interface entre les données délivrées par le réseau amont (fibre optique, câble...) et le réseau sans fil. Elle permet de faire le routage des données, leur modulation pour l'émission, le traitement radiofréquence et la transmission de l'information vers les abonnés [4]. Elle se présente comme une antenne implantée sur un pylône (figure 6).

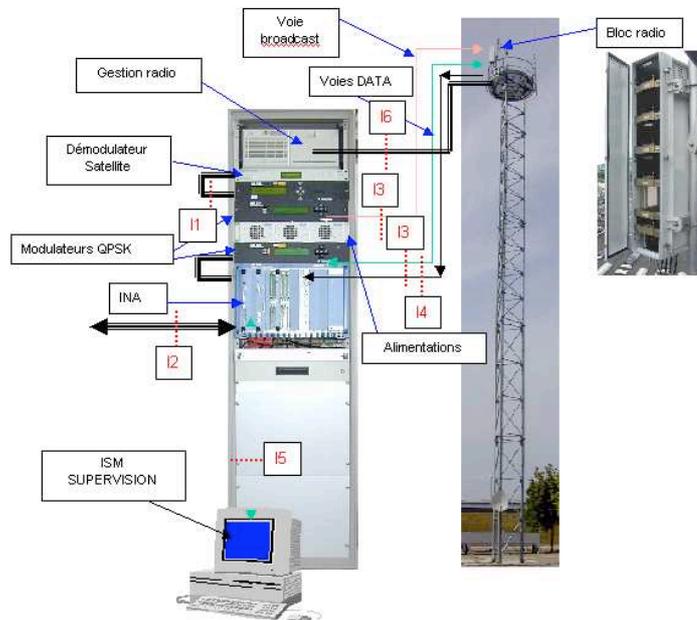
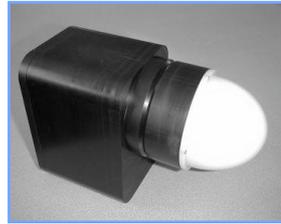


Figure 6 : vue d'une station de base (INA)

Du côté abonné, l'équipement nécessaire appelé CPE (Customer Premises Equipment) regroupe les 2 entités dont a besoin l'abonné pour être connecté au réseau LMDS. Cet équipement est constitué de [52] :

- L'antenne de réception ou ODU (OutDoor Unit), de petite taille (15 à 20 centimètres), se positionne sur le toit du bâtiment ou sur une fenêtre. Elle reçoit le signal hyperfréquence de la station de base et le transpose dans la bande BIS (Bande Intermédiaire Satellite) utilisée pour la réception collective. Inversement, elle récupère également le signal de l'abonné, le convertit et le transfère à la station de base.
- La NIU (Network Interface Unit) constitue l'équipement intérieur du dispositif et sert de passerelle pour les différentes connexions du réseau reliant les différents appareils (ordinateur, télécopieur...).



ODU



NIU

Figure 7 : vue de l'équipement abonné nécessaire (ODU et NIU)

II-2-3- points forts du système

Le système LMDS présente plusieurs avantages en comparaison des autres moyens d'accès au réseau [52] :

- Il permet dans un premier temps de désengorger les réseaux 'accès
- Il a pour vocation de permettre la connexion de zones de forte densité de population mais peu également être implanté en zones semi rurales ou industrielles car son coût est plus faible.
- Le LMDS est une technologie économique puisque ne nécessitant pas de travaux lourds de génie civil
- Le déploiement d'une telle technologie est rapide de mise en œuvre et les investissements nécessaires peuvent être réalisés de manière progressive.
- La technologie est nomade
- Le coût d'installation pour l'abonné est relativement faible.

II-3- SYSTEME EXPERIMENTAL MIS EN PLACE

Le système expérimental mis en place est le suivant [53] :

- 1 station de base (INA) est implantée sur la marche de ronde de la technopole. Elle permet de couvrir la cellule ENSIL / Cité universitaire.
- 1 module de réception abonné est placé à l'ENSIL
- 8 modules de réception abonnés sont placés à la cité universitaire. Un obstacle (constitué par une rangée d'arbres) se trouvant sur le trajet, la vue directe n'était pas exploitable. Il a donc été nécessaire de placer un réflecteur.

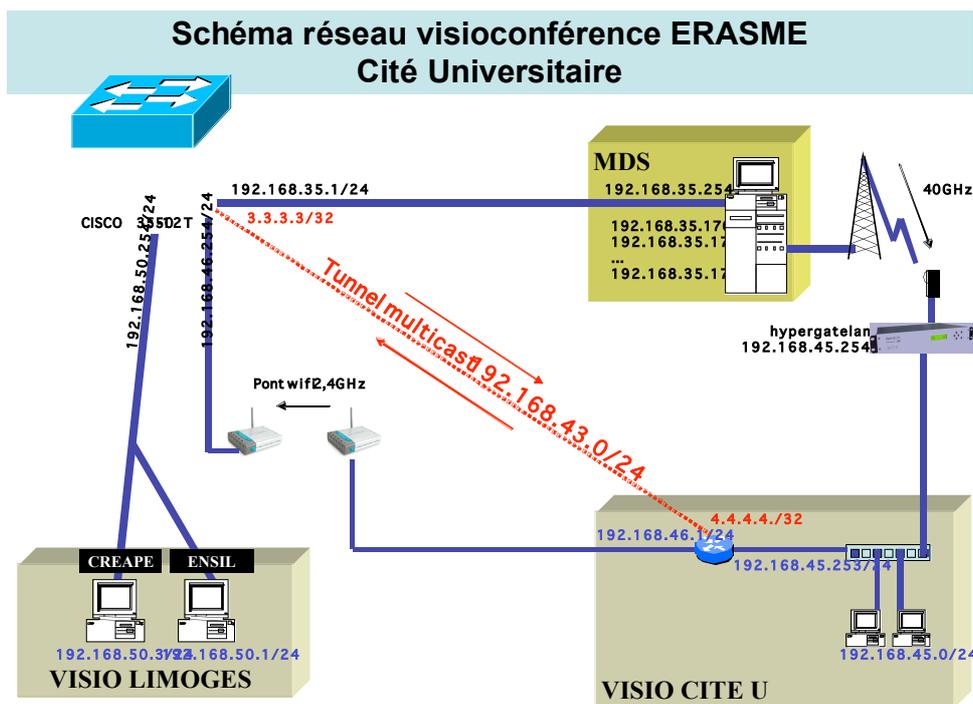


Figure 8 : schéma du réseau mis en place sur la technopole

PARTIE III : MISE EN ŒUVRE DE LA VISIOCONFERENCE

- Objectifs
- Mise en place de l'expérience
- Outils d'évaluation
- Bilan de l'expérience

III-1- OBJECTIFS

La visioconférence a été développée dans les années 1980 par l'industrie audiovisuelle et fonctionne depuis l'origine par le réseau téléphonique. Elle peut également être menée par l'intermédiaire d'internet ou de réseaux locaux utilisant le protocole TCP/IP [54].

Selon G. Tremblay et P. Moeglin, la visioconférence peut être définie comme "un outil bidirectionnel de groupe" qui "privilégie l'articulation de l'audiovisuel et des télécommunications" [55]. C'est un système de communication basé sur l'expression orale et l'interaction, qui assure à la fois le transport de la voix et de l'image animée en temps réel [56]. La visioconférence utilise une combinaison de technologies différentes : l'informatique, l'audiovisuel, les télécommunications. [57].

La forme de visioconférence la plus utilisée est la visioconférence dite point-à-point c'est-à-dire la communication entre 2 ordinateurs distants. c'est la visioconférence la plus simple à mettre en œuvre. Elle s'oppose à la visioconférence multicast (ou multipoints) qui permet de relier plusieurs sites distants en même temps. L'utilisation d'un pont est alors nécessaire [58].

Les usages de la visioconférence peuvent être variés : cours, conférences, réunions, tutorat, travaux dirigés, travaux pratiques et peuvent avoir plusieurs finalités. De plus, les installations possibles de visioconférence sont également multiples et les modalités mises en place sont liées aux finalités désirées [57]. Ces usages peuvent être considérés comme des moyens potentiels de remédier à certains problèmes du système éducatif actuel : ouverture, modernité, rareté des options [56].

La visioconférence peut également permettre de pallier certains problèmes comme la distance, et peut alors s'imposer comme un support efficace pour les relations internationales [59].

L'expérience de visioconférence telle qu'elle a été menée, c'est-à-dire avec un système de télécommunication sans fil et une approche multisites (multicast), avait pour but de valider la fonctionnalité du système. L'objectif est de développer un outil permettant l'accessibilité pour

des étudiants isolés ou handicapés à des enseignements spécialisés dont ils n'auraient pu bénéficier par le biais d'un système d'enseignement classique. Le système mis en place est donc centré sur l'apprenant [60].

Dans ce contexte, les objectifs sont donc triples :

- Apporter des éléments objectifs permettant de valider ou non les choix techniques et matériels, pouvoir le cas échéant trouver des solutions satisfaisant les attentes.
- Réaliser une étude pédagogique portant sur les comportements des étudiants face à l'outil et analyser les évolutions dans leurs manières d'être et de faire pour en déduire des aménagements techniques ou pédagogiques possibles.
- Réaliser une étude pédagogique portant sur les comportements des enseignants afin de valider que ce type d'enseignement peut être dispensé sans difficulté et d'analyser l'adaptabilité des enseignants.

III-2- MISE EN PLACE DE L'EXPERIENCE

III-2-1- Configuration de l'expérience

L'expérience de visioconférence a été menée sur 3 des promotions cibles : les promotions B, C et D.

La promotion B n'a participé à l'expérience que durant quelques heures d'enseignement en 3^o année : elle a donc constitué un test grandeur nature du système de visioconférence et ces premiers essais ont permis de procéder à des réglages et des améliorations indispensables à la

bonne marche de l'expérience. Le retour d'expérience de cette promotion ne sera donc pas effectué.

La promotion C a participé à l'expérimentation au cours des 2^o et 3^o années. L'expérience portait uniquement sur le suivi de cours. Le volume d'enseignement dispensé par ce biais est estimé à une cinquantaine d'heures. En 2^o année, 4 étudiants en cité universitaire ont participé à l'expérience. En 3^o année, seuls 3 d'entre eux ont poursuivi l'expérience.

La promotion D a participé à l'expérimentation au cours de sa 2^o année. L'expérience a porté sur le suivi de cours mais également de travaux dirigés. Le volume estimatif d'enseignement s'élève à une soixantaine d'heures. 5 étudiants de cette promotion ont participé à l'expérience.

Le volume d'enseignement proposé en visioconférence est d'environ 10% du volume total d'enseignement total pour chaque promotion.

Les étudiants qui ont participé à l'expérience depuis leur chambre de cité universitaire ont été sélectionnés sur la base d'un entretien individuel concernant leurs motivations et leurs attentes. Les étudiants pouvaient choisir de quitter l'expérimentation à tout moment s'il jugeait que celle-ci était trop contraignante ou trop difficile pour eux.

L'expérience a été menée pour les 3 promotions cibles avec des enseignants volontaires : qui étaient au nombre de 3. L'un d'entre eux n'a participé à l'expérience que d'une façon très réduite, le volume d'enseignement étant très restreint, l'évaluation de son comportement n'a pas été prise en compte dans l'étude.

III-2-1- Configuration matérielle et logicielle

Le système de visioconférence utilisé doit permettre l'interconnexion de plus de 2 sites distants (entre 3 et 7 simultanément), il est donc nécessaire de disposer d'un système permettant de réaliser une expérience en multicast (Système de transmission de l'information

sur le réseau qui vise à alléger la bande passante, les messages ne sont pas dupliqués pour chaque destinataire. [61]).

Le système doit également permettre le partage d'applications telles que diffusion de PowerPoint, de documents papier... mais aussi le partage d'un tableau blanc avec la possibilité pour chaque site de prendre la main en temps réel.

III-2-1-1- Solutions initiales retenues

Les premiers essais de visioconférence ont donc été réalisés avec la promotion B dans la configuration suivante :

- Solution de visioconférence propriétaire développée spécifiquement pour l'expérimentation par la société QFP : cette solution logicielle se proposait d'utiliser le streaming multicast pour diffuser le flux vidéo et de mettre en place un système de voix sur IP pour le flux audio. Le flux audio de l'enseignant serait transmis en permanence tandis que celui des étudiants ne serait transmis que lorsqu'ils prennent la parole.

Le logiciel propose un système de vignettes permettant de visualiser tous les sites distants.

- Solution de tableau blanc interactif : logiciel e-beam system 3 commercialisé par la société Ludia. Cette solution est une solution simple et mobile puisque elle permet de transformer tout tableau blanc en tableau interactif. Un système de capteurs infrarouge placés sur le tableau permet d'établir un repérage en coordonnées X / Y. A chaque traçage sur le tableau, les marqueurs émettent un signal relayé au logiciel qui interprète les coordonnées et retranscrit à l'écran les données envoyées. [62]

L'utilisation du système est donc simple puisqu'il suffit pour l'enseignant de lancer le logiciel et de créer une réunion pour partager les informations qu'il transcrit à partir du tableau. Les sites distants, eux, doivent de la même façon lancer le logiciel et se connecter à la réunion pour recevoir les informations.

- Le système e-beam permet également une bijectivité puisque les sites distants peuvent intervenir sur l'écran partagé directement à partir du logiciel. L'enseignant voit les contributions des sites distants directement sur le logiciel. [62]
- Déport d'affichage des documents projetés par l'enseignant via un système VNC

VNC (Virtual Network Computing) est un ensemble logiciel fournissant un accès graphique à l'environnement d'une machine distante liée à la machine hôte par un réseau. Il est mis gratuitement à disposition par la société AT&T, il fait partie des logiciels libres. VNC fonctionne sur le principe du mode Client-Serveur. Dans ce mode, une machine dite cliente prend le contrôle d'une machine distante appelée serveur. Concrètement, l'écran de la machine serveur apparaît dans une fenêtre de la machine cliente et, à partir de celle-ci, l'utilisateur peut effectuer toute opération ou commande pour piloter la machine serveur exactement comme s'il était physiquement au pupitre de cette machine [63] [64].

- Scanner à chargeur automatique de document pour permettre aux documents papier d'être rapidement numérisés et projetés à l'écran
- Concernant l'équipement lié au son : micro-cravate pour le professeur, micro-mains pour les étudiants et console de mixage.

III-2-1-2- Modifications apportées suite aux premiers tests

Suite aux premiers essais réalisés avec la promotion B, des problèmes techniques ont vite fait apparaître les limites du système mis en place.

- Le logiciel de visioconférence développé par la société QFP ne présentait pas les performances attendues : coupures du son fréquentes, image trop petite, impossibilité de jouer sur la taille des vignettes ou leur affichage, commutation des sources fastidieuse.

Le dépôt de bilan de la société QFP en cours de projet n'a pas permis de réaliser les améliorations nécessaires au bon fonctionnement du logiciel et a conduit à la recherche d'une solution de rechange pour permettre une poursuite de l'expérimentation dans les meilleures conditions.

La solution qui a finalement été retenue est une solution logicielle : diffusion du flux audio par le logiciel RAT et du flux vidéo par le logiciel VIC.

Le logiciel RAT (Robust Audio Tool) est un logiciel OpenSource permettant à des utilisateurs de réaliser des conférences audio via internet. Il peut être utilisé entre 2 participants ou entre un groupe de participants. En configuration multicast, RAT utilise l'IP multicast [65].

Le logiciel VIC (Video Conference) est une application de visioconférence développée par l'université américaine de Berkeley [66] qui permet de faire de la visioconférence en temps réel à travers le Mbone (Multicast Backbone). Ce logiciel gère l'aspect multicast et permet donc de s'affranchir du pont habituellement nécessaire pour réaliser de la visioconférence à plus de 2 sites distants [67].



Figure 9 : visualisation du logiciel de visioconférence VIC

Le logiciel VIC fonctionne également avec un principe de vignettes pour l'affichage des flux vidéo. Les vignettes peuvent s'agrandir et sont repositionnables.

- L'utilisation du déport d'affichage pour visualiser les applications sur les sites distants nécessitait énormément de bande passante et entraînait un fort ralentissement du système et notamment du logiciel e-beam. En effet, lorsque les 2 applications étaient utilisées simultanément, la visualisation distante des données à partir du logiciel e-beam pouvait accuser un retard de 2 à 3 minutes.

Le déport d'affichage a donc été abandonné au profit du logiciel e-beam. En effet, ce logiciel permet également de partager dans une réunion des documents de tout type qui sont alors gérés comme des images.

L'utilisation du logiciel a l'avantage de permettre à l'enseignant d'ajouter facilement des annotations à son document mais présente l'inconvénient de ne pas conserver les animations de documents (PowerPoint par exemple).

- Le micro-cravate entraînait des bouclages et de l'écho, il a rapidement été remplacé par un micro serre-tête pour éviter ces phénomènes de prise de son ambiant et pour plus de confort pour l'enseignant.

Cette première phase d'expérimentation avec les étudiants de la promotion B a permis de régler les points durs techniques majeurs qui auraient pu compromettre la poursuite de l'expérience.

III-2-1-3 Mise en place sur site

Le site expérimental retenu est la technopole d'ESTER et plus précisément les 3 entités suivantes qui y sont implanté : le CREAPE, l'ENSIL, la cité universitaire.

L'ENSIL constitue le site à partir duquel sont dispensés les enseignements. Elle dispose d'une salle de cours équipée pouvant accueillir 32 étudiants qui assisteront au cours en présence de l'enseignant.

Le CREAPE constitue un site distant pour l'expérimentation : ce site peut accueillir un groupe d'étudiants de 15 personnes au maximum (figure 10).



Figure 10 : Vue de la salle du CREAPE

La Cité Universitaire constitue le second site distant de l'expérimentation et plus précisément 8 sites distants puisque 8 chambres sont équipés du système. Chaque chambre dispose d'un équipement similaire. Le tableau III récapitule de manière exhaustive les équipements de chaque site.

Tableau III : tableau récapitulatif des équipements de chaque site de visioconférence

Matériel \ lieu	ENSIL	CREAPE	Cité Universitaire
Ordinateurs	- 1 permettant le pilotage des logiciels de visioconférence - 1 permettant le partage des applications au travers du logiciel E-beam		1 dédié à la visioconférence et au partage d'applications
Console de mixage du son	x	x	
Ecran plasma	Pour visualisation des sites distants par l'enseignant	Pour visualisation des sites distants	
Vidéoprojecteur	- 1 pour la projection des applications - 1 pour la visualisation des sites distants pas les étudiants	Pour visualisation des applications partagées	
Scanner à chargement automatique	x		
Caméra pilotable	x	x	
Micros	- 1 micro pour	2 micros mains dans	1 micro-casque

	l'enseignant - 4 micros mains disposés dans la salle	la salle	permettant la réception et l'émission
Hauts-parleurs	x	x	x
Webcam			x

III-3- OUTILS D'ÉVALUATION

III-3-1- Méthode : Analyse réflexive

L'évaluation de l'expérience de visioconférence sera basée sur l'utilisation de l'analyse réflexive des pratiques. L'analyse pédagogique mise en place dans le cadre de la visioconférence s'inspirera de certains principes énoncés par cette méthode.

L'analyse réflexive des pratiques est un courant dominant dans le monde éducatif depuis les années 1990. Elle a plusieurs finalités, dont entre autre, l'implication de l'étudiant dans son processus de formation et la formation de l'enseignant à devenir un "praticien réflexif", c'est-à-dire un praticien ayant l'habitude de problématiser sa pratique [68].

La pratique participe à la fois des règles d'action et de sa mise en oeuvre. Elle renvoie donc d'un côté aux gestes, aux conduites, aux langages employés et d'un autre côté aux stratégies et aux objectifs à atteindre. La pratique est donc une notion abstraite qui ne peut se comprendre que par l'analyse qui en est faite [69].

L'analyse des pratiques permet de développer son esprit critique et d'analyser ses actes en les évaluant grâce à une échelle de référence définie par ses propres savoirs. Cette analyse possède 2 niveaux de réflexion : l'analyse en cours d'action qui a pour but d'observer comment le praticien modifie son action au moment même où il agit [70] et l'analyse sur l'action qui lui permet de prendre du recul et de considérer à posteriori l'action passée [70] [71].

L'analyse sur l'action permet de prendre de la distance et de porter un autre regard sur l'activité pédagogique. Elle permet également d'identifier les obstacles et les difficultés rencontrées afin de progresser [72]. Le praticien peut donc s'interroger sur les mobiles, les modalités et les effets de son action [73].

III-3-2- Moyens : questionnaires

La méthode choisie afin d'assurer le retour d'expérience de la visioconférence selon les principes de l'analyse réflexive est la mise en place de questionnaires. Ces questionnaires ont pour but d'évaluer les changements de comportements potentiels de l'enseignant et de l'apprenant, de déceler l'impact de ce nouveau mode d'enseignement sur l'acquisition de l'information et d'évaluer à la fois les limites techniques du système et les conséquences sur le plan pédagogique.

Ces questionnaires concernent aussi bien les étudiants que les enseignants, permettant une vision bilatérale des résultats de l'expérimentation. Des questionnaires de pré-expérimentation et de post-expérimentation permettent d'analyser les évolutions éventuelles.

III-3-2-1- Les questionnaires étudiants

Les questionnaires destinés aux étudiants sont de 2 types : questionnaires d'auto-évaluation et questionnaires d'évaluation des enseignants.

Questionnaires d'auto-évaluation

- Le questionnaire d'auto-évaluation pré-expérimentation (Annexe I), a été conçu afin de dresser le profil comportemental de l'étudiant à un instant T : il est demandé à l'étudiant de décrire son comportement en cours sur des critères précis : prise de note, attention, participation. Ce questionnaire n'est pas destiné à juger l'étudiant mais bien à connaître ses habitudes face à un type d'enseignement classique.

- Le questionnaire d'auto-évaluation post-expérimentation (Annexe II) a pour but, dans un premier temps, au travers des mêmes questions concernant son profil, de voir si celui-ci a évolué et donc de valider si la visioconférence a un impact ou non sur le comportement des étudiants en cours.

Dans un second temps, ce questionnaire plus complet que le précédent, demande à l'étudiant de se prononcer sur l'expérience de visioconférence et sur son ressenti : ces questions permettent de recueillir des éléments objectifs quant à l'impact d'une telle expérience sur les conséquences des enseignements au travers de questions précises.

Questionnaires d'évaluation des enseignants

L'étudiant est invité à se prononcer sur chaque enseignant qui participe à l'expérimentation aux travers des questionnaires. Les étudiants ont déjà eu des cours avec les enseignants et les connaissent donc.

- Le questionnaire pré-expérimentation (Annexe III) permet de dresser le profil de l'enseignant vu par l'étudiant. Les questions posées sont, là encore, des questions d'ordre comportementales du type : outils utilisés, supports fournis, attitude...
- Le questionnaire post-expérimentation (Annexe IV) reprend les mêmes questions afin d'établir une comparaison du comportement de l'enseignant. Il est enrichi de questions concernant le système de visioconférence. Les questions posées sont relatives à la perception qu'ont les étudiants des enseignants vis-à-vis de l'outil.

Pour les étudiants participant à l'expérience en chambre universitaire, (étudiants référents), les questionnaires ont été complétés par un entretien individuel en fin d'expérimentation. Cet entretien a pour but de retranscrire non seulement leur ressenti mais également de donner leur point de vue sur le matériel, la technique, le format de l'expérience, l'enseignant.

La grille d'entretien est présentée en Annexe V.

III-3-2-2- Les questionnaires enseignants

Les questionnaires soumis aux enseignants sont des questionnaires d'auto-évaluation comportementale. Les questions posées sont les mêmes que celles du questionnaire d'évaluation par les étudiants afin de pouvoir établir une comparaison et d'analyser les distorsions éventuelles entre la perception de l'enseignant de son comportement et la perception qu'en ont les étudiants.

Le questionnaire post-expérimental est enrichi des mêmes questions concernant le système de visioconférence.

Les questionnaires enseignants sont présentés en Annexes VI et VII.

En complément des questionnaires posés aux enseignants, et pour permettre un suivi plus précis de l'expérience, un carnet de bord a été mis à disposition des enseignants dans la salle de visioconférence. Ce carnet de bord permet de consigner toutes les remarques que peuvent avoir les enseignants lors du cours aussi bien au niveau de leur ressenti qu'au niveau technique. Il permet également de consigner les problèmes rencontrés et les solutions apportées.

III-3-3- Critères d'analyse

Les critères retenus pour l'analyse de l'expérimentation de la visioconférence et du retour d'expérience pédagogique sont les suivants :

- analyse technique du dispositif avec notamment l'analyse des dysfonctionnements, des limites et des points à améliorer. Celle-ci se fera grâce au carnet de bord et aux commentaires recueillis au travers des questionnaires et des entretiens.
- analyse comportementale des étudiants grâce à la comparaison des questionnaires d'auto-évaluation. Cette analyse se fera de manière statistique pour chaque promotion et sera complétée par une étude de cas portant sur les étudiants en chambres universitaires.
- analyse comportementale des enseignants grâce à la comparaison des questionnaires d'auto-évaluation et à ceux soumis aux étudiants. L'analyse se fera selon une étude de cas pour chaque enseignant. Les résultats délivrés par les étudiants seront traités de manière statistique.

III-4- BILAN DE L'EXPERIENCE

Le bilan de l'expérience de visioconférence est mené sur les promotions C et D qui ont poursuivi l'expérience respectivement à hauteur d'une cinquantaine et d'une soixantaine d'heures d'enseignement.

III-4-1- problèmes techniques et limites du système

L'analyse des problèmes techniques rencontrés se fait à partir du carnet de bord mis à disposition des enseignants dans la salle de visioconférence et également à partir des commentaires des étudiants formulés sur les questionnaires post-expérience.

Ne sont cités que les problèmes rencontrés sur l'installation finale, c'est-à-dire après prise en compte des modifications lors des tests effectués avec la promotion B. De la même manière, seuls les problèmes récurrents sont listés, ils sont de 2 ordres :

- des coupures de son qui interviennent durant le cours. Celles-ci sont le plus souvent dues à la décharge rapide des piles du micro de l'enseignant. Ce problème mineur pose cependant un inconvénient majeur.

En effet, l'enseignant ne se rend pas compte immédiatement que la coupure est due aux piles : dans ces conditions, il faut plusieurs minutes pour rétablir l'échange et les étudiants distants sont très perturbés par l'absence de son. Durant les coupures, les échanges se font par écrit via le tableau interactif.

- la coupure du logiciel de visioconférence : ce problème beaucoup moins fréquent ne peut se résoudre qu'en relançant le système de visioconférence pour l'ensemble des participants. La communication étant rompue totalement, il est difficile dans ces conditions de donner des instructions.

Ce problème est véritablement bloquant et nécessite, du moins lorsque les participants sont pour la première fois soumis à cette panne, l'intervention d'un technicien. Par la suite, les automatismes étant pris, les étudiants distants ont relancé le dispositif eux-mêmes.

Il faut noter que, afin d'assister techniquement enseignant et étudiants distants, un technicien était présent à chaque cours de visioconférence pour procéder aux dépannages éventuels. Celui-ci pouvait prendre la main à distance sur n'importe lequel des ordinateurs du dispositif pour dispenser une intervention rapide et efficace (ou procéder à des opérations de maintenance en dehors des cours).

En plus des problèmes techniques rencontrés, certaines limites du système mis en place ont été constatées durant les différentes heures d'enseignement (cours et travaux dirigés) :

- Le logiciel VIC permettant de gérer l'image de la visioconférence ne permet pas un affichage optimal des sites distants : les vignettes sont de petites tailles et si cela n'est pas très gênant pour les étudiants en cité universitaire, puisque la caméra est braquée sur eux en gros plan, cela est plus problématique pour la salle du CREAPE où l'image du groupe est trop petite.
- Les caméras distantes et notamment celle de la salle du CREAPE ne sont pas pilotables à distance : l'enseignant n'a donc aucune latitude pour choisir ce qu'il souhaite voir de la salle distante : groupe, individus. Et lorsqu'un apprenant prend la parole, il est difficile de le distinguer dans le groupe s'il ne fait pas un signe spécifique.
- les micros utilisés pour les étudiants ne sont pas assez nombreux : la prise de parole en est plus difficile car cela nécessite de les faire passer dans la salle et entraîne des pertes de temps.
- Le système "e-beam" utilisé pour créer l'interactivité au niveau du tableau blanc présente une limite qui est celle de la bijectivité totale. En effet, si celle-ci n'est pas apparue lors des cours, elle a été plus handicapante lors des travaux dirigés.

Si les sites distants peuvent également intervenir par l'intermédiaire du logiciel, les données qu'ils inscrivent ne sont pas relayées sur le tableau blanc mais uniquement sur le logiciel à disposition de l'enseignant. L'écran partagé doit donc être projeté pour que les

étudiants de la salle voient les échanges. L'enseignant est alors obligé de jongler entre le tableau blanc et le logiciel pour partager ses données. De ce fait, les sources sont multipliées ce qui n'est pas très confortable pour l'enseignant.

- Le système "e-beam" est également utilisé pour relayer les documents à projeter (type PowerPoint) aux sites distants. La limite du système est alors que les animations éventuelles réalisées dans le PowerPoint ne sont pas conservées. Le logiciel enlève de l'interactivité et prive les étudiants d'animations qui pourraient contribuer à la compréhension de schémas, de démonstrations...

III-4-2- Analyse des données concernant la population étudiante

III-4-2-1- Etude statistique

L'étude statistique est réalisée sur les promotions C et D à partir des questionnaires pré-expérience et post-expérience. Elle a pour but de détecter d'éventuels changements de comportement dans l'attitude des étudiants face à ce nouveau mode d'enseignement.

Elle permettra également de faire ressentir la perception de l'expérience par les étudiants.

Cette étude ne tiens pas compte des résultats scolaires obtenus, les observations faites ne permettant pas de dégager de réelles différences entre les groupes d'étudiants.

Etude comportementale

Elle est menée séparément pour chacune des 2 promotions (C et D) ayant suivi des enseignements dispensés par le biais de la visioconférence. Les résultats obtenus sur les 2 promotions seront ensuite comparés.

La figure 11 présente une synthèse des réponses apportées à la question concernant la prise de notes en cours (promotion C). Quelques changements sont observés entre le comportement

des étudiants avant l'expérience et leur comportement durant les cours de visioconférence. En effet, 90% d'entre eux prenaient systématiquement des notes durant un cours contre 73% après l'expérience.

4% des étudiants en arrivent même à ne plus prendre aucune note et ce quel que soit le site. Ce résultat souligne l'influence de l'enseignement par visioconférence sur la perception du cours et la plus grande difficulté à la prise de note.

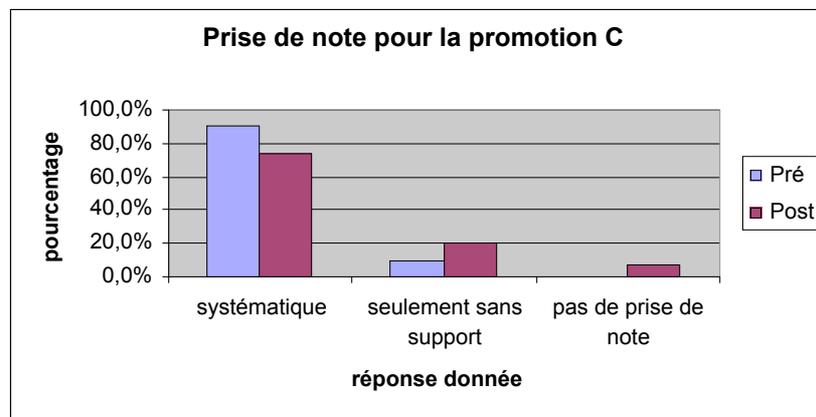


Figure 11 : Répartition des réponses de la promotion C concernant la prise de note en cours avant et suite à l'expérience

La figure 12 présente les réponses données par les étudiants concernant leur sentiment en fin de cours sur les éléments qu'ils ont pris en note ou retenus. On observe peu de différence entre les réponses avant expérimentation et celles données suite aux cours en visioconférence. Dans leur grande majorité, les étudiants estiment posséder à la fin du cours suffisamment d'éléments de compréhension.

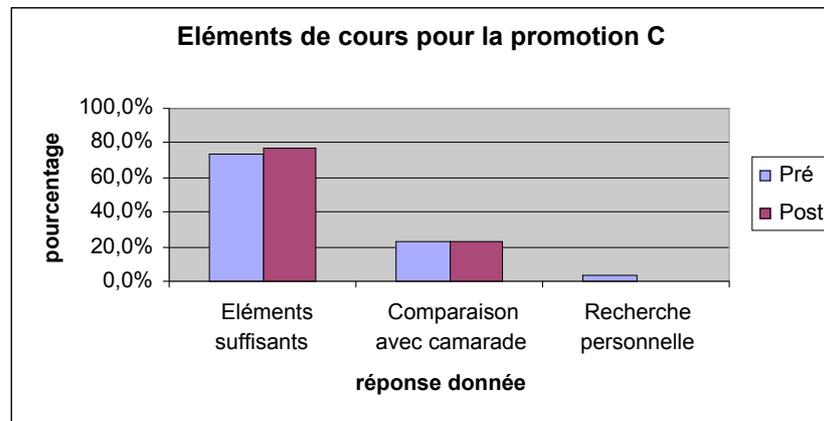


Figure 12 : Répartition des réponses de la promotion C concernant la suffisance des données fournies en cours

Les résultats présentés en figure 13 sont relatifs au comportement des étudiants vis-à-vis du serveur de ressources documentaires mis à leur disposition. Si 100% d'entre eux n'utilisaient pas la ressource de façon régulière avant l'expérience, 30% disent le faire suite aux cours de visioconférence.

Parmi ces étudiants, 89% d'entre eux prennent systématiquement des notes et 78% estiment que les éléments de cours qu'ils ont sont suffisants. Il est donc légitime de penser que la consultation du centre de ressource ne vient pas en appui des enseignements de visioconférence mais comme une source d'information supplémentaire et différente permettant d'acquérir de nouvelles connaissances.

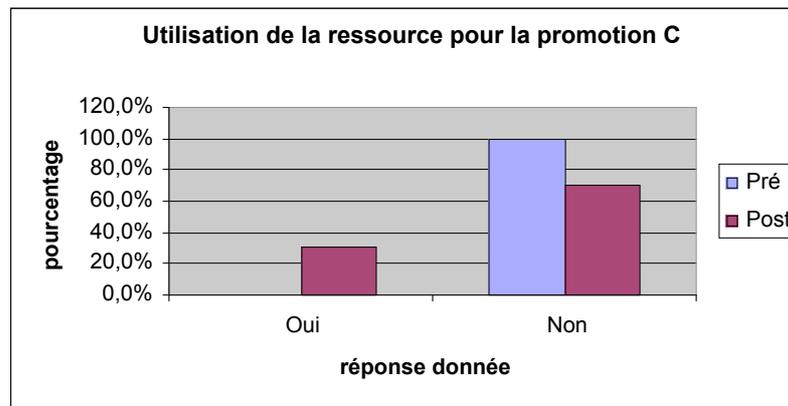


Figure 13 : Répartition des réponses de la promotion C concernant l'utilisation du centre de ressources documentaires

La figure 14 propose les résultats concernant l'attitude des étudiants en cours. Avant l'expérience 65% d'entre eux disaient être attentifs tandis que les 35% restants disaient se laisser facilement distraire ou bavarder.

Après expérience, seulement 7% des étudiants se disent aussi attentifs et 17% plus attentifs qu'avant soit un pourcentage total de 24% d'étudiants qui peuvent être considérés comme attentifs. La majorité des étudiants considère se laisser plus facilement distraire durant un enseignement dispensé en visioconférence.

Il semble donc que l'enseignement par visioconférence influence beaucoup l'attitude des étudiants, attitude qui a tendance à évoluer vers un manque d'attention.

Il faut noter que parmi les étudiants déclarant être plus facilement distrait, 60% d'entre eux ont suivi les cours à partir de sites distants.

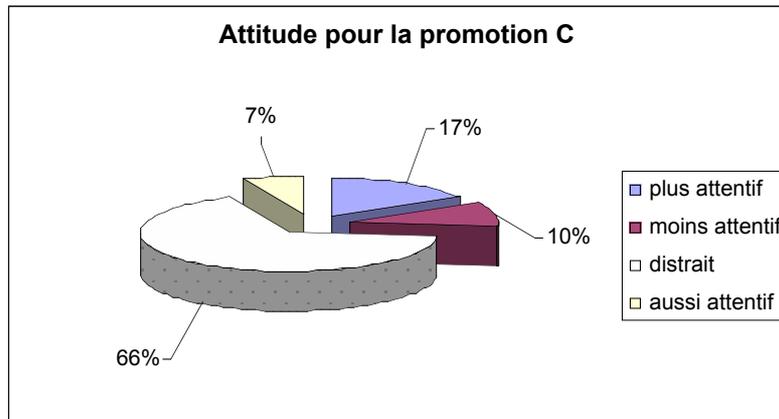


Figure 14 : Répartition des réponses de la promotion C concernant l'attitude des étudiants en cours après expérimentation

Le tableau IV présente les résultats obtenus aux questions relatives à la participation en cours et à sa préparation par les étudiants. Les résultats obtenus montrent que les étudiants de la promotion C n'ont pas, d'une manière globale, changés leurs habitudes.

Les principales observations sont :

- Le taux de questions reste dans des proportions identiques, on peut donc penser que la prise de parole n'est pas plus difficile par le biais de la visioconférence où que si elle l'était, les étudiants ont surmonté la difficulté.
- Le taux de relecture du cours augmente de 10%, les étudiants qui ont besoin de relire le cours sont aussi ceux qui se disent les moins attentifs.
- Le taux concernant la préparation des questions à poser en cours est exactement le même. Les étudiants ne ressentent pas le besoin de poser plus de questions.

Tableau IV : tableau récapitulatif de résultats obtenus pour la promotion C aux questionnaires et exprimés en pourcentage

Questions posées	réponses possibles	% de réponses avant l'expérimentation	% de réponses suite à l'expérimentation
Questions posées par les étudiants	toutes	0%	3,3%
	les plus importantes	56,7%	46,7%
	aucune	43,3%	50%
Relecture du cours avant	oui	30%	40%
	non	70%	60%
préparation des questions avant le cours	oui	13,3%	13,3%
	non	86,7%	86,7%

Les résultats concernant le ressenti des étudiants de la promotion D ne sont pas toujours en accord avec la promotion C

La figure 15 présente les réponses données à la question sur la prise de notes en cours. Très peu de changements sont observés pour la promotion D puisque la prise de note systématique est passée de 90% à 95% après l'expérience de visioconférence. Mais, même si les changements sont mineurs, la différence avec la promotion C est notable puisque l'évolution est inversée.

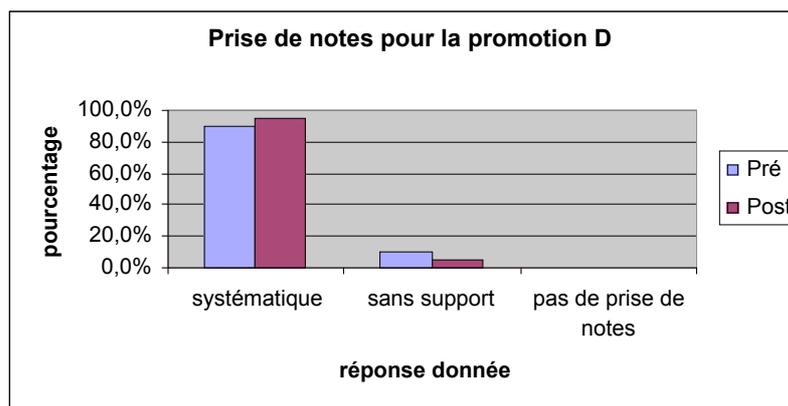


Figure 15 : Répartition des réponses de la promotion D concernant la prise de note en cours avant et suite à l'expérience

La figure 16 présente les réponses données par les étudiants concernant leur sentiment en fin de cours sur les éléments qu'ils ont pris en note ou retenus. Pour cette promotion, on note un

besoin plus important pour les étudiants de comparer leur prise de note avec leurs camarades. Il est difficile de conclure à un impact éventuel du mode d'enseignement, cette évolution peut être liée à la diversité des enseignements et aux personnalités des étudiants.

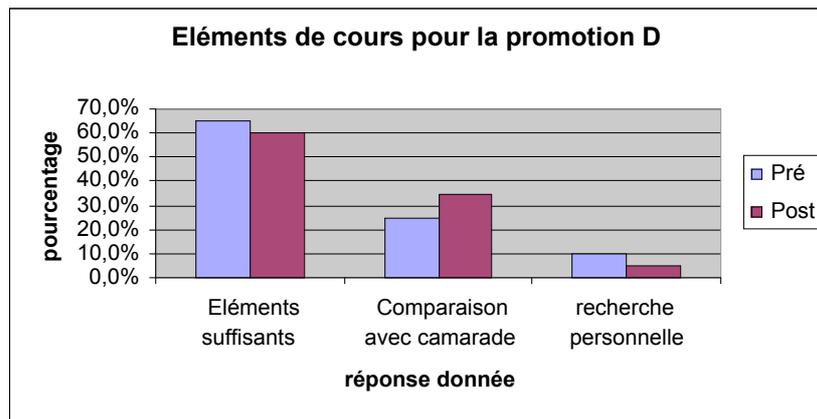


Figure 16 : Répartition des réponses de la promotion C concernant les éléments de cours

La figure 17 présente les résultats du comportement des étudiants vis-à-vis du centre de ressources. Aucune différence n'a pu être observée avant et après l'expérimentation. 25% consultent régulièrement la ressource.

Il faut également noter que 100% des étudiants qui utilisent le centre de ressources documentaires prennent systématiquement des notes mais que seulement 20% disent disposer d'éléments suffisants à la compréhension du cours.

L'approche vis-à-vis du centre de ressource semble donc différente de la promotion C et être plus destinée à compléter un cours et à l'étoffer.

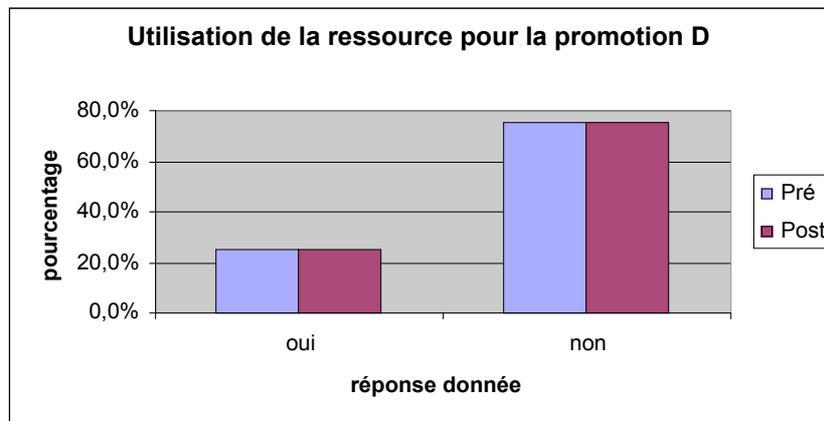


Figure 17 : Répartition des réponses de la promotion D concernant l'utilisation du centre de ressources documentaires

La figure 18 présente les résultats concernant l'attitude des étudiants en cours. Si le constat était négatif pour la promotion C, il est au contraire très positif pour la promotion D. En effet, 65% des étudiants disaient être attentif tandis que les 35% disaient se laisser facilement distraire ou bavarder en réponse au questionnaire pré-expérimentation.

La tendance est conservée suite à l'expérimentation puisque 50% et 10% se disent respectivement plus ou aussi attentifs.

Là encore, le dispositif d'enseignement a influé sur les étudiants et même si le résultat est intéressant, cela montre également que les cours dispensés en visioconférence nécessitent une attention plus soutenue et un effort de concentration de la part des étudiants. Effort qui, s'il n'est pas fourni, peut provoquer l'effet inverse et conduire comme pour la promotion C à la distraction.

Ces différences de perception entre les 2 promotions peuvent également être dues au fait que les enseignants ont, au fil du temps, mieux maîtrisé l'outil, ont réagi plus rapidement face aux pannes et que la technique était moins défailante.

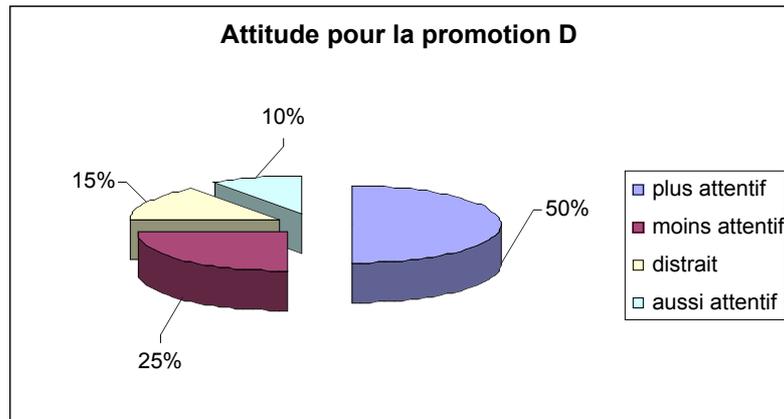


Figure 18 : Répartition des réponses de la promotion C concernant l'attitude qu'ils ont en cours

Le tableau V présente les résultats obtenus aux questions relatives à la participation en cours et à sa préparation par les étudiants. Les résultats montrent, tous comme ceux obtenus pour la promotion C, que les étudiants n'ont pas changé, globalement, d'attitude.

Toutefois, le léger recul du taux de questions (- 10%), ainsi que des taux de relecture du cours et de la préparation des questions (- 5% chacun) indiquent qu'une petite part d'étudiants qui participaient et préparaient le cours ne le font plus.

Tableau V : tableau récapitulatif de résultats obtenus pour la promotion D aux questionnaires et exprimés en pourcentage

Questions posées	réponses possibles	% de réponses avant l'expérimentation	% de réponses suite à l'expérimentation
Questions posées par les étudiants	toutes	5%	10%
	les plus importante	55%	40%
	aucune	40%	50%
Relecture du cours avant	oui	10%	5%
	non	90%	95%
Listage des questions avant le cours	oui	5%	0%
	non	95%	100%

L'étude comportementale des 2 promotions permet de tirer quelques conclusions :

- Le comportement des étudiants vis-à-vis de l'appréhension du cours (prise de note, préparation...) reste le même. Les habitudes de travail ne sont pas changées par le mode d'enseignement, soit parce que celui ne les influence pas, soit parce qu'elles sont si fortement ancrées qu'il doit être difficile de s'adapter.
- L'attention portée en cours est quant à elle très fortement modifiée pour les 2 promotions. La promotion C étant plus distraite et la D plus attentive qu'à l'habitude. Dans les 2 cas, leur attitude est perturbée et inhabituelle. Un tel mode d'enseignement a donc une influence sur le comportement et demande une concentration et une attention plus soutenue.
- Un enseignement comme la visioconférence peut être un frein pour certains à s'exprimer librement.

Perception de l'expérience

Pour analyser la perception qu'ont eu les étudiants de l'expérience, il faut dans un premier temps s'intéresser au site à partir duquel les étudiants ont suivi les enseignements : totalité à l'ENSIL, totalité au CREAPE ou de façon mixte ENSIL et CREAPE. Les étudiants de cité universitaire ne sont pas intégrés dans cette analyse. Les figures 19 et 20 indiquent la répartition des étudiants pour les promotions C et D.

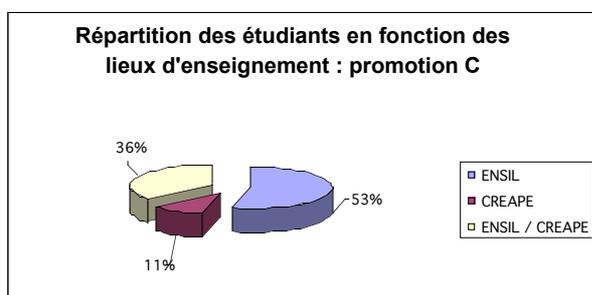


Figure 19 : Représentation de la répartition des étudiants de la promotion C

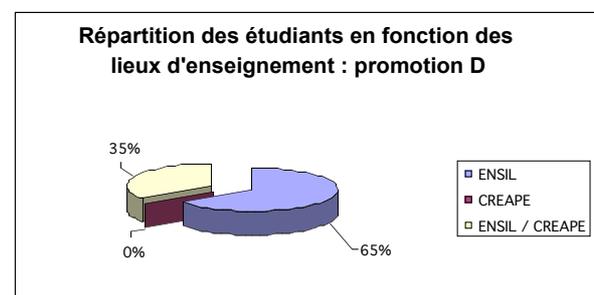


Figure 20 : Représentation de la répartition des étudiants de la promotion D

Pour chaque promotion une majorité d'étudiants a suivi les enseignements depuis l'ENSIL, il faut noter que pour la promotion D aucun étudiant n'a suivi la totalité des cours depuis le CREAPE.

Pour chaque lieu d'enseignement, il est intéressant de savoir quelles raisons ont poussé les étudiants à choisir ce site et quel ressenti il ont de l'expérience.

Le tableau VI présente les résultats obtenus pour les étudiants ayant suivi les cours de la salle de l'ENSIL uniquement.

Tableau VI : tableau récapitulatif de résultats obtenus au questionnaire pour les étudiants ayant suivi les enseignements de l'ENSIL

Questions posées	Réponses possibles	% de réponse promotion C	% de réponse promotion D
raisons du choix	présentiel	66,7%	63,6%
	confort	20%	36,4%
	hasard	6,7%	0%
prise de conscience du dispositif	oui	100%	90,9%
	non	0%	9,1%
envie de suivre les cours à distance	oui	33,3%	63,6%
	non	66,7%	36,4%

- en majorité (respectivement 67% et 64% pour les promotions C et D) les étudiants ont fait le choix de rester à l'ENSIL pour être en présence de l'enseignant. Pour beaucoup d'entre eux, la distance et l'éloignement de l'enseignant leur fait peur.
- très peu d'étudiants (seulement 9% pour la promotion D) n'ont pas pris conscience du dispositif. Celui-ci est donc omniprésent, il est difficile d'en faire abstraction même quand le cours est suivi à partir du site principal. Ces résultats rejoignent les constatations faites

à l'analyse comportementale : le dispositif prend le pas sur le cours et l'attention des étudiants est modifiée.

- L'envie de poursuivre l'expérience à distance est de l'ordre du ressenti de chacun et on constate une inversion des tendances d'une promotion à une autre. On peut toutefois noter que la promotion C, qui a déclarée être distraite par le dispositif en grande majorité, a tendance à refuser l'éventualité de suivre les cours à distance alors que la promotion D a une attitude plus positive.

Le tableau VII présente les mêmes résultats pour les étudiants ayant suivi les cours à partir de la salle du CREAPE.

Tableau VII : tableau récapitulatif de résultats obtenus au questionnaire pour les étudiants ayant suivi les enseignements du CREAPE

Questions posées	Réponses possibles	% de réponse promotion C	% de réponse promotion D
raisons du choix	intérêt	7,7%	33,3%
	curiosité	92,3%	66,7%
Réintégration de la salle de l'ENSIL	oui	46,2%	50%
	non	53,8%	50%
raisons de la réintégration	présentiel	66,7%	33,3%
	confort	16,7%	33,3%
	hasard	16,7%	33,3%
difficulté à suivre le cours	oui	61,5%	66,7%
	non	38,5%	33,3%
envie de suivre les cours à distance	oui	30,8%	66,7%
	non	69,2%	33,3%

- Le choix du CREAPE est en majorité dicté par la curiosité, même si 33% des étudiants de la promotion D y sont allés par intérêt pour l'expérience.
- Suite à une première expérience en salle du CREAPE, 46% des étudiants de la promotion C et 50% des étudiants de la promotion D ont réintégré la salle de l'ENSIL, soit pour retrouver l'enseignant en présentiel soit pour plus de confort.
- 62% et 67% des étudiants, respectivement pour les promotions C et D, ont des difficultés à suivre le cours depuis le CREAPE ce qui explique la réintégration de la salle de l'ENSIL.
- Seuls 31% des étudiants souhaitent poursuivre l'expérience pour la promotion C contre 67% pour la promotion D. Ces résultats montrent une réelle différence de perception entre les 2 promotions.

Parmi les étudiants de la promotion C, 61% affirment que les problèmes techniques perturbent le cours et 32% que la prise de parole est difficile. Ces résultats sont similaires pour la promotion D qui a répondu à 65% que les problèmes techniques perturbaient le cours et à 29% que la prise de parole était difficile.

Ces 2 chiffres montrent que le système mis en place est trop souvent sujet à des difficultés techniques, qui même si elles sont minimales (changement de piles) ne permettent pas d'aborder le cours de façon sereine.

Environ 30% des étudiants sont perturbés par les micros et ne peuvent s'exprimer comme dans un cours traditionnel.

Il faut noter également que 43% et 41% (respectivement promotions C et D) des étudiants suivant le cours de l'ENSIL se disent attirés par les écrans du dispositif. Parmi ces étudiants 75% pour la promotion C et 100% pour la promotion D se disent distraits ou moins attentifs. Le dispositif de visioconférence a donc une influence sur l'attention des étudiants.

D'autre part, parmi les étudiants distants 32% en promotion C et seulement 6% en promotion D sont perturbés par la distance.

III-4-2-2- Etude de cas

L'étude de cas est menée sur les étudiants des promotions C et D ayant poursuivi l'expérience de visioconférence depuis la cité universitaire, soit 9 étudiants (4 + 5). Pour mener cette étude, les étudiants ont été soumis en fin d'expérience à un entretien détaillé (Annexe V) portant sur

- l'installation matérielle
- le ressenti face au dispositif
- l'approche personnelle de l'expérience.

Le questionnaire est complété par un point portant sur l'enseignant qui sera développé lors de l'étude de la population enseignante.

En préambule de l'étude de cas, il est important de noter que sur les 9 étudiants engagés dans l'expérience un seul a souhaité abandonner l'expérience en fin de 2^o année.

Pour procéder à cette étude, et dans le souci de conserver l'anonymat des étudiants, chacun se verra attribuer un code à 2 caractères : la lettre C ou D correspondant à sa promotion et un chiffre permettant de les distinguer les uns des autres.

Installation matérielle

Les différents points abordés concernant l'installation matérielle sont les suivants :

- le logiciel de visioconférence :

Tous les étudiants estiment que les logiciels et l'installation sont faciles d'utilisation et de prise en main.

- le logiciel de partage d'application : e-beam (powerpoint + tableau)

Ce logiciel a été une source de problèmes au début de sa mise en place et cela se ressent pour la promotion C, pour laquelle tous les étudiants s'accordent à dire que l'outil n'est pas convivial et que des retards d'affichage ont été constatés plusieurs fois. De plus, les étudiants C1 et C3 estiment que la fenêtre de l'écran est trop petite pour permettre de suivre les échanges de données correctement.

Les étudiants de la promotion D sont plus positifs, tous estiment que le logiciel fonctionne correctement et qu'il convient. Aucun retard d'affichage n'a été constaté par cette promotion.

En ce qui concerne le partage d'applications et notamment de powerpoint, tous les étudiants s'accordent à dire que cette fonctionnalité est adaptée.

- l'installation de réception et d'émission du son :

Tous les étudiants de la promotion D et l'étudiant C2 estiment que le son est de bonne qualité et que les micro-casques conviennent à l'installation. Les étudiants C1 et C3 et C4 pensent que les micro-casques sont désagréables et limitent les mouvements. Ces étudiants préfèrent suivre le cours avec les enceintes pour plus de confort d'écoute.

- La prise en main du dispositif :

Elle a été facile pour tous les étudiants exception faite de l'étudiant C4, mais chacun a fonctionné différemment. En effet, compte tenu de la multiplicité des fenêtres et des applications à gérer, des modes de fonctionnement spécifiques sont apparus.

Certains ont facilement jonglés entre toutes les images, c'est le cas des étudiants D1 et D2. D'autres ont préféré sélectionner l'image de l'enseignant et se concentrer sur le discours comme les étudiants C1, D3, D4. Enfin, les étudiants C2, C3 et D5 ont plutôt privilégié le son et le support de cours plutôt que l'enseignant, l'image ne leur apportant pas de valeur ajoutée.

L'étudiant C4 a eu des difficultés à se faire au dispositif : le passage entre les différentes applications a été perturbant pour lui.

- Le ressenti face au dispositif :

Il peut être très différent selon les étudiants. La liste des principales remarques exposées par chacun est énumérée ci-dessous :

C1 : ne pas pouvoir identifier les étudiants qui posent les questions en salle de l'ENSIL (la caméra étant orientée sur l'enseignant) est perturbant.

C2 : la puissance des ordinateurs semble limitée pour supporter tout le système et provoque des ralentissements.

C3 : manque de confort du micro-casque

C4 : tout semble une contrainte, cet étudiant n'a pas du tout adhéré à la visioconférence dans son ensemble.

D1 : frustration de se retrouver seul quand des problèmes surviennent à distance et qu'il faut subir.

Les étudiants D2, D3, D4 et D5 n'ont pas exprimé de contraintes particulières et ont un ressenti très positif du dispositif.

- les pannes rencontrées :

Les commentaires des étudiants face aux pannes détectées peuvent être assez discordants. Cela montre que certains les ressentent plus fortement que d'autres et peuvent les considérer comme des facteurs bloquants même si elles sont minimales.

Parmi tous les étudiants cibles, C4, D1, D2 et D4 affirment que presque tous les cours ont été ponctués de coupures de son (souvent dues à la décharge des piles) à partir de l'ENSIL. Les étudiants D3 et D5 n'en détectent que quelques unes et les étudiants C2 et C3 seulement de 1 à 2. L'étudiant C1 ne fait état d'aucune panne.

Le tableau VIII établit une évaluation des remarques des étudiants pour chaque point évoqué. Si la remarque est positive un "+" sera inscrit, si elle est d'ordre négative un "-" sera inscrit. Un bilan des remarques est établi de la même façon afin de discerner si le bilan est plutôt positif ou négatif du point de vue de l'installation matérielle.

Tableau VIII : tableau d'évaluation des remarques des étudiants en chambre universitaire sur l'installation matérielle

Points abordés	Etudiants									
	C1	C2	C3	C4	D1	D2	D3	D4	D5	
Logiciel de visioconférence	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Logiciel de partage d'application	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+
Installation de réception et d'émission du son	-	+	-	-	+	+	+	+	+	+
Prise en main du dispositif	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+
Ressenti face au dispositif	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+
Gestion des pannes	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Bilan	+/-	+/-	-	-	+	+	+	+	+	+

Le bilan montre, de manière formelle, un consensus en ce qui concerne la facilité d'utilisation du logiciel de visioconférence. Il montre aussi, qu'à une exception près, tous ont détecté des pannes. Même si le système semble utilisable par tous, la technique est le point faible du dispositif et il est nécessaire d'y remédier pour poursuivre l'expérience dans de bonnes conditions.

Les étudiants de la promotion C jugent l'installation matérielle plus durement que ceux de la promotion D pour qui le bilan est positif à l'unanimité. Cela peut s'expliquer par le fait que la promotion C ayant débuté les cours, les problèmes et les pannes arrivaient de façon plus fréquente et les enseignants étaient plus démunis face aux pannes, ils avaient une moins bonne réactivité.

A noter également que les contraintes de tous ordres sont plus souvent exprimées pour la promotion C.

Ressenti face au dispositif

Les points relatifs au ressenti sont les suivants :

- La solitude :

Le fait de se retrouver seul à suivre un cours a été ressenti de façon très différente par les étudiants. Certains n'en ont pas été perturbés comme les étudiants de la promotion D et l'étudiant C1 qui ont vécu cette situation sereinement. Les étudiants C2, C3 et C4 quant à eux évoquent une difficulté à se concentrer seul face à un écran ou encore à trouver une motivation sans la dynamique de groupe.

De plus les étudiants de la promotion C qui ont subi plus de problèmes techniques évoquent leur sensation d'être complètement démunis quand les problèmes apparaissent. Les étudiants de la promotion D restent plus pragmatiques devant la technique et indiquent qu'en cas de coupure, ils attendent le rétablissement ou essaient de trouver des moyens de communication avec l'enseignant, par l'écrit par exemple, pour signaler le problème.

De manière générale, tous les étudiants s'accordent à dire qu'en cas de problème l'entraide était présente entre les chambres.

- La convivialité :

D'une façon générale elle est différente pour tous les étudiants qui ont suivi l'expérience. La visioconférence semble demander un effort de concentration supplémentaire pour les étudiants C3, C4, D1, D2, D3. Les étudiants C1, C2, D4 et D5 disent également être plus concentrés sans pour autant fournir d'effort particulier, simplement parce que le contexte le permet. (Pas de bruit de fond, pas de distraction possible), ce qui implique une meilleure assimilation du cours.

Seul l'étudiant C4 évoque la difficulté de prendre la parole par le biais du dispositif. Tous les autres étudiants ne semblent pas affectés par l'outil.

- La fatigue

C'est une constatation récurrente de la part des étudiants : le suivi d'un cours par le biais de la visioconférence est un exercice fatiguant. Seules les étudiants D2 et D4 n'ont pas ressenti cette sensation.

Pour aller plus loin, l'étudiant C3 indique même un abrutissement devant la machine.

- La durée du cours

Le format qui a été adopté lors de l'expérience est un format de 2 heures. Tous sont unanimes pour dire que celui-ci est le volume maximal pour un cours en visioconférence.

C2, C3, C4 et D5 indique même qu'un format plus court, 1 heure 30, serait plus adapté.

Le tableau IX propose, sur le même principe, l'évaluation des remarques des étudiants.

Tableau IX : tableau d'évaluation des remarques des étudiants en chambre universitaire sur le ressenti face au dispositif.

Points abordés	Etudiants									
	C1	C2	C3	C4	D1	D2	D3	D4	D5	
Solitude	+	-	-	-	+	+	+	+	+	
Fatigue	-	-	-	-	-	+	-	+	-	
Durée du cours	+	-	-	-	+	+	+	+	-	
Convivialité	+	+	-	-	-	-	-	+	+	
Bilan	+	-	-	-	+/-	+	+/-	+	+/-	

Grâce au bilan, il est facile de voir que le ressenti de chaque étudiant est très différent et tous les profils sont représentés.

Les étudiants C3 et C4 ont un ressenti très négatif : ils n'ont pas adhéré du tout à l'expérience. A l'inverse l'étudiant D4 a pleinement adhéré au dispositif et n'a ressenti aucun point négatif à cette expérience. Entre ces 2 extrêmes, on retrouve des opinions moins tranchées où chacun exprime ses difficultés face au dispositif.

Pour compléter cette approche, les étudiants ont livré leur ressenti personnel de l'expérience. Le tableau X compile les remarques que chacun a formulées.

Tableau X : tableau récapitulatif des remarques exprimées par les étudiants de cité universitaire relatives à leur approche personnelle de l'expérience de visioconférence.

Etudiants	Remarques formulées
C1	<i>"Bilan positif. L'expérience m'a beaucoup plu"</i>
C2	<i>"Expérience enrichissante d'un point de vue personnel, je la mettrai sur mon CV mais le dispositif est lassant à force. Les limites de l'expérience sont les capacités techniques des étudiants."</i>
C3	<i>"bilan plutôt positif mais faussé car nous n'avons eu que des cours avec PowerPoint, pas d'utilisation réelle de l'e-beam. Je ne suis pas très convaincu de l'utilité de l'expérience, du plus qu'elle peut apporter."</i>
C4	N'a pas souhaité apporter de commentaires
D1	<i>"Approche positive, c'est une nouvelle façon d'aborder des cours, intéressante mais fatigante. Il faudrait rappeler aux élèves en salle de visio qu'ils doivent prendre le micro pour poser des questions."</i>
D2	<i>"C'est une autre approche du cours, découverte de la visioconférence...Mais, parfois perte de temps à cause des pannes et coupures, donc impossibilité de suivre certaines parties du cours."</i>
D3	<i>"C'est positif comme expérience. On voit le cours différemment. Cela m'a permis d'apprendre à utiliser différents logiciels".</i>
D4	<i>"je peux suivre le cours avec plus d'attention. J'ai beaucoup apprécié. Etre à l'école en restant chez soi, ça me donne l'impression d'avoir une contrainte en moins, une contrainte que j'aurais aimée ne pas avoir eue pendant ma scolarité. Mais, parfois on se sent un peu seul, il manque le contact humain."</i>
D5	<i>"Cela m'a permis de m'adapter à une nouvelle forme de communication qui pourra être très intéressante par la suite. On apprend aussi à travailler différemment face à ce dispositif : plus d'attention, organisation de son bureau autant informatique que réel, apprentissage à jongler suivant les fenêtres."</i>

Aux vues des remarques exprimées par les étudiants, mêmes ceux évoquant un ressenti négatif ou mitigé de l'expérience, exception faite de l'étudiant C4, en retirent au final un point de vue positif au moins sur le plan personnel.

Tous les étudiants de la promotion D évoquent une façon différente d'aborder le cours et tous se disent prêts à continuer l'expérience en 3^o année. Les étudiants de la promotion C sont plus mitigés.

La réussite d'une telle expérience est conditionnée par une technique irréprochable : si les problèmes techniques sont trop fréquents comme ce fut le cas pour la promotion C, ils prennent le pas sur le reste et perturbent le cours. On peut d'ailleurs supposer que c'est pour ces raisons, entre autres, que l'étudiant C4 s'est senti très mal à l'aise durant l'expérience et a préféré arrêter. Elle nécessite également de s'adresser à des étudiants motivés et pour lesquels il existe un réel enjeu.

III-4-3- Analyse des données concernant la population enseignante

L'étude portera d'abord sur la perception qu'ont les enseignants d'eux-mêmes à l'aide des questionnaires comportementaux qui leur ont été soumis avant et suite à l'expérience.

Dans un second temps, sera analysée la perception qu'ont les étudiants des enseignants et les distorsions qui peuvent apparaître entre l'auto-évaluation des enseignants et celle des étudiants.

III-4-3-1- analyse de l'auto-évaluation

Les questionnaires pré et post expérience reprennent les mêmes questions afin de pouvoir établir une comparaison dans les réponses. Le second questionnaire est enrichi de questions sur la visioconférence.

L'analyse portera sur les 2 enseignants qui ont fortement participé à l'expérimentation. Ils seront identifiés par la lettre E, pour enseignant, et un chiffre permettant de les distinguer.

Enseignant E1

L'analyse des questionnaires montre peu de changements comportementaux, cependant les quelques changements qui sont observés sont significatifs :

- Si le tableau blanc lui permettait uniquement de relayer des informations complémentaires aux étudiants, il lui sert, en plus, lors des cours de visioconférence à noter les informations importantes, les démonstrations et les schémas en complément du PowerPoint.

Ce qui implique que ce mode d'enseignement semble nécessiter plus d'écrit donc d'appui de la parole ou du support classique pour faire passer le message.

- L'enseignant dispense toujours son cours debout mais s'il se disait statique, il estime maintenant faire des gestes pour imager son propos.

Là encore, c'est le signe que la communication vers les lieux distants doit être renforcée par n'importe quel moyen que ce soit. Les gestes contribuent, pour l'enseignant E1, à faire passer le message qu'il veut délivrer et permettent de retenir l'attention des étudiants.

- Si l'enseignant allongeait son cours ou prévoyait des séances supplémentaires, il le fait toujours mais affirme également enlever parfois quelques éléments.

La visioconférence exige de la concentration de la part de l'enseignant et consomme du temps : temps de mise en place, temps de réaction face à une panne. Il est donc logique de penser qu'un enseignant non habitué au système ait du mal à transmettre l'intégralité de son cours dans le temps imparti et donc soit dans l'obligation d'en enlever certains éléments.

Enseignant E2

L'enseignant E2 présente plus de différences entre les 2 questionnaires.

- La différence la plus importante est le passage du cours du format papier au format électronique (powerpoint) : c'est une évolution majeure qui permet à l'enseignant plus de liberté dans le cours puisqu'il n'est plus obligé de tout transcrire au tableau.

Ce changement n'a pas été induit par l'expérience de visioconférence. L'enseignant E2 ayant commencé le passage de son cours en powerpoint avant.

- Le second changement est plus induit par le premier point que par le passage à la visioconférence. Il s'agit des données que l'enseignant transcrit sur le tableau blanc. Celles-ci ne sont plus que les démonstrations et schémas et les informations complémentaires.
- Si l'enseignant estimait son débit de parole moyen, il le juge maintenant rapide. Là encore, il est difficile d'évaluer quel est l'impact de la visioconférence sur le débit de parole. Le fait d'avoir changé le support de cours et donc de moins passer par l'écrit peut également entraîner ce changement de débit.
- A l'instar de l'enseignant E1, l'enseignant E2 a également modifié son attitude et si il dispense encore son cours debout, il n'est plus en mouvement mais reste statique.

Il semble que l'enseignant soit gêné par le dispositif pour pouvoir s'exprimer gestuellement comme il le fait d'habitude. Cette retenue nuit certainement à l'aisance habituelle de l'enseignant et peut avoir un impact sur la qualité de son enseignement.

- Si l'enseignant proposait une séance supplémentaire, il préfère maintenant supprimer quelques éléments de cours. On peut supposer que ce sont pour les mêmes raisons que celles évoquées précédemment par l'enseignant E1.

Les questionnaires d'auto-évaluation des enseignants montrent que le mode d'enseignement influence certains comportements et que mêmes si ces changements sont minimes, ils ne sont pas anodins. Ceux-ci s'expriment différemment d'une personne à une autre mais ils ont un impact sur l'enseignement.

En effet, si pour l'enseignant E1, la visioconférence semble développer l'aspect communicationnel (plus de gestes, plus décrit), pour l'enseignant E2, au contraire, le système semble provoquer une certaine inhibition.

Chacun réagit selon sa personnalité et son ressenti de manière inconsciente.

Pour compléter cette étude comportementale, les enseignants se sont exprimés sur le système et tous 2 estiment que les problèmes techniques les perturbent dans leur enseignement.

L'enseignant E1 pense porter plus d'attention aux étudiants en cité universitaire tandis que l'enseignant E2 estime ne faire aucune différence entre les étudiants, distants ou pas.

III-4-3-2- analyse de l'évaluation par les étudiants

L'analyse des questionnaires d'évaluation des enseignants par les étudiants sera faite par comparaison avec l'auto-évaluation des enseignants.

Il est difficile d'évaluer le comportement d'une personne, les réponses données par les étudiants peuvent être faussées par leur ressenti, leur perception de l'enseignant. Les résultats ne sont donc pas fiables à cent pourcent. C'est pourquoi, l'analyse sera réalisée de façon statistique et ne seront considérés que les résultats pour lesquels le pourcentage de réponses obtenues est le plus important. Il sera alors considéré que ce pourcentage est la réponse à prendre en considération.

Enseignant E1

- En ce qui concerne les données inscrites au tableau blanc, les résultats sont assez partagés mais il ressort tout de même que les étudiants pensent en majorité que ce sont les démonstrations et les schémas qui sont transcrits lors des cours de visioconférence. Les réponses sont plus disparates pour les cours traditionnels et ne sont pas toujours en accord avec les réponses de l'enseignant. Ces distorsions sont assez normales dans la mesure où les étudiants visualisent beaucoup d'informations différentes et ne peuvent avoir une vision aussi catégorique que l'enseignant.
- Concernant les documents distribués aux étudiants, les réponses concordent à l'exception des réponses pré-expérimentation faites par la promotion C : 57% des étudiants disent que l'enseignant distribue le plan de cours.

Cette différence est difficile à expliquer.

- Si l'enseignant estimait rester statique lors d'un cours dispensé de façon traditionnelle puis faire des gestes par le biais de la visioconférence, les étudiants n'ont pas la même perception et estiment que l'enseignant fait toujours beaucoup de gestes quelle que soit la configuration.

- De la même manière, les étudiants ne ressentent pas le fait que l'enseignant enlève quelques informations de son cours. Il est vrai qu'il est plus difficile pour eux de l'évaluer.

Enseignant E2

- Les réponses des étudiants en ce qui concerne les données diffusées au tableau blanc confortent l'hypothèse émise avec les réponses de l'enseignant. En effet, il semble que ce soit plutôt le passage du cours en format électronique qui induise les différences entre les données transcrites. Les réponses des étudiants étant concordantes avec celles de l'enseignant en fonction du support utilisé.
- En ce qui concerne le débit de parole, si l'enseignant pense être passé d'un débit moyen à rapide, c'est le contraire qui est exprimé par les étudiants.

La notion de débit est difficilement mesurable et tiens plus du ressenti. Il se peut que l'enseignant est une impression de débit plus grand sans pour autant que ce soit la réalité. En effet, ceci n'est pas ressenti par les étudiants.

- De la même manière, si l'enseignant estime être plus statique en visioconférence, les étudiants n'ont pas ressenti cette différence d'attitude et estiment que l'enseignant est autant statique lors d'un cours traditionnel.
- Comme pour l'enseignant E1, les étudiants ne peuvent évaluer si l'enseignant enlève des éléments de cours.

En ce qui concerne les difficultés rencontrées par les enseignants à dispenser leur cours par le biais de la visioconférence, les étudiants ont eu conscience qu'elles existaient et les ont imputées aux problèmes techniques. Cette prise de conscience montre que la technique est le point dur de l'expérience.

D'autre part, les étudiants n'ont pas remarqué de différence entre l'attention portée aux différents sites quel que soit l'enseignant. L'enseignant E1, même s'il estime porter son attention de façon privilégiée à la cité universitaire, est suffisamment à l'aise avec le dispositif pour que les étudiants ne ressentent pas de différence.

Pour compléter cette analyse, il faut regarder les commentaires apportés par les étudiants en cité universitaire à propos des enseignants. Ceux-ci sont présentés dans le tableau XI.

Tableau XI : remarques exprimées par les étudiants de la cité universitaire sur le comportement des enseignants lors des cours de visioconférence.

Points abordés	Etudiants								
	C1	C2	C3	C4	D1	D2	D3	D4	D5
Plus concentrés					x				x
Moins rapides					x				x
Plus attentifs aux étudiants de CU	x		x		x	x	x	x	x
Gênés par la technique				x	x	x		x	
Plus pédagogues	x				x	x			
Aucune différence observée		x							

Les remarques exprimées sont diverses mais il faut constater que certaines sont plus consensuelles :

- 7 étudiants sur 9 disent que les enseignants sont plus attentifs à eux. Cette affirmation est contradictoire avec celle des étudiants en salle. Chacun ressent l'expérience selon sa position et les étudiants de cité universitaire ressentent certainement plus fortement l'attention que leur porte l'enseignant que les étudiants en présentiel qui bénéficient de sa présence physique et donc ne se concentrent pas forcément sur son attitude.
- 4 étudiants sur 9 estiment que l'enseignant est gêné par la technique. Ils partagent le sentiment général dégagé des autres questionnaires. Toutefois, les 5 autres n'ont pas détectés cette gêne, peut-être du fait de la distance.
- 3 étudiants estiment que l'enseignant est plus pédagogue. Ce sont des étudiants qui affirment que plus d'attention leur est portée. Il faut certainement y voir un lien fort.

III-4-3-3- points complémentaires abordés par les enseignants

Ces points complémentaires ont été consignés dans le carnet de bord mis à la disposition des enseignants

- Le cours en salle plus agréable qu'en amphithéâtre : cette affirmation doit être également vrai pour un cours traditionnel car les étudiants sont plus proches. Il faut donc réfléchir au fait qu'un cours donné en visioconférence devrait se passer dans une salle plutôt que dans un amphithéâtre pour ne pas cumuler les inconvénients.
- Plus d'échanges constatés par les enseignants : les étudiants distants ont tendance à poser plus de questions. L'isolement et la distance les obligent à plus de communication.
- Les étudiants en présentiel ne prennent pas les micros pour poser leurs questions : cette remarque était fréquente en début d'expérience. Les étudiants n'avaient pas encore intégré le dispositif correctement. Cette difficulté s'est peu à peu estompée.
- Les étudiants en salle du CREAPE ont des difficultés à se discipliner : le phénomène de groupe à distance est un facteur néfaste à l'expérience. Les étudiants se sentent livrés à eux-mêmes.
- Les enseignants ont des difficultés pour voir personnellement les étudiants du CREAPE : en effet, la caméra est orientée sur le groupe et la configuration de la salle ne permet pas de voir correctement chacun des étudiants. La caméra n'étant pas pilotable à distance, l'enseignant n'a aucun contrôle sur l'image diffusée. C'est un peu frustrant pour lui de ne pas pouvoir voir qui pose des questions ou de ne pas voir les expressions du visage pour vérifier que l'étudiant a compris, qu'il est attentif...
- Le temps de lancement et de mise en place est assez long : il faut vérifier que tous les étudiants sont connectés et en place, lancer les applicatifs et vérifier que chacun y accède, mettre en place le micro, en changer les piles. Toutes ces manipulations demandent du temps et empiètent bien souvent sur le temps dédié au cours.

PARTIE IV : MISE EN ŒUVRE DE LA BASE DE DONNEES DOCUMENTAIRE

- Objectifs
- Démarche de réalisation
- Démarche de suivi mise en place
- Bilan de l'expérience

IV-1- OBJECTIFS

Les bases de données sont apparues dans les années 1960. Ce sont des entités dans lesquelles est stocké un ensemble structuré d'informations non redondantes. Ces données doivent pouvoir être utilisées par différents utilisateurs, elles sont mises en commun via le réseau. Les données disponibles sur les bases de données sont accessibles simultanément par plusieurs utilisateurs. Les bases de données sont gérées par un Système de Gestion de Base de Données appelé SGBD qui permet de donner un accès simple aux données, d'autoriser les connexions multiples et également la manipulation des données de la base par l'administrateur. Plusieurs modèles de SGBD existent mais le plus répandu à l'heure actuelle est le modèle relationnel qui permet de classifier les données dans des tableaux à 2 entrées encore appelés tables et à les relier entre elles [74] [75].

L'avantage des bases de données face aux sources documentaires habituellement disponibles (centres de documentation, bibliothèques) est qu'elles permettent par le biais des technologies de l'information et de la communication d'offrir un accès direct à des documents souvent absents des centres de documentation. Elles peuvent donc être considérées comme un complément majeur voire un substitut de la documentation traditionnelle [76].

La base de données créée dans ce travail doit constituer une ressource documentaire importante dans le domaine de la chimie et microbiologie de l'eau. Elle sera construite en s'appuyant sur les enseignements dispensés à la filière Eau Et Environnement (EEE) de l'ENSIL.

Cette base est destinée, dans un premier temps, exclusivement aux étudiants de la filière EEE ainsi qu'aux membres du personnel du laboratoire. Elle ne sera donc consultable qu'en intranet (exception faite d'une vingtaine d'étudiants suivant des enseignements par le biais du CNAM).

La base de données a pour objet de permettre aux étudiants

- d'accéder à des données déjà vues dans le cadre des enseignements de la filière.

- d'accéder à des données complémentaires dont les sources sont extérieures à la filière mais toujours en relation avec les enseignements.
- d'apporter les propres contributions des utilisateurs et de participer à l'enrichissement de la base de données.

IV-2- DEMARCHE DE REALISATION

IV-2-1- Choix des thématiques

Pour procéder au choix des contenus, il a fallu dans un premier temps cibler la population privilégiée de l'expérience : en effet, si ce centre de ressource est dédié à l'eau et l'environnement, il l'est plus particulièrement aux étudiants du secteur. De plus, le secteur de l'eau et de l'environnement est vaste et englobe de nombreuses problématiques : tout ne pouvait être abordé dans la base de données, il était nécessaire de procéder à des choix.

Dans la pratique, le choix et la hiérarchisation des contenus ne se sont pas imposés immédiatement et il a nécessité plusieurs réflexions pour arriver au choix final.

Dans un premier temps, partant du constat que le portail ne pourrait pas être le recueil exhaustif de tous les thèmes abordés dans la filière "Eau Et Environnement", il a été fait le choix initial et arbitraire de consacrer cette base de données à une certaine partie de l'enseignement : "la bactérie et les différents effets qu'elle peut avoir sur l'homme et l'environnement".

L'architecture définie pour l'élaboration de la base de données a donc été établie autour de cet élément central :

- les premiers éléments constituent le rappel de fondamentaux : caractérisation, structure, cycle de vie.
- la hiérarchisation s'est ensuite axée sur 2 voies principales : les bactéries désirables, les bactéries indésirables. Chacune de ces 2 voies est ensuite explorée en détail.

Cette réflexion a conduit à l'élaboration d'une première structure de la base de donnée présentée en figure 21.

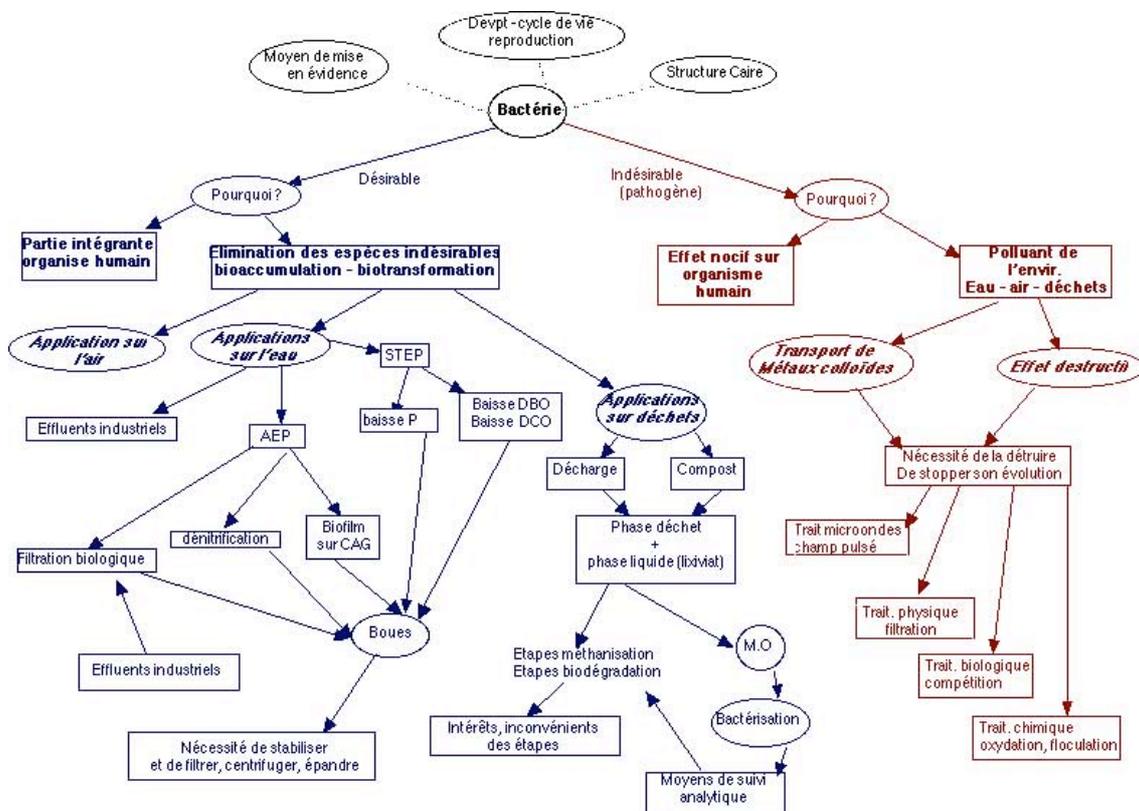


Figure 21 : Première hiérarchisation de la base de données

Cette structuration s'est vite révélée trop restrictive. En effet, elle occulte complètement les autres espèces présentes jouant également un rôle majeur dans l'environnement. Il était donc nécessaire d'étendre la réflexion aux autres espèces.

De plus, la nécessité de penser la hiérarchisation des ressources selon un axe différent s'est également imposée. La première hiérarchisation choisie s'est vite avérée extrêmement complexe à mettre en œuvre de façon pratique.

Afin de mieux penser la future base de données, de nouveaux choix ont été imaginés :

- Ne plus raisonner sur une espèce mais sur les espèces majoritaires. Les espèces retenues seront classées par catégories :
 - Micro-organismes à éliminer : bactéries, virus
 - Polluants à éliminer : organiques, minéraux
 - Micro-organismes utiles : bactéries
- Prendre en compte également les différents effluents concernant la problématique de l'environnement et leur associer des renseignements propres.
 - Eau potable
 - Eaux usées
 - Effluents industriels
 - Déchets
 - Air
- Introduire la notion de traitement
- Ne pas oublier l'aspect législatif jusque là ignoré

Ces thématiques combinées entre elles permettent d'obtenir une hiérarchisation des ressources. Les associations choisies sont les suivantes :

- Espèces / Effluents / Traitements : cette combinaison permet d'accéder aux données concernant l'espèce sélectionnée et également aux traitements applicables à cette espèce en fonction de l'effluent choisi.
- Législation / Effluents : cette combinaison permet d'accéder aux éléments de législation en fonction d'un effluent donné.

Pour mettre en forme une telle hiérarchisation, le visuel du cercle semblait adapté puisqu'il permettait de réunir toutes les informations sur un même support et de les combiner à volonté.

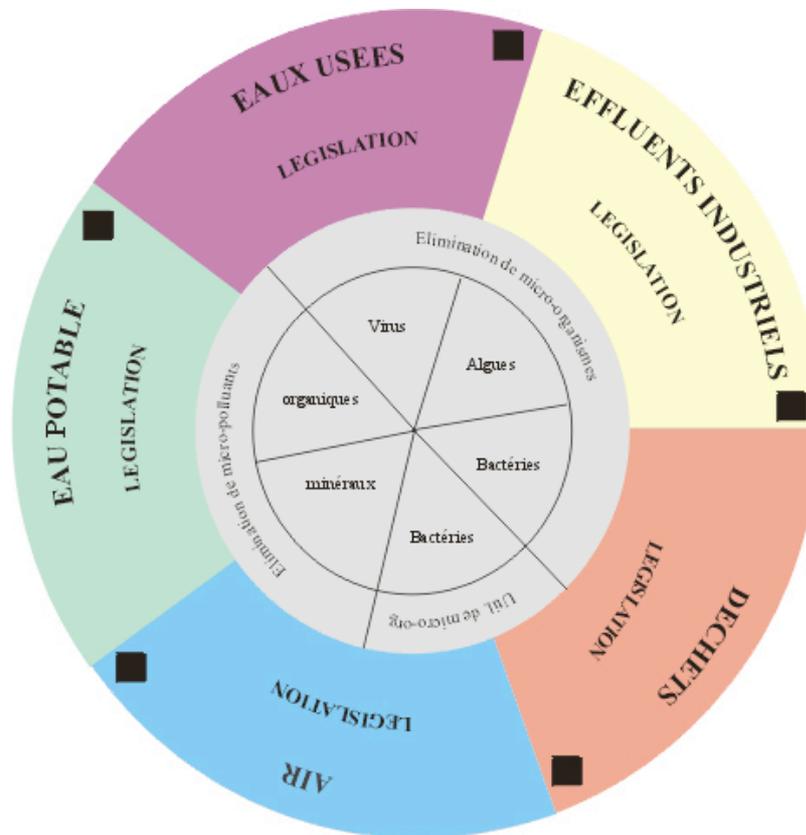


Figure 22 : visuel du cercle pour la hiérarchisation des ressources

Après soumission de cette architecture à diverses personnes, dont des non spécialistes du domaine de l'Eau Et l'Environnement, il s'est avéré très rapidement que le visuel du cercle n'était pas très parlant.

De plus, la problématique du site Internet étant particulière, elle nécessite une approche simplifiée pour l'accès aux ressources.

Il s'est également avéré que les connexions choisies n'étaient pas exhaustives, elles ont donc été repensées et les connexions définitives choisies sont les suivantes :

- Espèce / Traitement : permet d'accéder à un traitement pour éliminer une espèce

- Espèce / Caractérisation : la notion de caractérisation de l'espèce a été introduite, elle permet d'obtenir des renseignements sur l'espèce.
- Effluent / Traitement : permet d'accéder à tous les traitements possibles pour dépolluer l'effluent.
- Effluent / Législation : permet d'accéder aux éléments législatifs liés à l'effluent.
- Espèce / Traitement / Effluent : cette combinaison de 3 critères permet d'accéder à un niveau de détail encore plus fin
- Espèce / Traitement / Effluent / Législation

Les entrées principales retenues seront les entrées « espèces » et « effluents ».

Le choix des espèces a été étendu, les données propres aux effluents ont été conservées mais celle-ci seront gérées de manière indépendante de la base de données proprement dite.

Cette architecture a été retenue comme l'architecture définitive pour le serveur de ressources documentaires.

IV-2-2- Critères liés aux ressources

Le choix des thématiques et la hiérarchisation effectuée, il convient de définir maintenant la teneur des ressources qui seront implémentées et les critères qui les définiront.

Les ressources qui seront mises en place sur le serveur seront de plusieurs ordres. En voici la liste exhaustive :

- conférence/colloque
- cours
- exercice/test
- illustration
- information

- livre
- projet/rapport
- publication
- texte de loi
- thèse.

La volonté de mettre des ressources de natures différentes s'est fait dans un souci de diversité de l'information.

Ces ressources doivent maintenant être caractérisées par un certain nombre de critères choisis et identiques pour chacune d'entre elles afin de les classier au mieux dans la base de données suivant les thèmes préalablement défini mais également suivant des critères plus généraux.

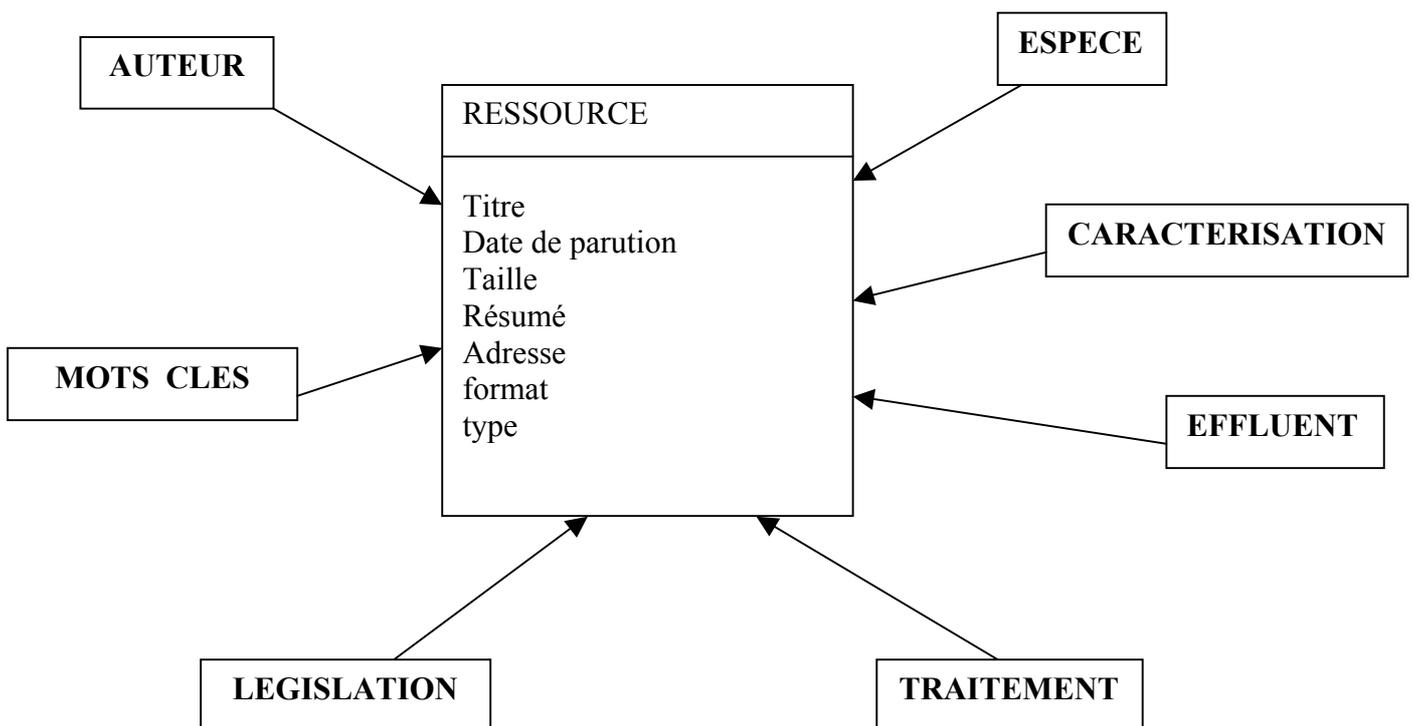


Figure 23 : critères de caractérisation des ressources

Chaque ressource est caractérisée par un titre, une date de parution, une taille de fichier, un résumé, une adresse (adresse du fichier à ouvrir ou télécharger), un format (le format désigne le logiciel avec lequel le document a été conçu) et un type (le type du document indique de quel ordre il est : cours, information...).

Tous ces critères généraux ont pour but de renseigner au mieux sur la nature et la teneur du document.

Des critères complémentaires qui ne sont pas propres à la ressource en elle-même mais qui lui sont associés sont également ajoutés : le ou les auteurs, les mot-clés permettant de caractériser le document et évidemment les thèmes de recherche qui permettent de hiérarchiser la ressource.

IV-2-3- Moyens d'accès

Pour une meilleure lisibilité de l'information et une meilleure autonomie de l'internaute, plusieurs moyens d'accès aux ressources de la base de données -qui seront également appelés modes de recherche-, ont été définis :

Le premier d'entre eux est le mode de recherche guidée : directement issu de la hiérarchisation des ressources retenue précédemment.

L'internaute choisit une des 2 entrées principales qui lui sont proposées : « effluent » ou « espèce ».

Suivant l'entrée sélectionnée, il affine sa recherche à partir de connexions prédéfinies (figure 24) :

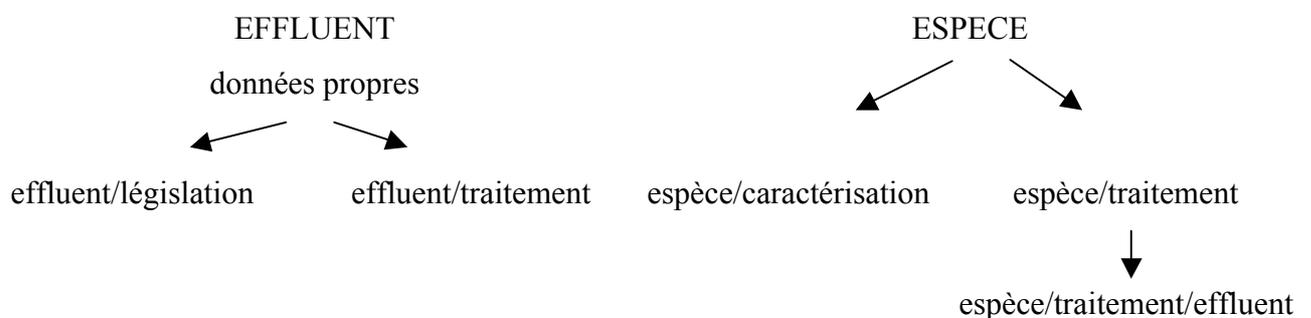


Figure 24 : connexions de la recherche guidée

Ce mode de recherche est préconisé pour l'internaute qui n'a pas une grande pratique des outils de recherche et qui a besoin de se sentir épaulé dans sa démarche.

Le second mode de recherche est le mode recherche avancée : il permet de combiner les thèmes « effluent », « espèce », « traitement » et « législation » directement sans passer par des étapes successives.

A ces thèmes, on peut également combiner certains critères des ressources pour permettre encore d'affiner la recherche : noms d'auteurs, mots clés, type de document.

Cette recherche est préconisée pour les internautes qui ont une idée très précise des ressources qu'ils vont rechercher car la multiplication des critères de recherche implique un affinage des résultats.

Le dernier mode de recherche est la recherche libre : cette recherche ne se fait pas sur les thèmes des ressources mais sur un critère particulier qui sont les mot-clés associés au document.

Ce mode de recherche se veut un mode de recherche rapide. Il nécessite que l'internaute sache se servir de l'outil de manière fine.

Toutes les étapes de recherche et de conception finalisées, la base de données a pu être réalisée.

La base de données a été nommée Océane, elle est accessible à l'adresse suivante <http://oceane.unilim.fr>. (identifiant : Océane – mot de passe : Axv25Z)

IV-2-4- Evolutions prévues

Le centre de ressources a été conçu, dans un premier temps pour l'expérimentation pédagogique dans le cadre du projet ERASME. Il est donc destiné de manière privative aux étudiants de l'ENSIL, spécialité Eau Et Environnement ainsi qu'aux enseignants et à tous les personnels du laboratoire.

Toutefois, le centre de ressource est destiné à perdurer après l'expérimentation. Pour ce faire, il est nécessaire qu'il s'enrichisse de nouvelles ressources mais également qu'il s'ouvre à d'autres visiteurs intéressés au secteur de l'eau et de l'environnement comme les chercheurs et les industriels locaux.

IV-2-4-1- Ouverture à la recherche

Le Laboratoire des Sciences de l'Eau et de l'Environnement (LSEE), de part son activité de recherche dans le secteur visé par la ressource doit profiter des informations disponibles sur le centre de ressources et participer à son enrichissement.

Cet accès doit être double :

- il doit permettre aux chercheurs, enseignants et doctorants, de bénéficier des ressources mises à disposition
- il doit également leur permettre d'enrichir la ressource par le biais de cours, mémoires de thèse, publications.

L'ajout de documents de recherche tels que les mémoires de thèse et les publications apportera alors une véritable valeur ajoutée au centre de ressources et une ouverture sur les activités de recherche.

A terme, le centre de ressource pourra être ouvert à d'autres laboratoires travaillant dans le domaine pour permettre d'établir un réseau d'échange, en matière de recherche, beaucoup plus large.

IV-2-4-2- Ouverture aux industriels

La région Limousin est très dynamique dans le secteur de l'eau et de l'environnement, notamment aux travers de ses industriels. En effet, les industriels locaux sont nombreux à travailler dans ce secteur et sont même fédérés dans un club : "le club environnement".

Il est donc important de les impliquer dans le centre de ressource afin de créer une véritable plate-forme d'échange entre d'une part universitaires, étudiants plus particulièrement, et professionnels du secteur et d'autre part, entre les professionnels eux-mêmes.

Une pré-étude a d'ores et déjà été menée [77] [78] : elle a permis d'estimer les besoins et les attentes des industriels vis-à-vis de ce centre de ressource. Des rencontres avec les professionnels ont permis de cibler leur demande et plus particulièrement de définir leur imbrication au sein d'un système maillé et structuré que serait ce serveur. Les entretiens ont été réalisés à l'aide d'une grille d'entretien présentée en annexe VIII.

Les professionnels rencontrés correspondent à un échantillon représentatif des métiers et des domaines de l'environnement du Limousin.

Ce choix a été orienté grâce au club environnement qui a fourni la liste des acteurs: essentiellement industriels et bureaux d'études, liste à laquelle ont été ajoutés les collectivités et les organismes publics.

Les entretiens ont permis dans un premier temps de cerner l'intéressement des professionnels vis-à-vis de la base de données existante, puis de collecter leurs besoins en terme de nouveaux services à mettre en place.

D'une façon générale, les acteurs régionaux de l'environnement interrogés sont intéressés par la base de données documentaire et la majorité d'entre eux se dit prête à s'impliquer dans son enrichissement comme le montre le tableau XII.

Tableau XII : Représentation en pourcentage de l'intérêt et de l'implication possible des acteurs de l'environnement dans le centre de ressources documentaires

	Industriels	Bureaux d'études	Organismes	Collectivités
Intérêt	80%	100%	80%	100%
Implication possible	80%	87,5%	80%	100%

L'intérêt pour la base de données se situe de façon privilégiée pour des documents de type rapports de stages ou de projets.

L'enrichissement de la base de données peut se faire à différents niveaux mais toutes les personnes interrogées se disent prêtes au moins à fournir une fiche signalétique de l'organisme ou de la société et à faire un lien vers leur site internet, quand il existe.

La création d'une zone d'échange entre professionnels et universitaires trouve tout son intérêt dans la consultation en ligne de CV d'étudiants, d'annuaire d'anciens élèves, mais aussi de propositions de stages et d'offres d'emplois comme le montre le tableau XIII.

Tableau XIII : Intérêts des acteurs de l'environnement pour la création de zones d'échange

	Industriels	Bureaux d'études	Organismes	Collectivités
CV	100%	37,5%	60%	0%
Annuaire	40%	50%	20%	0%
Stages / Emploi	60%	62,5%	60%	0%

Les intérêts des différents professionnels du secteur sont différents mais chacun trouve un intérêt dans cette zone d'échange, à l'exception des collectivités. En effet, celles-ci estiment bénéficier d'une visibilité et d'une demande suffisamment forte pour avoir besoin de tels outils.

Enfin, la création d'une zone d'échange entre professionnels permettant d'établir des collaborations est également un point fort de l'élargissement de la base de données qui suscite l'intérêt de nombre d'entre eux (tableau XIV).

Tableau XIV : Intérêt pour une collaboration entre industriels

	Industriels	Bureaux d'études	Organismes	Collectivités
Intérêt	100%	87,5%	80%	67%

Ces entretiens ont donc permis de collecter les besoins des industriels et de définir les orientations et les fonctionnalités qui devront être mises en place sur la plate-forme d'échange : le cahier des charges fonctionnel a été rédigé en tenant compte de ces considérations.

IV-3- DEMARCHE DE SUIVI MISE EN PLACE

IV-3-1- Suivi statistique

IV-3-1-1- Objectifs

Le suivi pédagogique des étudiants face à l'utilisation du centre de ressources documentaires est un élément fondamental dans la recherche sur le retour d'expérience car il va permettre d'analyser différents points :

- mieux cerner l'outil mis en place : points forts, limites, flexibilité, facilité d'utilisation dans le but de le faire évoluer rapidement et de coller au mieux aux attentes des utilisateurs

- étudier le comportement des utilisateurs face à cet outil : attentes, difficultés, profils, habitudes, corrélation à des évènements particuliers.

IV-3-1-2- Mise en œuvre

Ce suivi pédagogique est réalisé par le biais d'un outil dédié de statistiques qui renseigne sur le comportement de l'internaute. L'outil statistique mis en place est une base de données corrélée au centre de ressources.

Pour ce faire, chaque étudiant qui souhaite accéder au centre de ressources doit dans un premier temps s'y inscrire. Les renseignements demandés ne sont utilisés qu'à des fins statistiques. Ils concernent l'identité de la personne et des renseignements relatifs à son profil étudiant. Par la suite, l'internaute doit s'identifier à chaque connexion.

La base de données de statistiques permet de visualiser des statistiques mensuelles de consultation :

- liste des visiteurs
- nombre de visites pour chaque visiteur
- temps de connexion moyen
- nombre de visites en fonction de la plage horaire
- 5 types de documents les plus vus avec le nombre de visualisation
- historique des recherches du mois (date – identité de l'internaute – critères de recherche)

Elle permet également d'affiner encore la démarche en consultant les statistiques individuelles de chaque internaute :

- liste des pages visitées
- critères de recherches
- documents visionnés

L'outil de suivi statistique, réalisé sur mesure en fonction des besoins exprimés est une base de données consultable à distance en accès restreint. Les données sont affichées sous forme de tableaux récapitulatifs et de graphiques. Une analyse mensuelle sur les connexions, les recherches, les documents vues est réalisée.

IV-3-1-2- Critères d'analyse

Les critères retenus pour l'analyse statistique du centre de ressources sont de plusieurs ordres :

- analyse de la fréquentation : ce premier critère permettra d'analyser les visites par promotion cible, leur répartition en fonction de périodes données et d'en déduire les comportements majeurs.
- analyse des consultations de ressources : elle a pour but d'étudier quelles ressources sont les plus vues, comment la base de données est exploitée.
- analyse des recherches : elle permettra de constater quels types de recherche sont exploités par les étudiants

Ces critères représentent une synthèse des principaux résultats statistiques obtenus à partir de l'outil mis en place.

IV-3-2- Enquête informatique

Les étudiants scientifiques choisis pour l'expérience sont des étudiants du secteur « Eau Et Environnement ».

Il était au préalable important de connaître le niveau d'équipement de ces étudiants qui seront les cibles du projet mais également leur niveau de connaissance générale en matière de nouvelles technologies. En effet, l'engagement et la motivation des étudiants vis-à-vis des outils conditionnent le déroulement de l'expérience d'un point de vue pédagogique.

Une enquête détaillée (annexe IX) à été soumise à tous les étudiants participant à l'expérience, soit les 4 promotions cibles

L'échantillon comprend 177 étudiants, il est subdivisé en 4 sous échantillons qui constituent les 4 promotions.

Promotion A : 48 réponses

Promotion B : 46 réponses

Promotion C : 44 réponses

Promotion D: 39 réponses

Cette même enquête a également été proposée à d'autres étudiants de l'Université de Limoges. Ce nouvel échantillon constituera un panel de comparaison avec notre cible privilégiée.

L'échantillon se compose comme suit :

127 étudiants issus d'IUT Gestion des Entreprises et des Administrations (GEA), discipline non scientifique.

L'analyse des résultats se fera selon plusieurs axes :

- Comparaison des résultats entre les différentes promotions cibles (étudiants de l'ENSIL exclusivement) pour analyser d'éventuelles différences
- Comparaison des résultats obtenus sur l'échantillon cible privilégié avec le panel d'étudiants de l'IUT GEA. Cette analyse permettra de situer les étudiants ciblés dans une population estudiantine représentative.

IV-4- BILAN DE L'EXPERIENCE

IV-4-1-Résultats statistiques sur la base de données

La base de données étant fonctionnelle et accessible aux étudiants depuis septembre 2002, les données statistiques correspondantes ont été recueillies et analysées sur la période de septembre 2002 à juin 2005.

L'analyse porte sur les 4 promotions cible A, B, C, D dont l'effectif s'élève à 197 étudiants. Pour mémoire, le tableau XV présente, pour chaque promotion, l'effectif de celle-ci et le pourcentage d'étudiants inscrits à la base de données

Tableau XV : Effectif total et pourcentage d'inscription à la base de données pour chacune des promotions cibles

Promotion	Nombre total d'étudiants	% d'étudiants inscrits
A	48	52%
B	52	90%
C	50	86%
D	47	94%

Fréquentation de la base de données par promotion

Pour chacune des promotions cible, est représentée la fréquentation de la ressource à partir de l'entrée en 2^o année (soit en septembre), à l'exception de la promotion A qui n'a bénéficiée de la ressource qu'à son entrée en 3^o année.

La fréquentation est, de la même façon, analysée même après le départ de l'ENSIL.

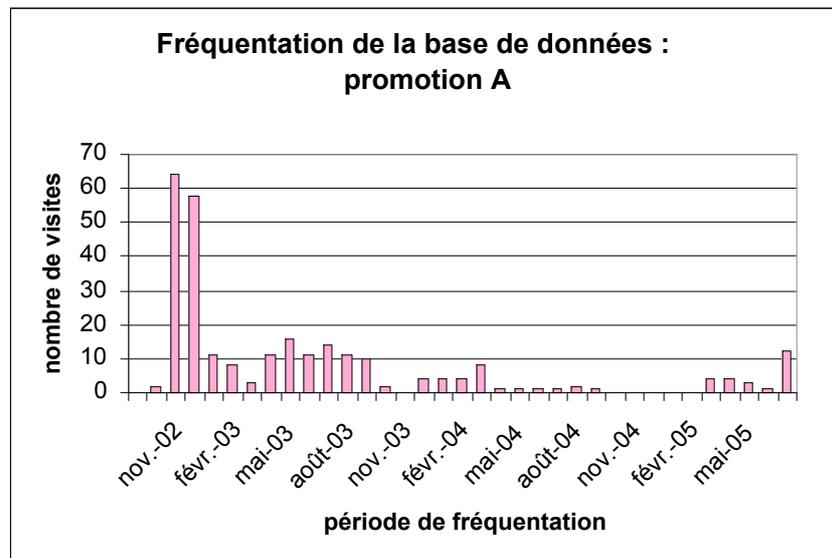


Figure 25 : représentation de la fréquentation de la base de données en nombre de visites pour la période de septembre 2002 à juin 2005 pour la promotion A

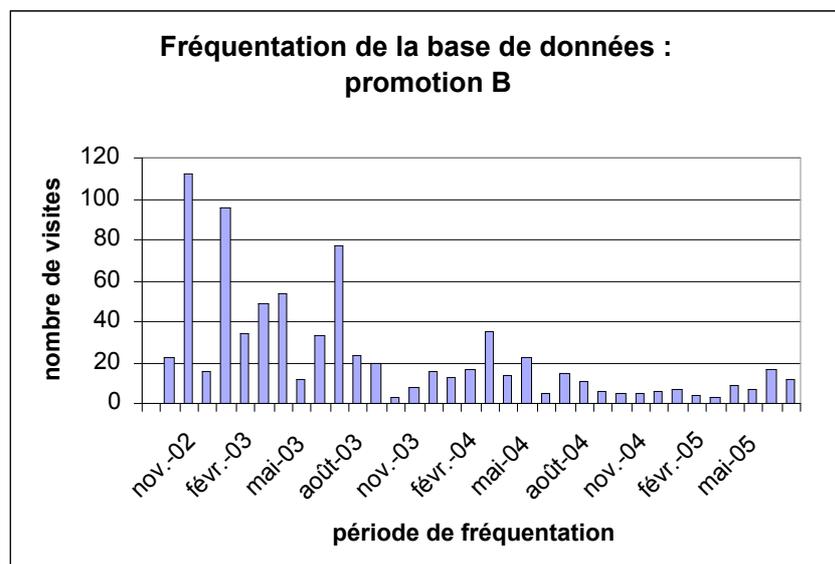


Figure 26 : représentation de la fréquentation de la base de données en nombre de visites pour la période de septembre 2002 à juin 2005 pour la promotion B

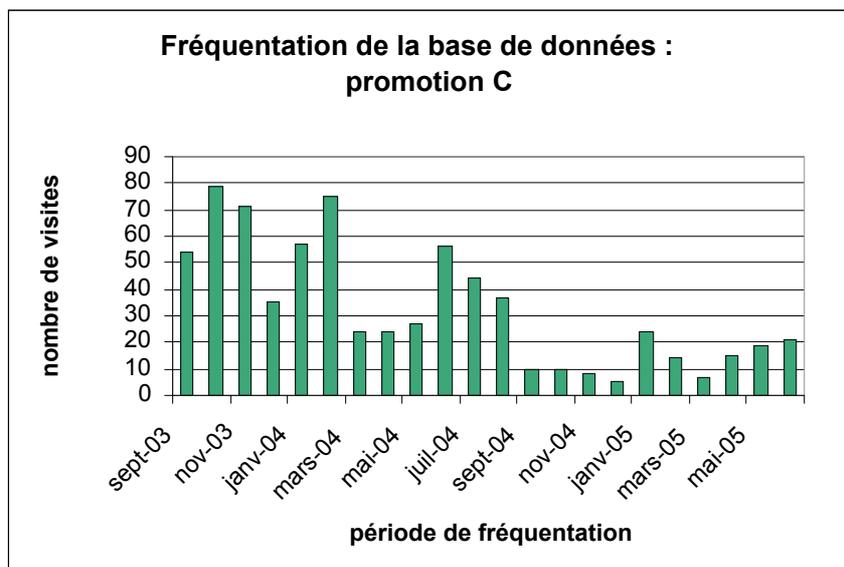


Figure 27 : représentation de la fréquentation de la base de données en nombre de visites pour la période de septembre 2003 à juin 2005 pour la promotion C

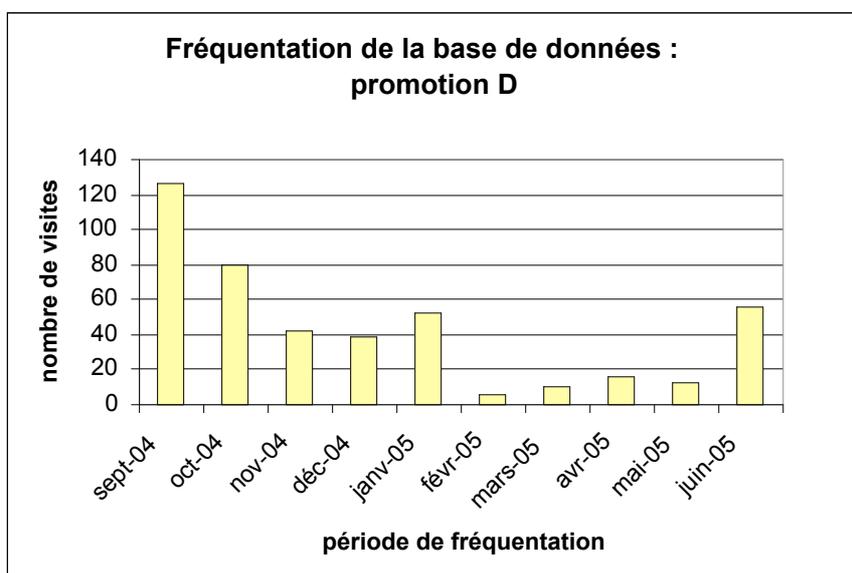


Figure 28 : représentation de la fréquentation de la base de données en nombre de visites pour la période de septembre 2004 à juin 2005 pour la promotion D

Les figures 25, 26, 27 et 28 proposent la fréquentation des promotions A, B, C et D et montrent des tendances similaires :

- un pic de fréquentation pour les mois d'octobre ou novembre qui correspond à la découverte de la base de données et à un nombre de connexions et d'inscription élevée.
- un pic de consultation pour les promotions B, C et D qui correspond à l'attribution des projets tutorés par les enseignants. La base de données contenant des rapports de projets, les étudiants se sont massivement connectés. Ce pic se situe entre septembre et décembre selon la promotion et peut se confondre avec le pic d'inscription.
- En période d'examens, le nombre de connexions augmente ce qui se vérifie pour les promotions B, C et D respectivement en février 2004 pour les promotions B et C (examens de 2^o et 3^o année) et en janvier 2005 pour la promotion D.
- L'entrée en période de stage est également source de connexions et on peut alors observer une hausse des visites, notamment en juin 2003 et avril 2004 pour la promotion B et juin 2004 pour la promotion C et juin 2005 pour la promotion D.
- Les mois de juillet et août sont peu propices à la consultation du centre de ressources.
- Les consultations chutent fortement avec l'entrée en 3^o année. Ce qui s'explique par le fait que les étudiants sont en fin de cursus et que les ressources ont donc moins d'importance.
- Lors du passage des étudiants dans la vie active, les quelques connexions qui subsistent sont alors celles d'étudiants habituels qui recherchent de façon ponctuelle un renseignement. Les résultats observés sont alors comparables à ceux qui sont également observés pour les étudiants du CNAM (résultats non présentés) à savoir des connexions sporadiques en fonction des besoins ponctuels qui se présentent.

La figure 29 présente 4 courbes correspondant à la fréquentation de la base de données des 4 promotions en fonction de leur année d'étude.

Elle permet de comparer les tendances et montre que pour chacune des promotions on retrouve des pics de fréquentation sensiblement aux mêmes périodes.

Elle permet également de constater que la fréquentation (exception faite de la promotion A pour laquelle, il n'y a pas de données) est plus importante en 2^o année.

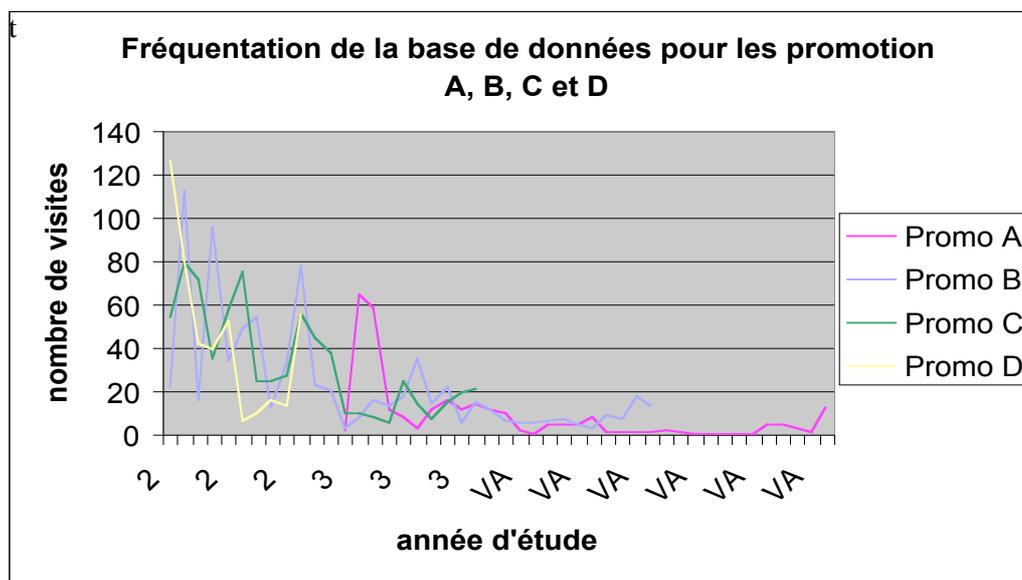


Figure 29 : représentation de la fréquentation de la base de données en nombre de visites pour les promotions A, B, C et D en fonction de leur situation (2° année, 3° année et vie active)

Le tableau XVI propose une synthèse de la fréquentation des promotions durant leurs années d'étude.

Tableau XVI : Moyenne, minima et maxima de fréquentation (en visites) de la base de données des promotions A, B, C et D au cours de leur 2° et 3° année d'étude

promotion	2° année				3° année			
	minima	maxima	total	moyenne / mois	minima	maxima	total	moyenne / mois
A					1	64	154	12,8
B	12	112	548	45,7	3	35	162	13,5
C	24	79	583	48,5	5	24	133	13,3
D	6	126	440	44				

La corrélation de ces 2 séries de données permet de déduire les comportements des différentes promotions (figure 28 et tableau XII)

- Toutes les promotions ont une fréquentation moyenne du même ordre. Cette fréquentation moyenne chute fortement en 3^o année.
- la promotion B est celle pour laquelle les pics de fréquentation sont les plus élevés
- la promotion C au contraire semble plus constante dans ses visites mais celles-ci paraissent moins fréquentes.
- La promotion D est la promotion pour laquelle la fréquentation chute le plus vite.

Pour compléter l'analyse de la fréquentation, la donnée "nombre de visiteurs" est également une donnée importante.

Pour chaque promotion est représenté sur les figures 29,30, 31 et 32 le ratio entre le nombre de visites et le nombre de visiteurs sur la période. Ces représentations sont faites de l'entrée en 2^o année jusqu'à la fin de l'expérimentation en juin 2005.

La figure 30 présente le ratio moyen visites / visiteurs pour la promotion A. On constate que ce ratio n'excède pas 3,2.

D'autre part, il est supérieur ou égal à 2 durant les périodes de septembre à décembre 2002 et de mars à août 2003 qui correspondent respectivement aux périodes de découverte de la base de données et de stage.

Ces résultats montrent que la promotion A est une promotion pour laquelle le taux d'adhésion à la ressource est faible puisque au maximum les visiteurs font 3 visites dans le mois, avec 9 mois dans la période de test où le nombre de visites par visiteur était égal à 1.

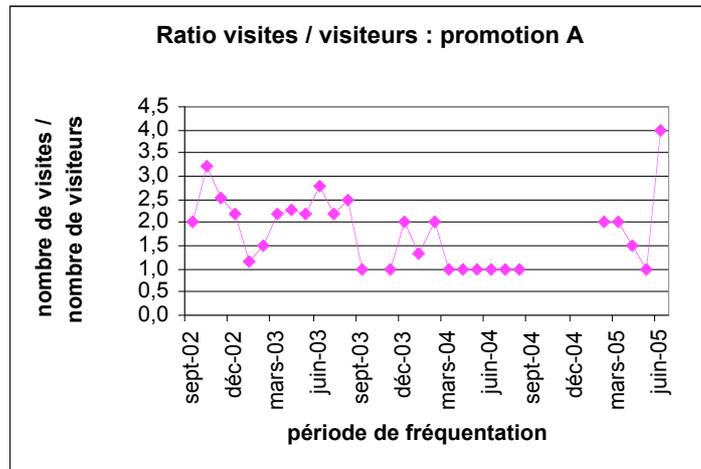


Figure 30 : Représentation du rapport visites / visiteurs pour la promotion A de septembre 2002 à juin 2005

La figure 31 présente les mêmes données pour la promotion B. Le ratio moyen visites / visiteurs est faible : entre 1 et 4. Toutefois, les périodes à visites uniques sont beaucoup moins importantes que pour la promotion A (3 mois au total).

On constate un pic à 6 visites par visiteurs en moyenne pour le mois de juin 2003 (77 visites pour 13 visiteurs) : correspondant au début du stage de 2^o année. Le nombre de visiteurs reste relativement faible.

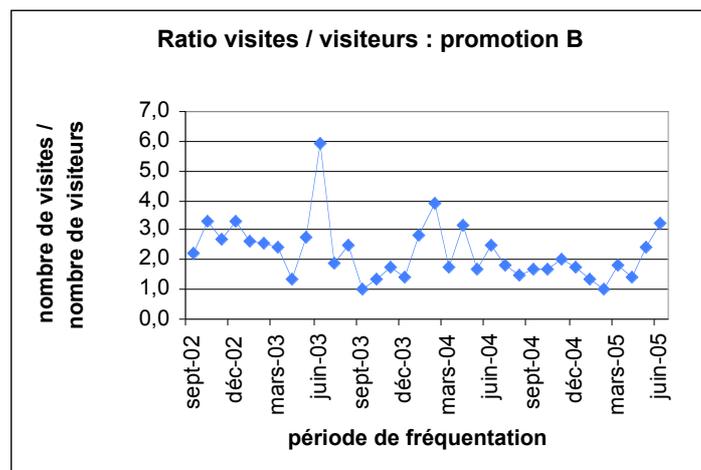


Figure 31 : Représentation du rapport visites / visiteurs pour la promotion B de septembre 2002 à juin 2005

La figure 32 présente les ratios visites / visiteurs pour la promotion C. les évolutions sont similaires à celles observées pour les promotions A et B avec un pic à 4,3 visites par visiteur en moyenne en juin 2004 (56 visites pour 13 visiteurs) et à 5,1 en juin 2005.

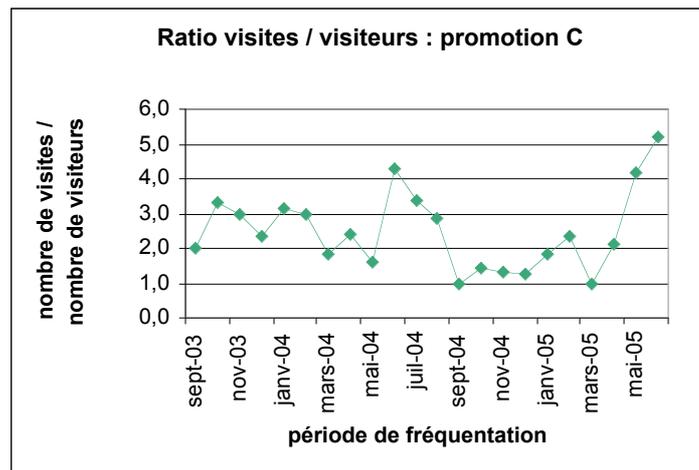


Figure 32 : Représentation du rapport visites / visiteurs pour la promotion C de septembre 2003 à juin 2005

Les résultats concernant la promotion D (figure 33) confirment les données précédentes. Le taux est encore faible avec un maximum à 3,4.

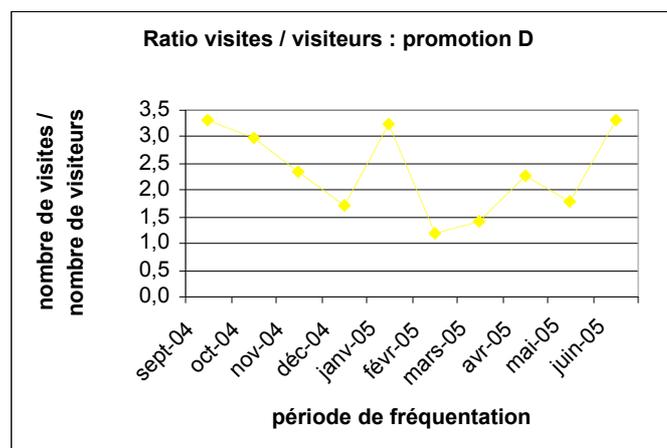


Figure 33 : Représentation du rapport visites / visiteurs pour la promotion D de septembre 2004 à juin 2005

Cette première analyse du rapport visites / visiteurs indique que la ressource n'est pas vraiment "fidélisatrice" puisque les étudiants, toutes promotions confondues, visitent la ressource 1,8 fois par mois.

Cette pré-étude peut être complétée par une analyse plus fine : il s'agit alors de regarder parmi les étudiants inscrits quels sont ceux qui reviennent consulter la ressource au fil des mois. Le tableau XVII présente ces résultats.

Tableau XVII : Expression de la fidélité des étudiants en pourcentage

fidélité promos	Etudiants s'étant connectés le mois de leur inscription uniquement	Etudiants s'étant connectés durant 2 mois*	Etudiants s'étant connectés durant 3 mois*	Etudiants se connectant régulièrement (+ de 3 mois de connexion)
Promotion A	36%	20%	12%	32%
Promotion B	11%	15%	13%	62%
Promotion C	14%	0%	16%	70%
Promotion D	9%	27%	20%	44%

* les mois de connexion ne sont pas forcément consécutifs.

Le taux de fidélisation dans le temps est variable en fonction des promotions, il reste faible pour les promotions A et D. Pour la promotion A, ces résultats peuvent s'expliquer par le fait que la ressource ne leur a été présentée qu'en 3^e année, à la fin de leur cursus.

Pour la promotion D, il semble que cette promotion n'adhère pas à la ressource mais il faut nuancer ce propos du fait que l'analyse statistique n'a été réalisée que sur un temps réduit.

Pour les étudiants qui ont pris l'habitude de venir régulièrement sur la ressource (étudiants s'étant connectés plus de 3 mois), le détail de leur nombre de visites est présenté dans le tableau XVIII.

Tableau XVIII : répartition du nombre de visites en pourcentages pour les étudiants qui se connectent régulièrement à la base

nbre visites \ promos		Promotion A	Promotion B	Promotion C	Promotion D
2° année	1 à 10		27,6%	30%	55,6%
	11 à 20		34,5%	33,3%	27,8%
	21 à 30		20,7%	16,7%	12,5%
	31 à 40		6,9%	16,7%	0%
	41 à 50		3,5%	3,3%	0%
	+ de 50		3,5%	0%	0%
3° année	0	0%	10,3%	23,3%	
	1 à 10	50%	69%	73,3%	
	11 à 20	50%	13,8%	3,3%	
	21 à 30	0%	3,5%	0%	
Vie active	0	12,5%	58,6%		
	1 à 10	75%	37,9%		
	11 à 20	12,5%	3,5%		

Ce tableau montre que le nombre de visites pour les étudiants qui reviennent régulièrement sur la ressource reste assez faible. Il est toutefois plus important en 2° année qu'en 3° (comparaison des promotions B et C).

Consultation des ressources

NB: les données statistiques concernant la consultation des ressources pour le mois de décembre 2002 ne sont pas disponibles en raison d'un problème technique survenu sur le serveur hébergeant la base de données.

A titre informatif, la figure 34 présente la répartition des ressources disponibles sous Océane en fonction de leur type à la date du 30 juin 2005. On peut considérer que cette répartition est représentative de la répartition moyenne des ressources tout au long de l'expérimentation.

Les 4 familles de ressources les plus représentées sont les informations (21%), les cours (22%), les projets et rapports (26,6%) et les textes de loi (26,6%).

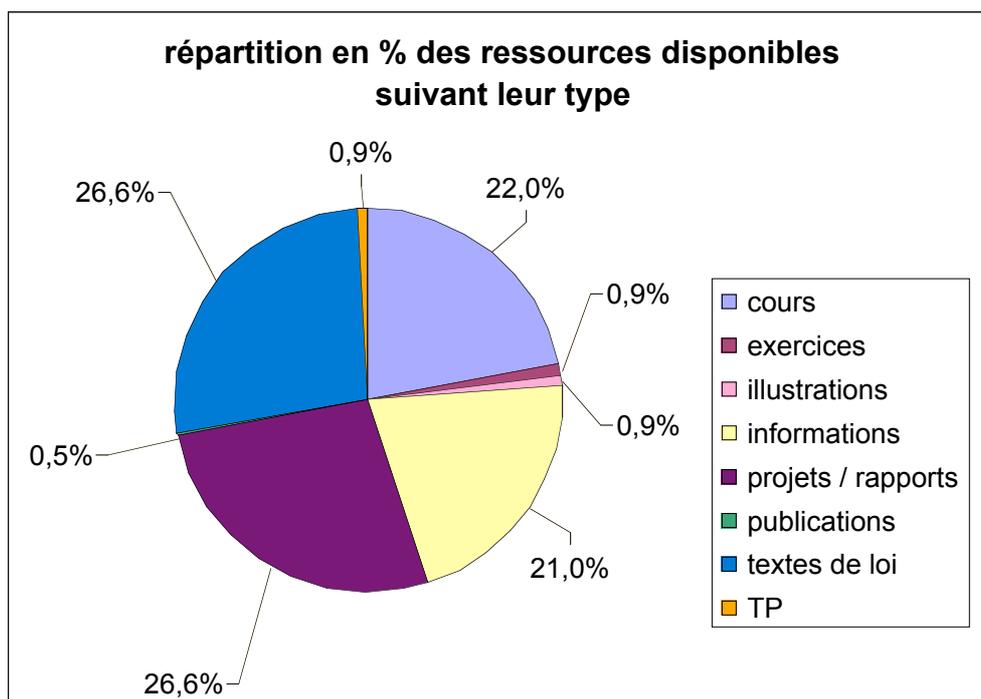


Figure 34 : représentation en pourcentage de la répartition des ressources par type au 30 juin 2005

Les figures 35, 36, 37 et 38 présentent, pour chaque promotion cible, le nombre de ressources visualisées en fonction de la période de fréquentation en 2^o et 3^o année ainsi qu'après le départ pour la vie active.

Elles permettent de définir 2 axes de réflexion :

- les pics de consultation des ressources correspondent aux pics de visites
- les taux de consultation sont très variables en fonction de la période de consultation

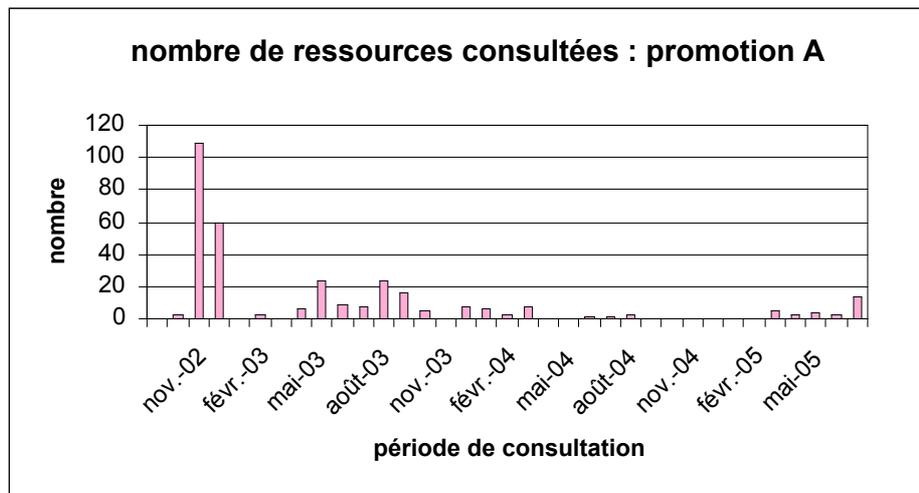


Figure 35 : représentation du nombre de ressources consultées par la promotion A pour la période de septembre 2002 à juin 2005

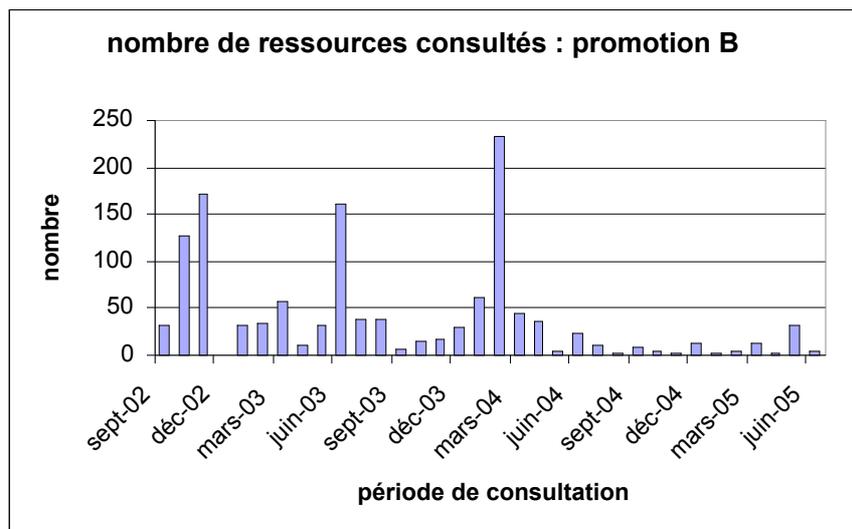


Figure 36 : représentation du nombre de ressources consultées par la promotion B pour la période de septembre 2002 à juin 2005

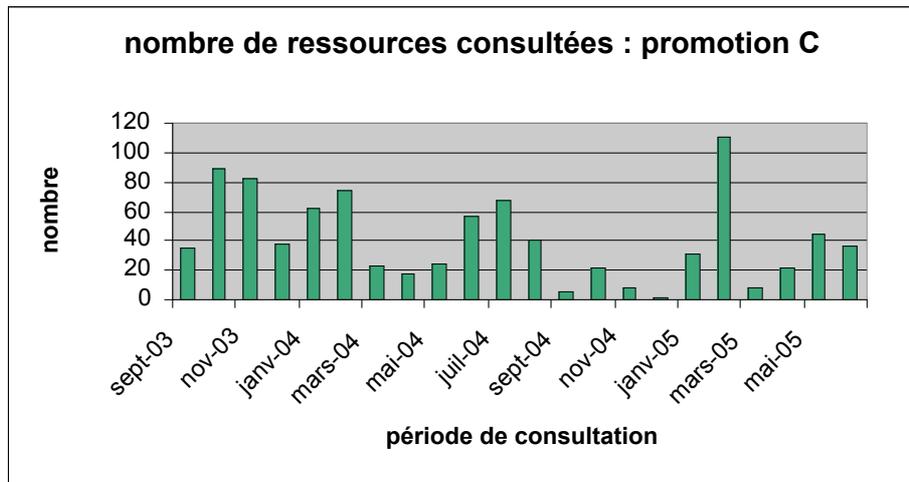


Figure 37 : représentation du nombre de ressources consultées par la promotion C pour la période de septembre 2003 à juin 2005

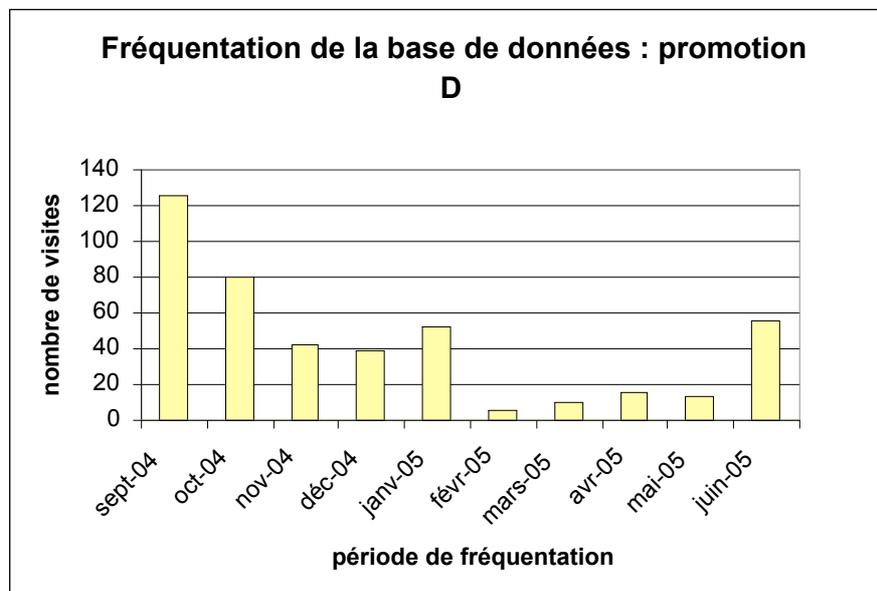


Figure 38 : représentation du nombre de ressources consultées par la promotion D pour la période de septembre 2004 à juin 2005

Pour compléter l'analyse sur la consultation des ressources, il est intéressant de savoir, outre le volume de ressources consultées, quelle proportion de ressources est consultée puisque la base de données propose quelques 214 ressources (données au 30 juin 2005). Le tableau XIX

présente, pour chaque promotion cible, la proportion en pourcentage de ressources vues par rapport au nombre total de ressources disponibles durant la période donnée.

Tableau XIX : proportion de documents vus par les promotions A, B, C et D

mois de consultation	nombre total de ressources	proportion de ressources consultées			
		promotion A	promotion B	promotion C	promotion D
septembre 02	152	1,3%	12,5%		
octobre 02	160	16,9%	31,2%		
novembre 02	185	31,9%	26,9%		
décembre 02	186	pas de données statistiques sur cette période			
janvier 03	190	1,1%	11,8%		
février 03	192	0%	7,4%		
mars 03	192	6,2%	16,1%		
avril 03	192	8,3%	3,6%		
mai 03	192	4,7%	10,9%		
juin 03	192	3,6%	34,4%		
juillet 03	192	9,9%	14,6%		
août 03	208	5,8%	9,6%		
septembre 03	208	2,4%	2,9%	12%	
octobre 03	208	0%	4,3%	15,4%	
novembre 03	208	2,9%	1%	13%	
décembre 03	208	2,4%	12,5%	9,6%	
janvier 04	208	1%	25%	14%	
février 04	211	3,3%	43,6%	13,7%	
mars 04	211	0,5%	15,1%	8,1%	
avril 04	211	0%	13,3%	4,8%	
mai 04	211	0,5%	1,4%	8,5%	
juin 04	211	0,5%	8,5%	11,4%	
juillet 04	212	1,4%	3,3%	19,3%	
août 04	212	0%	1,4%	1,9%	
septembre 04	212	0%	3,3%	2,4%	11,8%
octobre 04	212	0%	1,9%	9%	12,7%
novembre 04	212	0%	1,4%	3,3%	9,9%
décembre 04	212	0%	4,2%	0,9%	13,7%
janvier 05	212	0%	1,4%	5,7%	9,9%
février 05	212	2,4%	2,4%	39,1%	1,4%
mars 05	213	1,4%	5,2%	3,8%	5,2%
avril 05	213	1,4%	0,9%	7,9%	7,5%
mai 05	214	1,4%	14,5%	20,6%	8,4%
juin 05	214	6,1%	1,9%	16,8%	35%

Parmi le nombre de ressources consultables, seules une faible proportion d'entre elles est réellement consultée. En effet, moins d'un quart des ressources disponibles sont visualisées chaque mois par les différentes promotions.

On observe toutefois quelques pics de consultation (plus d'un quart des ressources) :

- Pour la promotion A : novembre 2002, période correspondant à l'inscription au site et donc à sa découverte
- Pour la promotion B : octobre et novembre 2002 : inscription au site, juin 2003 début de stage de deuxième année, janvier et février 2004, période d'examen
- Pour la promotion C : février 2005, période d'examen
- Pour la promotion D, en juin 2005, période de stage.

La base de données n'est donc pas exploitée dans son intégralité par les étudiants.

Parmi les ressources consultées, il est nécessaire de savoir quels types sont les plus consultés.

La figure 39 présente les résultats moyens à toutes les promotions.

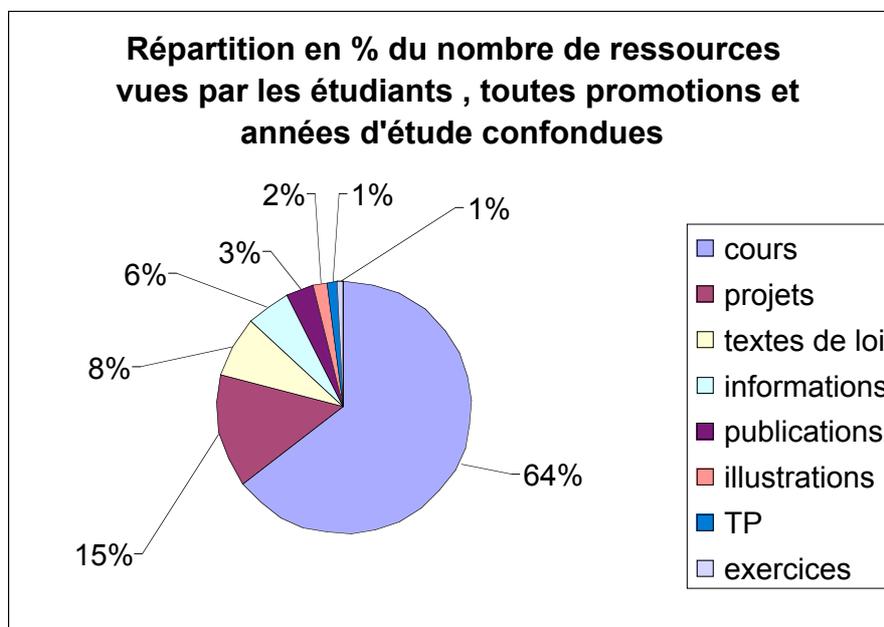


Figure 39 : représentation en pourcentage du nombre de ressources consultées par les 4 promotions cibles tous types confondus

La figure 38 montre que les cours sont la ressource la plus consultée, toutes promotions confondues et quelle que soit l'année d'étude.

L'exploitation des données en fonction des années (résultats non présentés) montre que le taux de consultation est beaucoup plus important en 2^o année qu'en 3^o.

Viennent ensuite par ordre de consultation, les projets et de façon plus sporadique, les autres documents (tableau XX). Les taux de consultation observés ne sont pas forcément proportionnels au nombre de ressources disponibles pour chacun des types (figure 33).

Tableau XX : nombre de ressources consultées en fonction du type par promotion cible

promo docs	Promotions en 2 ^o années			Promotions en 3 ^o année		
	B	C	D	A	B	C
cours	476	375	357	180	307	124
projets	112	83	40	60	64	59
texte de loi	65	56	18	16	48	10
informations	36	32	23	7	33	28
publications	17	32	28	9	9	7
illustrations	13	12	8	4	9	12
TP	1	8	9	3	13	2
exercices	2	8	3	1	5	3

Analyse des recherches

NB: une partie des données statistiques concernant l'analyse des recherches pour le mois de décembre 2002 n'est pas disponible en raison d'un problème technique survenu sur le serveur hébergeant la base de données.

Les recherches effectuées par les étudiants peuvent être de 3 ordres :

- recherche simple : par le biais de mots-clés uniquement,
- recherche guidée : par le biais de données textuelles ou graphiques, l'internaute est invité par des liens à en savoir plus et à découvrir les documents liés de la base de données
- recherche avancée : par le biais de critères multiples, combinables entre eux comme mots-clés, nom de l'auteur, type de document...

Les figures 40 et 41 présentent respectivement le nombre de recherches effectuées par les promotions cibles en 2^o puis en 3^o année.

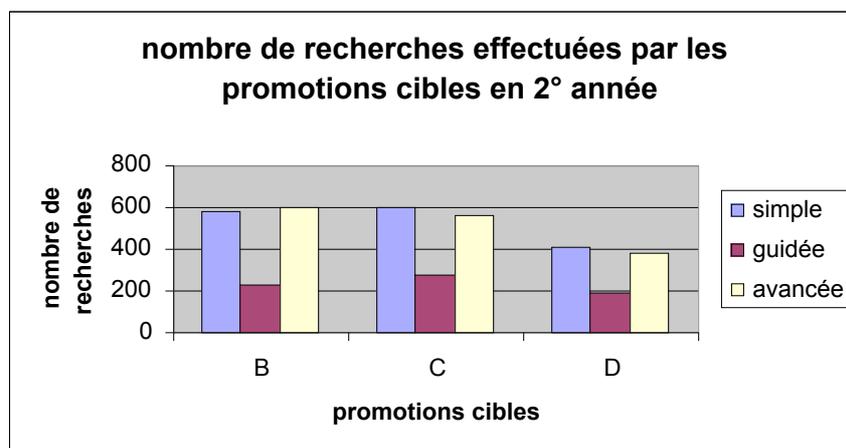


Figure 40 : représentation du nombre de recherches effectuées par les promotions cibles en 2^o année en fonction de leur type

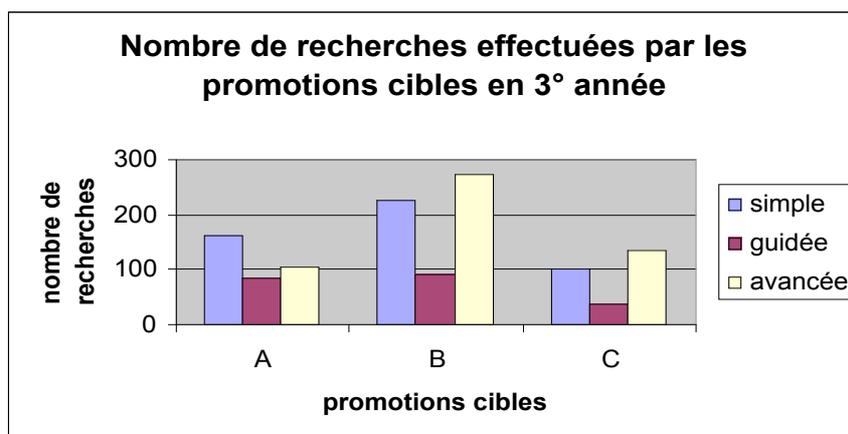


Figure 41 : représentation du nombre de recherches effectuées par les promotions cibles en 3^o année en fonction de leur type

Le premier point qui ressort est que le nombre de recherches, d'un point de vue global, est plus faible en 3^o année qu'en 2^o. Résultat logique puisque le nombre de visite est lui aussi plus faible en 3^o année.

Les recherches les plus couramment effectuées sont des recherches de type simple et les recherches de type avancé (équirépartition).

Il est également important de savoir si les recherches effectuées par les étudiants aboutissent à la visualisation de documents. Une recherche qui n'aboutit pas à la visualisation de documents est une recherche inefficace : soit parce qu'elle a été mal formulée par l'internaute, soit parce que l'information qui lui est délivrée ne correspond pas à ses attentes.

Le tableau XXI montre la proportion de recherches abouties en fonction de l'année d'étude de chaque promotion, tout type de recherches confondues.

Ces proportions sont en moyenne de 30%, exception faite de la promotion A qui affiche un taux d'aboutissement de 59,8%.

Le taux d'aboutissement est relativement faible et ne croit pas avec le passage de 2^o à 3^o année, ce qui aurait pu s'expliquer par une meilleure formulation des requêtes. Ce faible taux d'aboutissement s'explique en partie par le fait que les étudiants n'ont pas toujours la bonne approche de l'outil.

Le nombre moyen de documents vus par recherches abouties est compris entre 1,2 et 1,5 et augmente avec le passage en 3^o année (comparaison uniquement des promotions B et C) pour passer à environ 2,5.

En 3^o année, les recherches sont moins nombreuses qu'en 2^o année, elles aboutissent pour 1/3 des tentatives (comme en 2^o année) mais donnent lieu à la consultation de plus de documents.

Tableau XXI : proportion de recherches ayant abouties à la visualisation d'un document

promo	Promotions en 2 ^o année			Promotions en 3 ^o année		
	B	C	D	A	B	C
Nombre de recherches totales	1410	1436	974	351	593	273
proportion de recherches abouties	34,1%	33,4%	28,1%	59,8%	33,9%	29,7%
Nombre de documents vus / recherche	1,5	1,2	1,5	1,3	2,4	2,6

IV-4-2- résultats de l'enquête informatique

L'essor des technologies de l'information et de la communication est manifeste et des évolutions considérables ont été constatées sur l'équipement du grand public et son accès à ces technologies.

En effet, en juin 2004, une enquête menée par le CREDOC auprès des foyers français montre que 53% de la population est équipée d'un micro-ordinateur. Le taux d'équipement a progressé de 5% en un an ce qui est assez important [79].

De plus, en ce qui concerne l'accès à internet, cette enquête montre également que le taux de pénétration des nouvelles technologies dans les foyers français est en nette progression : 36% des français sont équipés d'internet à domicile et 32% y accèdent par différents biais : lieu de travail, lieu d'étude et 17% se sont déjà connectés à internet dans un lieu public [79].

D'autre part, les modes d'accès à internet se sont largement diversifiés au cours des dernières années et le choix des modes de connexion offerts permet maintenant des accès dont les débits sont de plus en plus importants [22]. On comptait en mars 2005 quelques 7,4 millions d'accès haut débit, tous accès confondus [30].

Toutefois, il faut noter que les inégalités territoriales en terme d'accès au haut débit restent présentes et que seulement 24% des internautes en zone rurale disposent de tels modes d'accès contre 75% en Ile de France [72].

La synthèse des résultats de l'étude permet, dans ce contexte de situer les étudiants cibles. Cette synthèse ne fait ressortir que les points les plus significatifs. L'enquête a été soumise aux étudiants en début de 2^o année, sauf pour les étudiants de la promotion A pour lesquels l'enquête a été soumise en début de 3^o année.

Equipement informatique

Comme le montre la figure 42, les étudiants ont accès en grande majorité à un ordinateur. Le taux d'équipement est élevé.

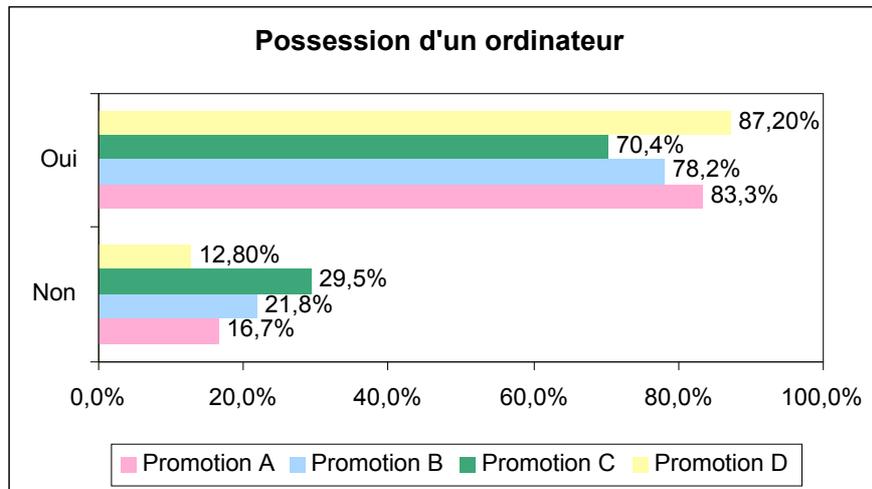


Figure 42 : Réponses à la question "J'ai accès à un ordinateur personnel ou familial"

L'équipement informatique de l'étudiant moyen est un ordinateur de bureau équipé du système d'exploitation Windows (figures 43 et 44).

Seule une faible proportion d'étudiants possède un ordinateur portable : elle est tout de même plus élevée pour la promotion D, ce qui peut s'expliquer par le fait qu'étant la dernière promotion, les étudiants ont évolué en même temps que les nouvelles technologies et que les prix à la baisse.

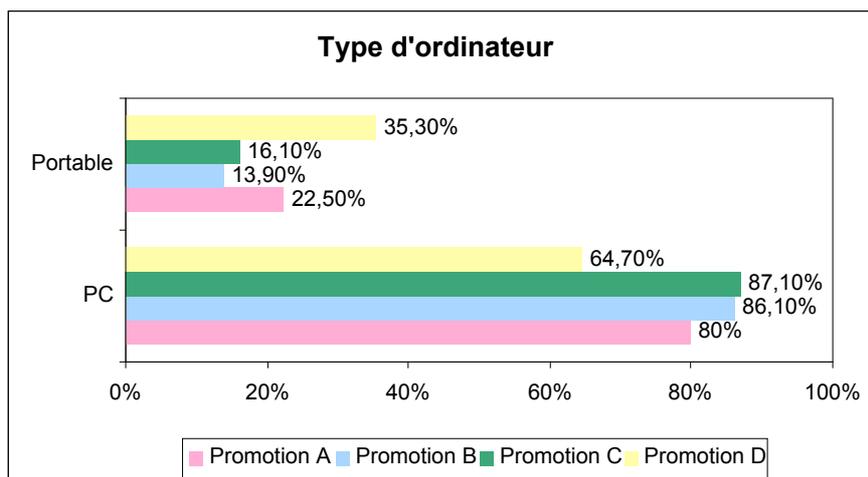


Figure 43 : Réponses à la question "il est de type..."

Concernant les systèmes d'exploitation quelques "marginaux" possèdent un système Linux, toujours en double boot puisque 100% des interrogés ont un système windows. La promotion D présente le taux le plus élevé avec 20,6%

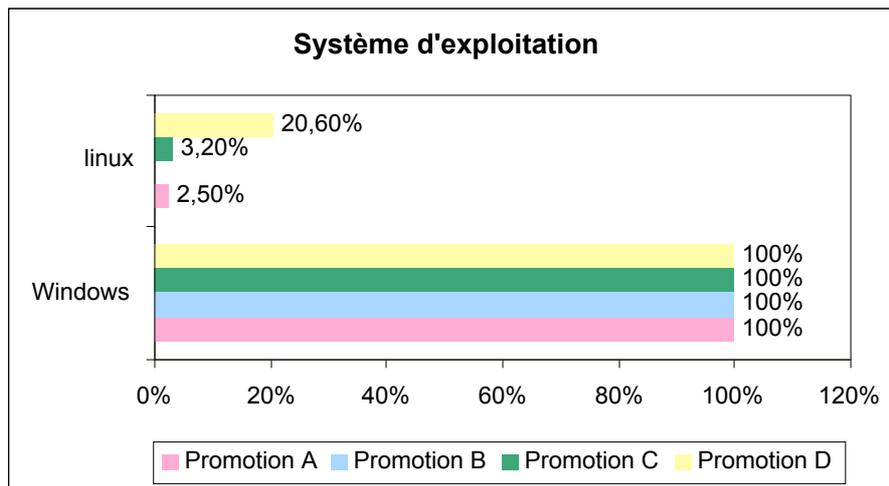


Figure 44 : Réponses à la question "le système d'exploitation implanté est..."

Ce résultat est très significatif : le système d'exploitation le plus répandu étant Windows, la majorité des étudiants ne connaissent que lui. Ces étudiants ne sont pas assez compétents ou férus d'informatique pour installer des systèmes « marginaux ». Ils restent dans la « norme » qui leur donnera les accès dont ils ont besoin.

Ces résultats sont confortés par les questions concernant la capacité du disque dur et de la mémoire vive disponible. En effet, Les étudiants ont une méconnaissance assez importante des machines mises à leur disposition :

Les 4 promotions confondues, 42.6% ne peuvent donner la capacité de leur disque dur : ces étudiants sont d'ailleurs surtout des filles 58.6% contre seulement 26.8% de garçons. En ce qui concerne la RAM, les constatations sont identiques, les pourcentages sont toutefois plus élevés encore : 77,2% de filles contre 39,4% de garçons ne sont pas capables de dire quelles est la mémoire vive disponible.

De façon globale, on peut affirmer avoir à faire à une population ayant une faible connaissance de son matériel. Ce type de population est caractéristique de novices, non initiés qui utilisent l'ordinateur comme un outil pour des tâches définies mais qui ne chercheront pas à en améliorer les performances ou à le modifier.

Les équipements possédés par les étudiants sont présentés sur la figure 45 :

- Les étudiants possèdent à 100% un lecteur CD ou DVD.
- l'équipement en graveur est de l'ordre de 1 étudiant sur 2, sauf pour la promotion D qui a un taux d'équipement de 76,5%
- La possession d'imprimante est très largement répandue. Le scanner l'est beaucoup moins.
- Les autres périphériques, quels qu'ils soient sont beaucoup plus rares, le taux d'équipement est variable selon les promotions et est surtout significatif de l'intérêt que peuvent avoir les étudiants pour ces différents appareils plutôt que d'un besoin en équipement.

D'une façon globale, on peut estimer que les étudiants ont des ordinateurs équipés de façon standard : lecteur CD, imprimante.

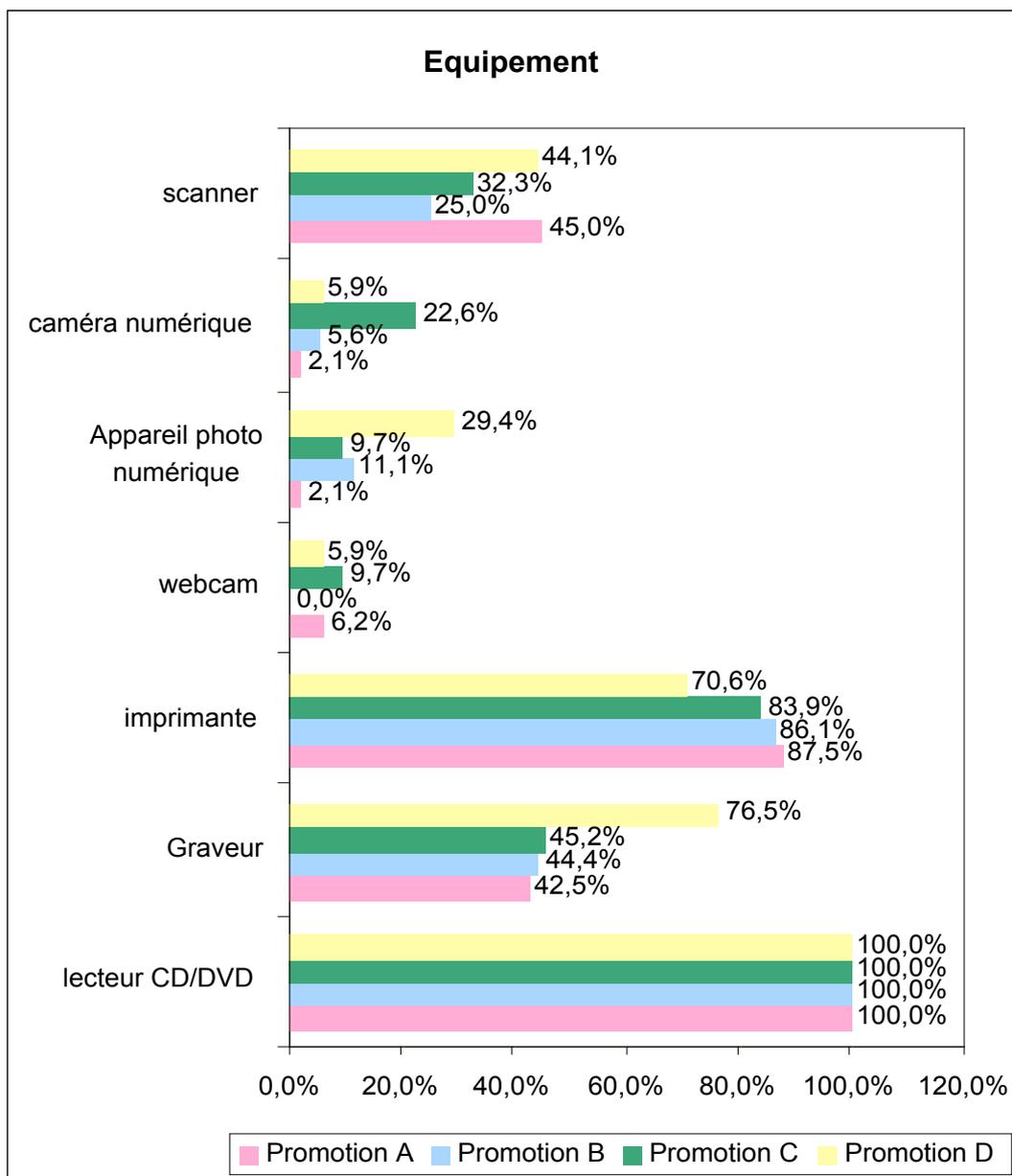


Figure 45 : Réponses aux questions concernant les équipements

La connexion à Internet est assez variable d'une promotion à une autre, comme le montre la figure 46 et on note une inversion des tendances entre les promotions A et B, dont le taux de connexion est plutôt faible puisqu'il est respectivement de 50% et 39% et les promotions C et D dont les taux d'équipement sont de 77% et 68% respectivement.

Ces chiffres, pour les promotions A et B, peuvent s'expliquer par le manque de connaissance Internet à l'époque du questionnaire (en 2002) ou encore par manque de moyens financiers pour payer les communications.

Depuis, l'explosion du net et des accès illimités à bas prix peuvent expliquer que les taux de connexions aient subi une remontée importante pour les promotions C et D.

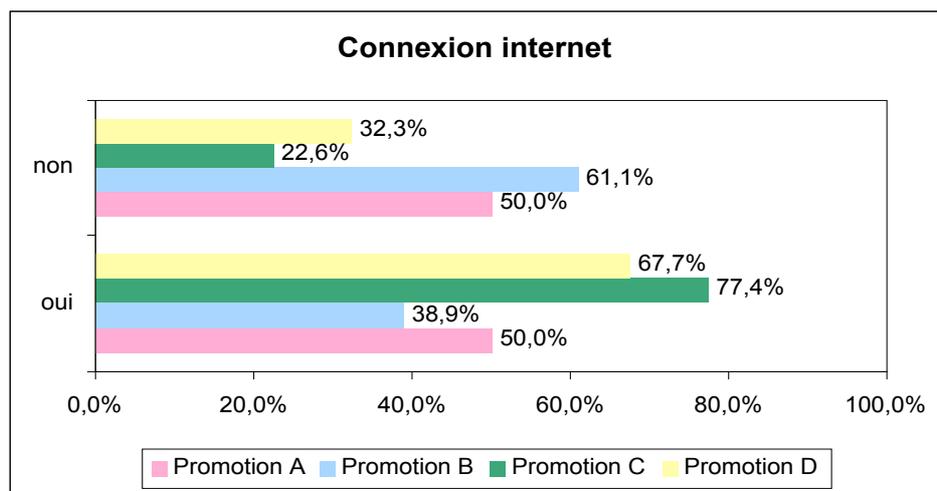


Figure 46 : Réponses à la question "je possède une connexion Internet..."

Appréhension de l'informatique (hors Internet)

Les étudiants qui n'ont pas d'ordinateur à disposition disent tout de même à 100% pouvoir accéder à l'outil informatique, fréquemment ou parfois, toutes promotions confondues, exception faite d'1 personne.

Le lieu d'accès privilégié pour les étudiants est l'ENSIL : cette réponse est normale et attendue puisque l'ENSIL dispose de salles informatiques en accès libre. Les étudiants utilisent donc ces salles mises à leur disposition selon leur disponibilité.

Les questions concernant l'appréhension de l'informatique concernent donc les étudiants ayant accès à un ordinateur personnel et ceux accédant à l'outil par le biais de l'école ou d'autres lieux.

La figure 47 indique quel temps hebdomadaire les étudiants disent consacrer à l'informatique.

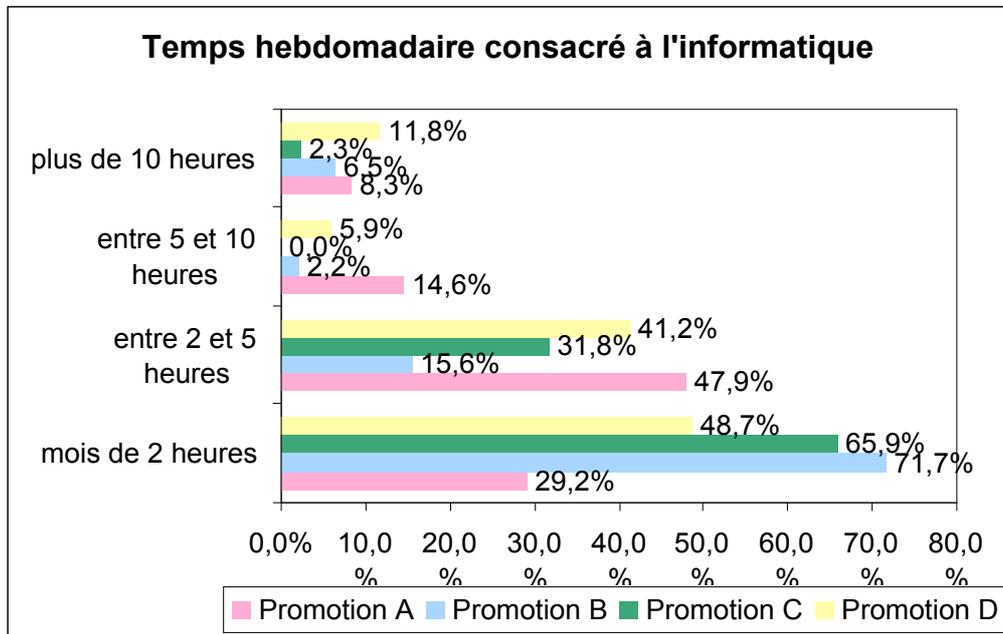


Figure 47 : réponses à la question "je consacre à l'informatique (hors Internet) en moyenne par semaine..."

Elle montre que même s'il existe des disparités entre les promotions, le temps de connexion se situe plutôt dans les valeurs basses à savoir moins de 2 heures ou entre 2 et 5 heures.

Cela dénote que les étudiants sont peu impliqués dans l'informatique et que leur cursus ne nécessite pas un investissement fort de leur part dans ce domaine.

Il est légitime de penser que le temps consacré à l'informatique est dédié en grande partie à de la bureautique ou à l'utilisation de logiciels courants. Il était donc demandé aux étudiants dans le questionnaire d'évaluer leur niveau face à une liste de logiciels divers, choisis pour leur diffusion large auprès du grand public.

Le tableau XXII présente les résultats obtenus pour les logiciels les plus courants de bureautique : Word, Excel et PowerPoint.

D'une façon générale, les chiffres montrent que le niveau des étudiants, quels qu'ils soient, n'est pas très élevé même pour des logiciels standards.

Tableau XXII : principaux résultats du niveau de connaissance logiciel des étudiants

	Expert	Avancé	Intermédiaire	Débutant	logiciel inconnu
Word	5,7%	57,6%	34,5%	2,2%	0%
Excel	2,2%	32,2%	46,3%	14,1%	5,1%
PowerPoint	0,6%	10,7%	30,5%	36,1%	20,9%

En effet, pour un logiciel comme Word, seulement 57,6% des étudiants disent avoir un niveau avancé. Pour Excel, le constat est du même ordre puisque la majorité, 46,3% se disent d'un niveau intermédiaire. Pour PowerPoint, la majorité soit 36,1% se dit simplement d'un niveau débutant.

Ces 3 logiciels étant des basiques de la bureautique, on aurait pu s'attendre à des niveaux de réponses plus élevés en Expert et Avancé, d'autant plus que ces logiciels sont nécessaires aux étudiants pour la rédaction de rapports (projets et stages), la génération de calculs scientifiques, de courbes et de graphiques de résultats, la présentation de leurs études et qu'ils sont mis à disposition des étudiants dans les salles informatiques.

Il est nécessaire de rappeler ici que cette enquête a été soumise pour la promotion A à leur entrée en 3^o année et pour les autres à leur entrée en 2^o année. Les étudiants ont donc déjà un cursus universitaire d'au moins 3 ans.

La pratique des autres logiciels proposées reste marginale : ce sont des logiciels plus spécialisés, dont les étudiants ne doivent pas avoir besoin dans le cadre de leurs études. La pratique de ces logiciels est donc liée à un intérêt personnel et surtout à des besoins spécifiques que les étudiants n'ont pas encore.

On peut toutefois se demander si les réponses données sont significative du réel niveau : il est certainement plus difficile de se déclarer expert que de se déclarer avancé dans un domaine, les étudiants ont pu se sous-estimer.

Appréhension d'Internet

En ce qui concerne l'accès Internet, 100% des étudiants des promotions A, C et D y accèdent parmi ceux qui n'ont pas d'ordinateur personnel.

En ce qui concerne la promotion B seuls 80% des étudiants dit y accéder parmi ceux qui n'ont pas d'ordinateurs personnels.

Le temps consacré à Internet par les étudiants est assez faible, comme le montre la figure 48 : la moitié d'entre eux consacre moins de 2 heures à cette activité. Une proportion assez élevée y consacre tout de même jusqu'à 5 heures.

Ces résultats s'expliquent d'une part par le fait que seulement 1 étudiant sur 3 possède une connexion Internet, et d'autre part par le fait que les accès proposés à l'ENSIL ne sont pas réservés à ces étudiants, ils doivent les partager avec tous les autres étudiants de l'école.

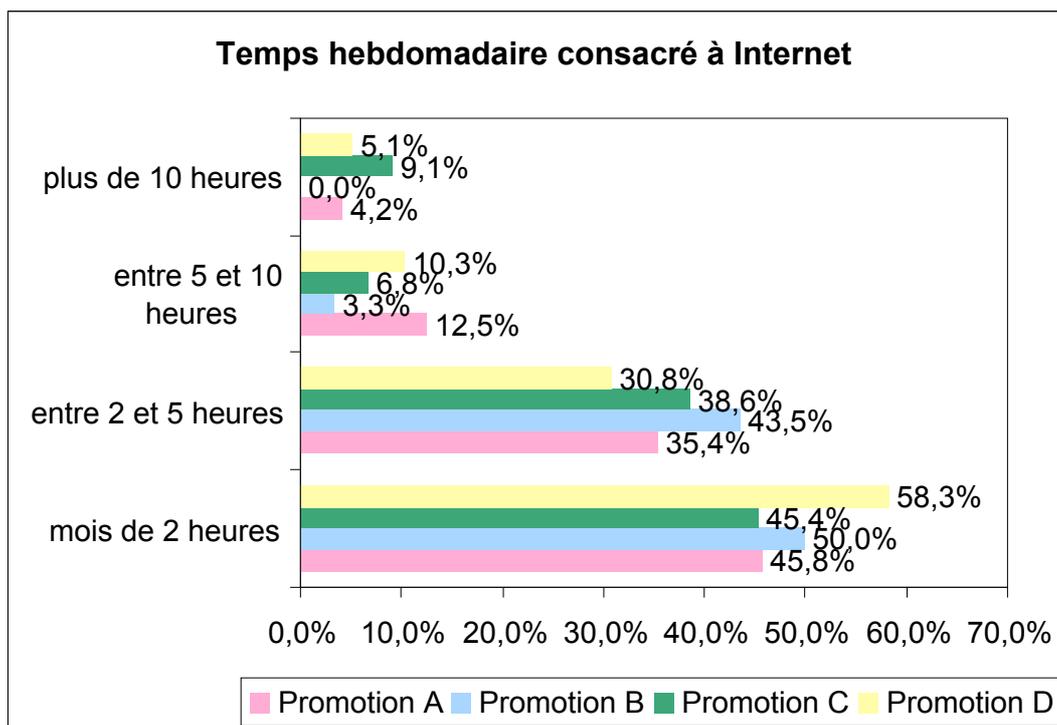


Figure 48 : réponses à la question "je consacre à Internet en moyenne par semaine..."

Toutefois, les étudiants disent pour une grande majorité d'entre eux, utiliser Internet depuis assez longtemps, plus de 1 an (promo A : 87,5%, promo B : 73,9%, promo C : 72,3%, promo D : 94,9%)

Ce qui est assez paradoxale puisque Internet n'est finalement pas très utilisé en terme de temps passé. Les étudiants n'exploitent pas les outils qui leur sont offerts et dont ils connaissent l'existence et le fonctionnement.

Les réponses à la question de l'apprentissage et de l'initiation à Internet sont assez disparates : les chiffres importants à retenir sont ceux qui sont la part de l'apprentissage « seul » et de l'apprentissage en milieu « scolaire ou universitaire ».

En effet, ils sont assez significatifs, comme le montre le tableau XXIII.

Tableau XXIII : réponses à la question "j'ai été initié à Internet..."

Promotion	Promo A	Promo B	Promo C	Promo D
Réponses				
cadre scolaire	27,1%	19,6%	11,4%	12,8%
seul	50%	32,6%	47,7%	53,8%

Ces résultats montrent une volonté, pour une part non négligeable d'étudiants, de connaître un nouvel outil et d'apprendre son fonctionnement : cela révèle une part de curiosité et d'autonomie. Dans un second temps, le constat est que l'école ou l'université ne prépare pas vraiment les étudiants à un apprentissage de ces nouvelles technologies.

La figure 49 présente la part d'étudiants possédant une adresse email, et comme elle le montre, elle est extrêmement répandue chez les étudiants.

Les types d'adresses les plus possédées sont des adresses personnelles, accessibles via un webmail : elles sont très faciles à obtenir et l'utilisation en est simple. Ce type d'adresse est utilisé dans la grande majorité des cas par les internautes. Il faut toutefois préciser que chaque étudiant de l'ENSIL se voit créer un compte @ensil.unilim.fr à son entrée à l'école. Ces adresses sont peu utilisées par les étudiants, certainement par méconnaissance.

Si on met ce résultat en corrélation avec l'utilisation d'un logiciel comme Outlook express, on constate que la majorité des étudiants ne s'en sont jamais servis ou se disent débutants. Cela

montre que les adresses sont utilisées via Internet mais que peu d'étudiants ont dû paramétrer le compte sur un logiciel de messagerie.

Là encore, l'utilisation de l'outil informatique reste « superficielle ».

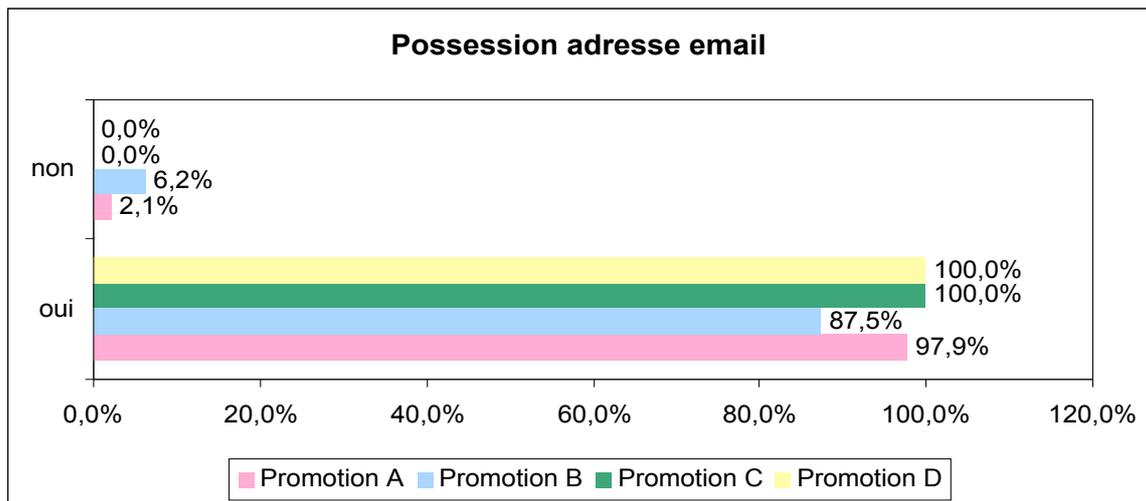


Figure 49 : réponses à la question "je possède une adresse email..."

Les 2 fonctionnalités Internet les plus utilisées sont la recherche/navigation et le courrier électronique. Les autres fonctionnalités sont utilisées par les étudiants de façon beaucoup plus marginale : « chat », forum de discussion, jeux en réseau ne sont jamais utilisés par au moins 61% des étudiants.

Cette utilisation d'internet est significative d'un utilisateur lambda. Les étudiants utilisant peu l'outil et s'étant souvent formés seuls, ils ont une approche de l'outil qui reste basique.

Il est alors intéressant d'analyser les types de sites consultés par les étudiants. Ces résultats sont présentés figure 50. Les étudiants pouvaient donner plusieurs réponses à cette question.

Les sites consultés par les étudiants sont de natures variées et on constate que les plus visités sont ceux concernant leurs centres d'intérêts. La consultation des sites liés à leur études est aussi assez importante quelle que soit la promotion.

Concernant les sites d'entreprises, on constate une nette différence entre la promotion A et les autres. En effet, c'est la seule promotion pour laquelle l'enquête a été réalisée en début de 3^e année. Les préoccupations en matière d'emploi sont donc, on peut le supposer, plus présentes. Aux vues de ces résultats, on peut dire que l'outil Internet est à la fois considéré par les étudiants comme un outil ludique mais aussi comme un nouveau moyen de travail et d'information dans le cadre de leur cursus.

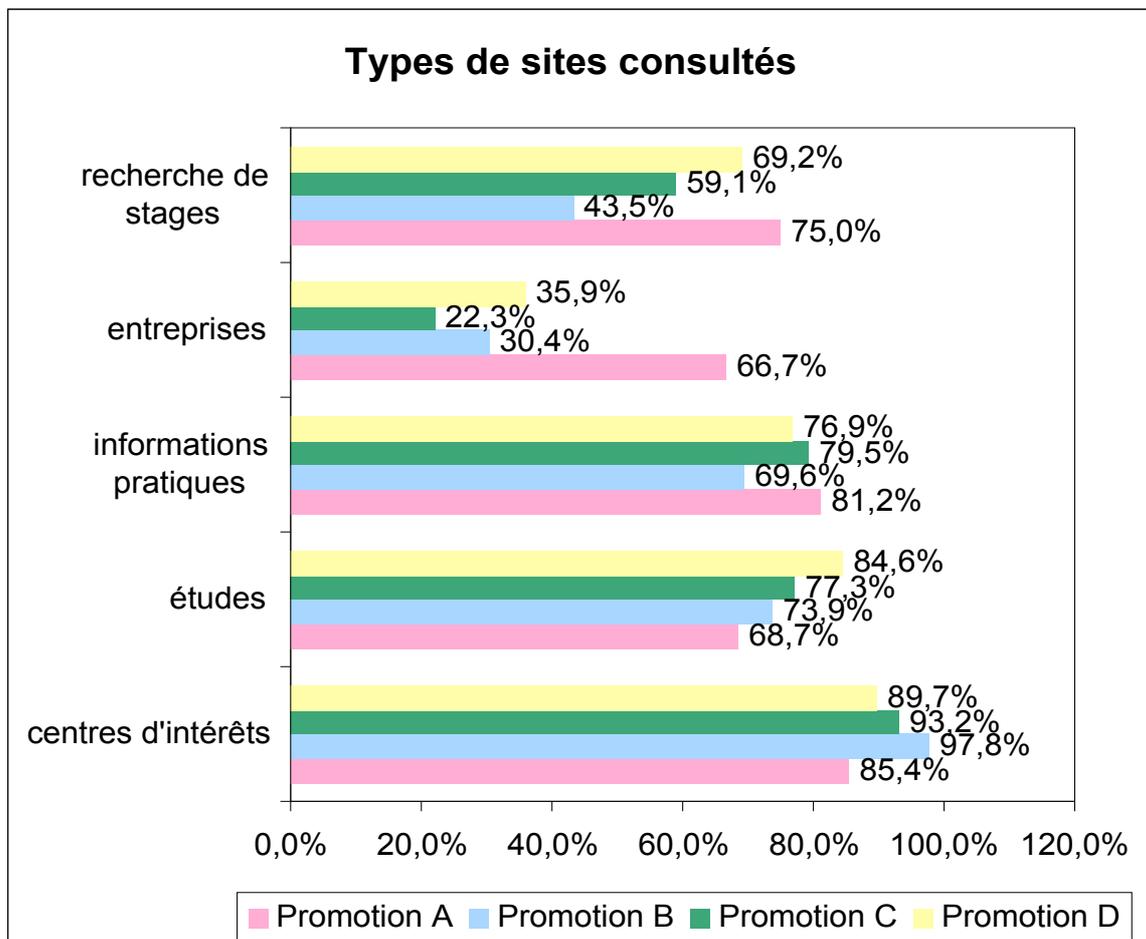


Figure 50 : réponses à la question "j'utilise Internet pour..."

La quasi totalité des étudiants dit utiliser des moteurs de recherche : le minimum étant de 93,5% pour la promotion B.

L'utilisation des méta-moteurs et des annuaires est plus faible pour toutes les promotions : maximum de 35,9% de recherche par annuaires et de 15,4% par méta-moteurs (concernent la promotion D)

Ces résultats ne peuvent véritablement pas être interprétés car les termes « annuaires », « moteurs » et « méta-moteurs » ne sont pas assimilés par les étudiants et la confusion entre chacun est importante.

En effet, le terme « annuaire » désigne un site permettant de faire des recherches où les données sont déjà pré-classées par thème. Les étudiants ne connaissent pas ce terme et l'ont compris au sens « téléphonique » puisqu'ils ont cité « les pages jaunes », « les pages blanches »....

De la même manière le terme moteur de recherche a été mal interprété et les sites donnés en exemple sont à la fois des annuaires (yahoo, nomade...) et des moteurs de recherche (google...) sans distinction. Parfois même, les étudiants citent des sites qui proposent un moteur de recherche externe, comme par exemple caramail, site de messagerie qui propose l'outil de recherche de Lycos.

La confusion de tous ces termes montre bien que cette population d'étudiants est une population non avertie, qui sait utiliser les outils mis à leur disposition mais qui n'a pas la connaissance des termes et des subtilités de l'internet. Néanmoins, il faut préciser que cette méconnaissance ne les handicape pas dans l'appropriation des outils et dans la bonne marche de leurs recherches.

Sentiment général :

Après avoir cerné les pratiques des étudiants, il est important de définir un sentiment général face à l'outil qui peut traduire leur type de comportement. La figure 51 présente les résultats de cette question.

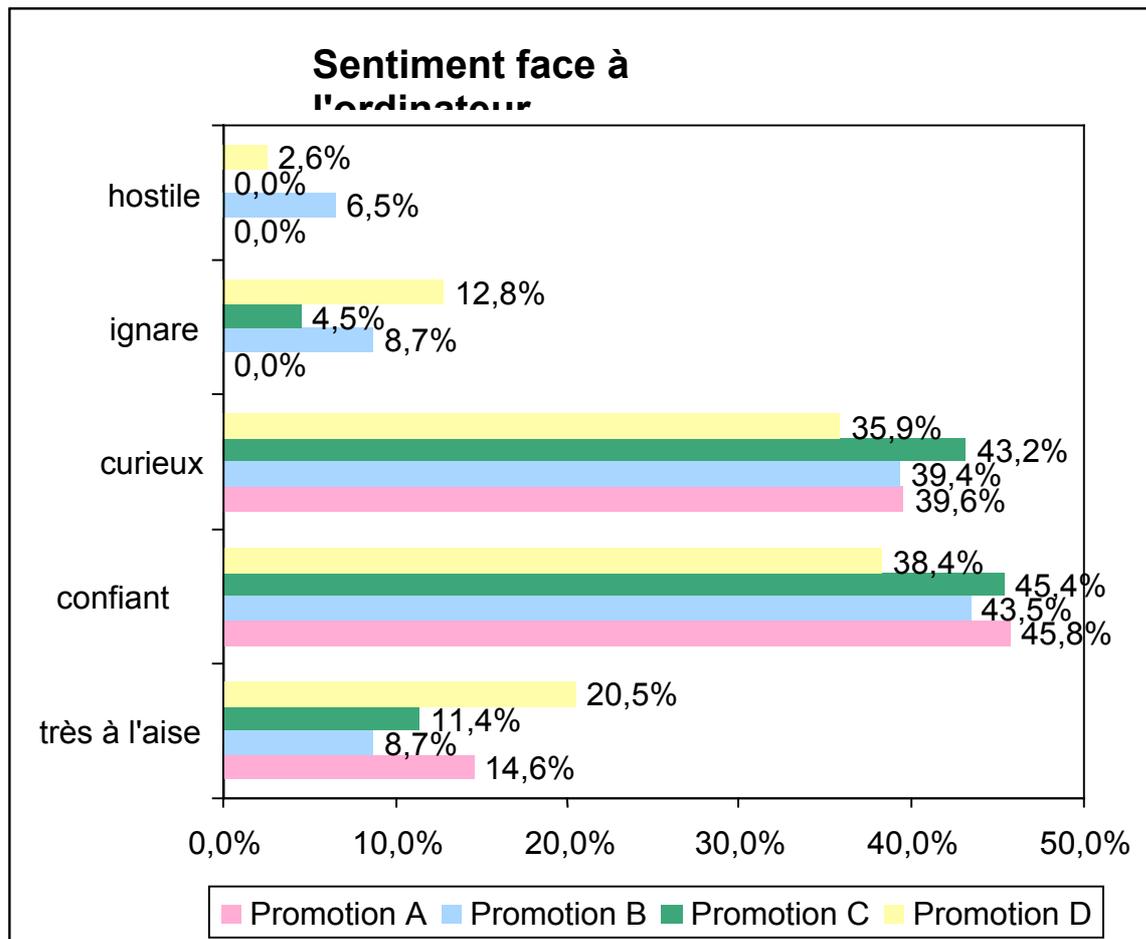


Figure 51 : réponses à la question "face à un ordinateur, je dirais que je me sens plutôt..."

Le constat face à cette question est plutôt positif puisque seulement une très faible proportion d'étudiants se dit « ignare » ou carrément « hostile » face à l'outil.

Bien que peu se disent encore très à l'aise, la majorité se dit en confiance : l'ordinateur ne leur fait pas peur, ils sont donc capable de progresser encore au même titre que la proportion qui a répondu être curieux.

Ces étudiants étudient dans un secteur qui est très éloigné de l'informatique et de ses pratiques : l'ordinateur n'est pas, pour eux, l'outil indispensable à leur cursus. Ils en ont une pratique limitée aux utilitaires nécessaires pour eux : la bureautique pour taper rapports de stages, présentations orales... On peut toutefois se demander aux vues de leur niveau d'intégration de ces outils, la place de l'enseignement « bureautique » dans leur cursus.

En ce qui concerne Internet, c'est un peu plus complexe puisque leur pratique participe du ludique et du personnel mais également de l'utile et de leurs études, Ils ont donc plus de facilité à s'approprier les nouveaux outils puisqu'ils peuvent en retirer des bénéfices personnels. Par contre, le temps qu'ils y consacrent reste faible. Ceci s'explique par le nombre d'étudiants connectés d'une part, par la disponibilité des équipements collectifs mis à leur disposition d'autre part, mais très certainement aussi par la disponibilité des étudiants eux-mêmes.

On peut tout de même conclure que ces étudiants ont une marge de progression importante puisqu'ils se disent eux-mêmes confiants ou curieux face à l'outil, pour une grande majorité d'entre eux. Pour leur permettre de parfaire leurs connaissances, il faut leur permettre d'accéder à des outils en rapport avec leur domaine d'étude.

Pour compléter l'analyse, la seconde démarche a été de soumettre le même questionnaire à une population estudiantine différente dont le secteur d'étude est très éloigné de celui de notre population cible. Le choix s'est porté sur les étudiants de l'IUT GEA : d'abord parce que ce sont des étudiants en cursus cours (bac +2) et ensuite parce qu'il ne sont pas scientifiques. Ils sont donc à l'opposé de la cible.

L'analyse comparative permet de faire ressortir les points suivants :

- Le taux d'équipement est légèrement supérieur (91,3%) mais comparable
- Le type d'ordinateur est très majoritairement un PC avec système d'exploitation windows. (respectivement 95,6% et 96,6%).
- Les étudiants dans une plus grande proportion ne peuvent pas donner la capacité de leur disque dur ou de leur mémoire vive. On constate le même déséquilibre entre filles et garçons.
- L'équipement de l'ordinateur est assez similaire : lecteur CD ou DVD pour tous, peu de périphériques annexes tels que webcam, appareil photo numérique, caméra numérique.
- Par contre on note un pourcentage d'équipement en imprimante très élevé (95%). On peut expliquer cette différence avec les étudiants de l'ENSIL par le fait que les étudiants de l'IUT ont à éditer de nombreux rapports de synthèse, projets... surtout dans cette filière là.

- Le taux de connexion à Internet est comparable.
- Le temps consacré à l'informatique est comparable
- En ce qui concerne les connaissances logiciel, on note pour les logiciels standards un niveau de connaissance plus élevé. Ce qui traduit une pratique plus régulière et plus approfondie de logiciels tels que Word, Excel ou PowerPoint.
- Le temps consacré à Internet est plutôt faible puisque 60% des étudiants disent y consacrer moins de 2 heures hebdomadaires.
- L'initiation des étudiants se répartie dans le cadre scolaire ou seul mais la répartition est plus équilibrée que pour les étudiants de l'ENSIL.
- La possession d'adresses email est plus faible puisque 19,7% des étudiants ne possèdent pas d'adresse.
- L'utilisation d'internet se borne essentiellement à la navigation et au courrier
- Les sites consultés sont plutôt liés aux centres d'intérêt et aux études. Les sites d'entreprise ou de recherche de stages sont peu consultés.
- Les outils majeurs utilisés en recherche sont des moteurs mais là encore la confusion entre les différents outils est faite.
- La majorité des étudiants se sent curieuse ou en confiance face à un ordinateur. Peu de sentiments négatifs sont exprimés.

Cette population estudiantine est donc comparable à notre population cible bien que le cursus soit totalement différent. On peut donc conclure que les étudiants qui ont fait l'objet de l'expérimentation sont des étudiants moyens qui ne dénotent pas d'une pratique de spécialiste de l'outil mais dont le niveau n'est pas non plus inférieur à d'autres catégories d'étudiants. Exception faite de tous les étudiants spécialistes des disciplines informatique et TIC.

IV-4-3-Correlation des données statistiques et de l'enquête informatique

Pour tenter d'établir une corrélation entre le niveau informatique des étudiants et leur implication dans la base de données, une étude de cas est présentée ci-dessous.

Cette étude est menée sur la promotion B : cette promotion a été choisie car elle est la seule à permettre de suivre les étudiants de leur inscription en 2^o année jusqu'à la vie active.

Parmi cette promotion, 6 étudiants ont été choisis en fonction de leurs habitudes de connexion, pour avoir un panel représentatif. Leur anonymat est conservé, chacun étant désigné par un identifiant.

Le tableau XXIV présente le nombre de connexions pour chaque étudiant en fonction des années.

Tableau XXIV : nombre de connexions à la ressource en fonction de l'année pour 6 étudiants de la promotion B

Etudiants	Nombre de visites					
	B1	B2	B3	B4	B5	B6
nombre de visites en 2 ^o année	11	29	2	13	46	22
nombre de visites en 3 ^o année	11	13	0	3	5	4
nombre de visites durant Vie active	3	3	0	8	1	2

Le tableau XXV présente les réponses aux principales questions posées sur le plan matériel. Chaque réponse est pondérée d'un nombre de points pour pouvoir établir un score final représentatif du niveau d'équipement de l'étudiant.

La pondération est établie comme suit :

- possède un ordinateur, une connexion Internet
 - oui : 2
 - non : 0

- accède à un ordinateur, à Internet

oui : 1

non : 0

Le score maximal est de 4, le minima est de 0; le score moyen est donc de 2.

Tableau XXV : tableau de synthèse présentant le niveau d'équipement des étudiants

Réponses	Etudiants					
	B1	B2	B3	B4	B5	B6
possède un ordinateur	2	2	2	2	2	0
possède une connexion à Internet	2	0	0	2	0	0
accède à un ordinateur						1
accède à Internet						1
Score	4	2	2	4	2	2

Le tableau XXVI présente les réponses aux principales questions posées sur le plan de l'utilisation et des pratiques. Chaque réponse est pondérée d'un nombre de points pour pouvoir établir un score final représentatif du niveau d'équipement de l'étudiant.

La pondération est établie comme suit :

- Temps consacré à l'informatique et à Internet

moins de 2 heures : 1

de 2 à 5 heures : 2

de 5 à 10 heures : 3

plus de 10 heures : 4

- niveau de connaissance logiciel

logiciel inconnu : 0

débutant : 1

intermédiaire : 2

avancé : 3

expert : 4

- possession d'adresse email

non : 0

oui : 1

- sentiment général

hostile : 0

ignare : 0

curieux : 1

en confiance : 1

A l'aise : 2

Le score maximal est de 23, le minima est de 2. Le score moyen est donc de 12,5

Tableau XXVI : tableau de synthèse présentant le niveau de connaissance des étudiants

Réponses	Etudiants					
	B1	B2	B3	B4	B5	B6
temps consacré à l'informatique	2	2	1	1	1	1
temps consacré à Internet	3	2	1	1	2	2
niveau Word	3	3	3	2	2	2
niveau Excel	3	2	2	1	2	2
Niveau PowerPoint	1	2	1	0	1	1
possession adresse mail	1	1	1	0	1	1
sentiment général	1	2	1	1	1	1
Score	14	14	10	6	10	10

L'analyse des tableaux XXVI et XXVII montre dans un premier temps que le niveau d'équipement matériel n'est pas obligatoirement corrélé à un niveau de connaissance.

L'étudiant B4 présente un score maximal en terme d'équipement mais le plus faible en terme de connaissance.

Au contraire, l'étudiant B6 qui ne possède pas de matériel mais y a accès, présente un score comparable aux étudiants B3 et B5 qui sont équipés.

Exception faite de l'étudiant B4, les scores obtenus en terme de connaissance sont proches de la moyenne, quel que soit le niveau d'équipement.

Si on corrèle maintenant les résultats de connexions à la base de données (tableau XXIV) avec ceux de l'enquête (tableaux XXV et XXVI), il s'en dégage les constatations suivantes :

- Pour la majorité des étudiants, le niveau d'équipement matériel n'influe pas sur la consultation de la ressource : l'étudiant B1, mieux équipé a moins consulté la ressource que les étudiants B2, B5 et B6 qui ne possèdent pas de connexion internet.

Cette affirmation doit être pondérée par l'attitude de l'étudiant B3 qui ne s'est que très rarement connecté et qui ne possédait pas non plus de connexion internet. Toutefois il est difficile de mesurer quelles sont les raisons exactes pour lesquelles cet étudiant n'a pas consulté la base de données.

- Le niveau de connaissance ne semble pas non plus influencer sur la consultation de la ressource puisque (exception faite de l'étudiant B3) les étudiants B1 et B2 se sont moins connectés que les étudiants B5 et B6 dont le niveau de connaissance est légèrement inférieur.

Pour ce qui est de l'étudiant B4 dont le niveau de connaissance est le plus bas, on constate que son nombre de connexions est plus important en 2^o année et dans la vie active que l'étudiant B1 qui a un niveau de connaissance plus grand.

IV-4-4- Points forts et points faibles

Fort de cette expérimentation et de ce retour statistique, il est possible d'établir un bilan et de détacher, les points forts et les points faibles de la base de données

Les points forts sont les suivants :

- La base de données regroupe des documents au contenu scientifique pointu qui correspondent parfaitement aux besoins des étudiants.
- Elle est facile d'utilisation par les étudiants et ne nécessite pas de connaissances particulières

Les points faibles qui devront être améliorés pour la pérennité de la base de données :

- Les ressources ne sont pas suffisamment renouvelées et étoffées pour susciter l'intérêt récurrent des étudiants
- Elle ne propose pas un contenu assez diversifié, d'où la nécessité de l'ouverture vers la recherche et les industriels
- Elle n'est pas entrée dans les habitudes de travail des étudiants, elle n'a pas assez été mise en valeur par les enseignants.

PARTIE V : ANALYSE CRITIQUE SUR L'AVENIR
DU SYSTEME

L'expérimentation menée auprès des étudiants et des enseignants de l'ENSIL, spécialité Eau Et Environnement avait pour objectif de tester en conditions réelles un dispositif visant à mettre en place de nouvelles formes d'enseignement par le biais des Technologies de l'Information et de la Communication. Les 2 types d'enseignement retenus pour cette expérience étaient

- d'une part une base de données documentaire dont le but visait à mettre à la disposition des étudiants des ressources relatives à leur spécialité et à analyser leur comportement vis-à-vis de cet outil afin de valider son utilité et sa pérennité.
- d'autre part, la mise en place d'un système de visioconférence permettant de dispenser cours et travaux dirigés à des étudiants distants et de réaliser un retour d'expérience sur ce mode d'enseignement à distance afin d'établir la validité d'un tel enseignement et de mettre en avant les points durs de cette technique.

L'expérience menée sur 3 années scolaires et 4 promotions successives, en collaboration avec les enseignants de la filière (qui y ont contribué par la mise à disposition de ressources ou la participation à l'expérience de visioconférence) a permis d'établir le bilan suivant :

La base de données documentaire, utilisée de façon récurrente par une partie des étudiants, est perçue comme un moyen de compléter un enseignement, de rechercher des informations supplémentaires. Son utilisation est corrélée à certaines périodes de l'année scolaire qui correspondent à des périodes de révision ou qui nécessitent des appuis documentaires forts (stages, projets). L'expérience a donc montré que la base de données est un outil utile et utilisé qui doit être pérennisé afin d'être intégré complètement au fonctionnement de la filière.

Toutefois, pour que cet outil fonctionne il est nécessaire que la base de données vive et s'enrichisse, ce qui est son point faible à l'heure actuelle. En effet, si les enseignants se sont mobilisés en début d'expérience pour proposer leur cours et les intégrer dans la base, ces actions n'ont pas été entretenues au fil du temps et certains d'entre eux n'ayant pas leur cours en format électronique n'y apparaissent pas. La base de données documentaire compte à l'heure actuelle quelques 200 ressources, ce qui reste un nombre limité.

De plus, pour que l'outil évolue et que les étudiants se sentent impliqués dans son utilisation, il est nécessaire de procéder aux ouvertures d'ores et déjà envisagées, comme l'ouverture à la recherche qui lui apportera une portée scientifique plus importante et une ampleur en terme de contenu, mais également l'ouverture aux industriels qui permettra d'apporter des services nouveaux dont étudiants et industriels bénéficieront mutuellement (banque de CV, de propositions de stages).

Il faut également être conscient qu'un tel outil doit être géré par un ou plusieurs administrateurs. Cette question n'a pas encore été abordée au sein de la filière et il est nécessaire qu'elle le soit afin que la base de données soit entretenue. Ce n'est qu'à cette condition qu'elle pourra perdurer.

Afin également de fidéliser les étudiants et d'inscrire la base de données dans leur habitudes de travail, des actions de sensibilisation doivent être menées. Pour les besoins de l'expérimentation, une présentation du centre de ressource a été faite à chaque promotion. Un fascicule d'utilisation leur a également été délivré (annexe IX). Toutefois, il semble que ces actions ne soient pas encore assez poussées pour permettre une utilisation optimale de la part des étudiants. En effet, il ressort que beaucoup d'étudiants ne savent pas effectuer une recherche efficace : utilisation de l'étoile pour les mots-clés, combinaison de plusieurs mots-clés, confusion sur la définition de mot-clé...

Toutes ces difficultés rencontrées par les étudiants sont autant de freins à l'utilisation de la ressource et ne les incitent pas à s'y connecter à nouveau. Des actions fortes de sensibilisation et de formation à l'utilisation efficace de la ressource doivent être menées afin d'éviter les frustrations devant des recherches infructueuses. La base de données pourrait alors s'enrichir d'une aide en ligne ou d'une démonstration animée pour chaque type de recherche.

De plus, une telle aide à la recherche pourrait également être utile dans un contexte plus large que la base de données mise en place et être appliquée pour toute recherche informatique (web, bibliothèques...)

La base de données documentaire, doit pour continuer à exister, s'appuyer sur le dynamisme et l'implication des enseignants, son élargissement à d'autres acteurs de l'eau et de l'environnement par le biais du développement de nouveaux services, l'accompagnement des utilisateurs.

L'expérience de visioconférence a mobilisée 3 des 4 promotions et plusieurs enseignants dont 2 qui y ont participé régulièrement. Si cette expérience a été perçue de façon plutôt positive, elle nécessite tout de même de nombreux aménagements pour être plus performante et surtout plus agréable pour tous les utilisateurs.

Cette expérience a permis de montrer que le point dur de la visioconférence ne sont pas les individus qui s'adaptent pour la plupart relativement vite à l'outil mais bien la technique. En effet, les choix techniques réalisés ont parfois été des inconvénients au bon déroulement des cours, les pannes rencontrées les ont perturbés et les enseignants n'ont pas toujours eu la réactivité ou la compétence nécessaire pour les résoudre dans les meilleurs délais.

Pour que le système soit viable d'un point de vue technique, il est nécessaire

- de réaliser des tests de fonctionnement poussés pour permettre de détecter les pannes récurrentes qui pourraient constituer des obstacles au bon déroulement des cours : coupure son notamment
- de disposer d'un tableau blanc interactif qui permette une bijectivité totale notamment pour le partage d'informations lors des travaux dirigés et la conservation des animations lors du partage de documents PowerPoint. Le choix qui semble le plus adapté est donc la matrice interactive avec dalle tactile.
- qu'un technicien puisse intervenir instantanément pour débloquer une situation de panne en appui de l'enseignant ou agir à distance en prenant la main sur les ordinateurs des sites distants.
- que les enseignants soient sensibilisés à la technique et formés à l'utilisation du matériel pour qu'ils acquièrent une certaine autonomie.

En ce qui concerne l'enseignement en lui-même, les difficultés ressenties, tant par les enseignants que par les étudiants, ont été provoquées par les problèmes liés à la technique. La pédagogie n'est donc pas mise en cause par l'expérience et il semble qu'un cours en visioconférence soit aussi efficace qu'un cours délivré de manière traditionnel. Il faut toutefois être vigilant et apporter quelques réserves :

- les cours délivrés en visioconférence s'avèrent être fatiguant pour l'enseignant qui doit porter son attention sur plusieurs sites. Les étudiants distants ressentent également cette fatigue, qui se traduit souvent dans leur cas par un effort de concentration. Ceci est surtout vrai pour les étudiants en chambre universitaire, seuls face à l'écran et dont le matériel n'est pas aussi confortable qu'en salle. Il est donc important de ne pas proposer des formats de cours trop long et il semble qu'un format d'une heure trente serait le mieux adapté. De plus, la multiplication des sites distants augmente l'attention que doit porter l'enseignant, ce qui est également un facteur de fatigue. Dans le cadre de cette expérimentation, le nombre de site distant s'est élevé à 6. Il est nécessaire d'en limiter le nombre : pour valider le nombre "idéal", il serait intéressant de faire une série de cours tests pour valider quelle configuration est la plus confortable.
- Le temps de mise en place et de démarrage est trop long et souvent le cours est amputé de 10 à 30 minutes en fonction des difficultés rencontrées lors du démarrage. Il est vrai que dans la configuration de l'expérience, ces temps de mise en place sont allongés du fait que les étudiants doivent se rendre sur les sites distants (CREAPE ou cité universitaire). Le temps de trajet n'est pas un facteur à prendre en compte normalement puisqu'il n'a pas lieu d'être. Toutefois, pour limiter au maximum ces temps, il est nécessaire que l'outil soit simple d'utilisation et qu'un technicien puisse mettre en marche le système. Il faut également veiller à ce que les cours en visioconférence soient placés de manière stratégique dans l'emploi du temps, autant que possible, pour laisser à l'enseignant et aux étudiants, le temps de se connecter et de procéder aux vérifications d'usage avant le début du cours.
- Les étudiants qui suivent le cours en présentiel ont une attitude très paradoxale : ils prennent conscience du dispositif, ce qui les perturbe dans le suivi du cours puisqu'ils se laissent distraire par les écrans et ont parfois tendance à observer les sites distants plutôt qu'à suivre le cours. D'un autre côté, ils n'ont pas réellement conscience des étudiants à distance : en effet si, pour tous les sites distants, la prise de parole n'a posé aucun problème, les étudiants en salle de l'ENSIL ont eu du mal à s'approprier les micros et à poser leur questions par ce biais. Là encore, l'amélioration de la technique pourrait pallier

ce problème : l'installation de micros à chaque place permettrait d'éviter les déplacements des micros mobiles et les pertes de temps.

- A l'inverse, les étudiants qui suivent le cours depuis la cité universitaire ont une relation privilégiée avec l'enseignant et ressentent de sa part plus d'attention et de concentration. Sentiment qui n'est pas partagé par les autres étudiants qui ne perçoivent pas cette attention accrue.
- La mobilisation des enseignants pour participer à ce volet de l'expérience a été beaucoup plus faible que pour la base de données documentaire. En effet, cela demandait de leur part une plus grande mobilisation et un effort d'adaptation certain. Pour que l'enseignement par le biais d'un tel outil fonctionne, il est nécessaire de sensibiliser les enseignants aux avantages de telles méthodes et de soulever les réticences qu'ils peuvent avoir face à l'outil. Certains sont plus à l'aise que d'autres avec l'informatique et les nouvelles technologies : il faut donc faire en sorte que cela ne soit pas à frein à leur participation.

La viabilité de l'expérience de visioconférence et son passage à un contexte réel sont conditionnés par une technique simple et irréprochable, une prise en main facile du dispositif, une sensibilisation des utilisateurs et un appui permanent.

L'expérience menée n'est donc pas viable à long terme en l'état : des améliorations sont à apporter au système pour permettre plus de confort et de convivialité.d'érud

Il serait également intéressant d'étudier l'influence éventuelle de la matière enseignée ainsi que du volume de cours enseigné par ce biais pour voir si ces paramètres ont une influence sur la perception de l'expérience.

CONCLUSION

L'étude qui a été menée et qui a concerné trois domaines de compétence : chimie et microbiologie de l'eau, télécommunications et informatique, science de l'éducation, a permis d'interconnecter trois secteurs d'activité, soit trois acteurs du monde de l'eau et de l'environnement :

- la formation initiale par le biais de l'école d'ingénieur et la formation continue par le biais du CNAM,
- le milieu industriel vers lequel il est possible d'effectuer un transfert de compétences technologiques et qui, inversement, peut transférer son savoir-faire auprès d'apprenants,
- la recherche finalisée et fondamentale qui peut participer au développement industriel et sur laquelle peut s'appuyer la formation.

L'association de ces trois acteurs assure la transversalité du projet, transversalité qui est de plus renforcée par l'interconnection des trois secteurs de compétence requis.

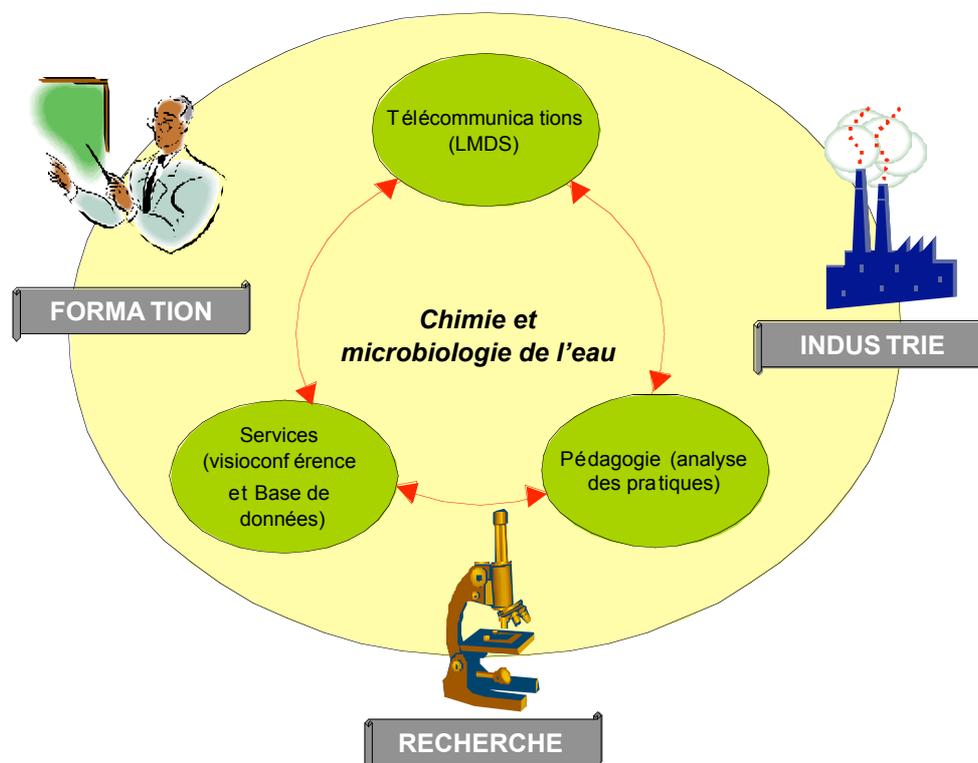


Figure 52 : Domaines de compétence et secteurs d'activité concernés

D'un point de vue plus personnel, ce travail m'a permis d'appréhender ces différents domaines pour lesquels mes connaissances se bornaient à la problématique de l'eau et de l'environnement et à celle des TIC. Il m'a donc fallu acquérir les outils, les méthodes et le savoir-faire liés aux sciences de l'éducation. Pour ce faire, j'ai pris le parti d'utiliser une démarche de raisonnement propre au milieu scientifique et appliquée à l'outil d'analyse qu'est l'analyse réflexive des pratiques.

Cette expérience m'a permis de m'ouvrir à de nouveaux domaines de compétence qui, même s'ils ne sont que superficiels, m'ont apporté une vision globale et transversale d'une étude. Cette vision est capitale puisqu'elle autorise celui qui la possède à devenir un chef de projet pluridisciplinaire ayant une maîtrise totale du projet qu'il a à conduire.

En ce sens, je ne peux que retirer un bilan très positif de cette recherche puisque la conduite de projets est le métier auquel je me destine.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- [1] **PROGRAMME ERASME** (juin 2001) "*Appel à projet du RNRT : projet de plate-forme Multimédia Wireless system*"
- [2] **L. AGBA** (juillet 2001) "*L'essentiel sur le LMDS*"
- [3] **KELLOG HIGH TECH CLUB**
<http://www.kellogg.nwu.edu/faculty/greenstein/ftp/Teaching/papers/lmlds.html>
- [4] **WCAI.COM**
<http://www.wcai.com/lmlds.htm>
- [5] **L.AGBA, B. JECKO** (2004) "Déploiement de réseaux sans fil à large bande : Application au LMDS en zone urbaine" – Colloque de clôture de l'Action Concertée Incitative Ville
- [6] **M PORCHET** (mars 2003) "*Attrait et qualité des études scientifiques universitaires*"
- [7] **GEMME** (2001) "*TICE de la production à l'utilisation*"
- [8] **R. OLOGEANU** « La visioconférence dans l'enseignement supérieur : expérimentations et usages », *Les enjeux de l'Information et de la Communication*, 2001
Disponible sur http://www.u-grenoble3.fr/les_enjeux/2001/Ologeanu/Ologeanu.pdf
- [9] **AA HAMID** (2002) "*E-Learning, Is it the "e" or the learning that matters ?*" – Internet and Higher Education 4 (2002) 311-316
- [10] **C. SEGUIN** (1998) "*La maîtrise des TIC, un référentiel québécois*" – DRD-MEQ
- [11] **D.V. EASTMOND** (1995) "*Alone but together : adult distance study through computer conferencing*" – Cresskill, NJ : Hampton Press
- [12] **T. GOVINDASAMY** (2002) "*Succesful implantation of e-learning pedagogical considerations*" – Internet and Higher Education 4 (2002) 287-299

[13] **B. FILIPCZAK**(1995) *"Putting the learning into distance learning"* – Training, 32(10), 111-118

[14] **GEMME** (1998) *" L'usage des technologies de l'information et de la communication pour la pédagogie dans les établissements d'enseignement supérieur"*

[15] **D. COUTELLIER, Y. NADOT** (2000) *"L'impact de l'ingénierie collaborative sur la formation et le travail de l'ingénieur"* – Mec. Ind

[16] **N. GOUIN** (mars 2002) *"Etat de l'art sur l'enseignement à distance interactif en temps réel (EDITR)"*

[17] **D. COMTE** *"Passer de l'analyse de la pratique à la pratique de la décision réflexive"* - Cahiers pédagogiques n° 416

[18] **R. DESJARDINS** *" Modèle d'analyse réflexive"*
<http://www.umoncton.ca/leprof/pratique/analysemodele.htm>

[19] **WIKIPEDIA, L'ENCYCLOPEDIE LIBRE**
http://fr.wikipedia.org/wiki/Protocole_point_à_point

[20] **INDUSTRIE.GOUV.FR** *"les technologies de la boucle locale radio"*
<http://www.industrie.gouv.fr/infopres/presse/techblr.htm>

[21] **INTERNET AU SUD** *"les solutions techniques disponibles"*
<http://ariane.mpl.ird.fr/textes/enjeux/marchal/marchal2.html>

[22] **ART** (mars2003) *"Internet en France, bilan et perspectives"*
Disponible sur <http://www.art-telecom.fr/communiques/dossiers/sources/fete-internet-2004.pdf>

[23] **ZDNET** *"La ville de Pau dévoile son réseau très haut débit"*

<http://www.zdnet.fr/actualites/internet/0,39020774,39130545,00.htm>

[24] **PAU PYRENEES COMMUNAUTE D'AGGLOMERATION**

<http://eco.agglo-pau.fr/Initiatives/PBC/presentation/presentation1.htm>

[25] **IRCOM – Equipe CREAPE** (2001) *"Système de télécommunication multiservices à haut débit : le LMDS"*

[26] **"COMMENTCAMARCHE.NET" Encyclopédie informatique libre** Dossier sur le RNIS

<http://www.commentcamarche.net/technologies/rnis.php3>

[27] **ART** Dossier sur le RNIS

<http://www.art-telecom.fr/dossiers/internet/index-internet-2.htm>

[28] **HERMSTEDT** Dossier sur le RNIS

<http://www.hermstedt.de/french/ISDN/tech.html>

[29] **JML CONSEIL pour L'ART** (janvier 2003) *"L'économie du câble en France : synthèse de l'étude"*

disponible sur <http://www.art-telecom.fr/publications/etudes/jlm/syn-jlmjan03.htm>

[30] **TOUT-SAVOIR**

<http://www.tout-savoir.net/lexique.php?rub=definition&code=1136>

[31] **ART** : Autorité de Régulation des Télécom Dossier sur le haut débit

<http://www.art-telecom.fr/dossiers/internet/index-dhautdebit.htm>

[32] **HAUT-DEBIT.GOUV.FR** Dossier sur le câble

<http://www.haut-debit.gouv.fr/pourquoi-comment/cable.html>

[33] **ART** (2004) "*Fête de l'internet : l'action de l'ART pour que l'internet soit à la fête*"
disponible sur : <http://www.art-telecom.fr/communiqués/dossiers/sources/fete-internet-2004.pdf>

[34] **guide-informatique.com** dossier sur les types d'accès à internet
<http://www.guideinformatique.com/DOSSIERS/DS313.htm>

[35] **P. LAFFITTE** (1997) "*La France et la société de l'information* "
Rapport de l'Office Parlementaire d'Evaluation des Choix Scientifiques et Technologiques No 213 (335)
disponible sur http://www.senat.fr/rap/o213-2/o213-2_toc.html

[36] **ADSL FACILE**
<http://www.adsl-facile.com>

[37] **ART** Les questions les plus fréquentes sur l'accès à internet haut débit
<http://www.art-telecom.fr/telecom/faq/faq-adsl.htm>

[38] **HAUT-DEBIT.GOUV.FR** Dossier sur le satellite
<http://www.haut-debit.gouv.fr/pourquoi-comment/satellite.html>

[39] **TIC EN AQUITAINE** Présentation des technologies existantes concernant les satellites
<http://tic.aquitaine.fr/sections.php?op=viewarticle&artid=134>

[40] **HAUT-DEBIT.GOUV.FR** Dossier sur la BLR
<http://www.haut-debit.gouv.fr/pourquoi-comment/blr.html>

[41] **MEDI@TICE**
<http://www.cyber.uhp-nancy.fr/demos/GTRT-004/chap2/c2s5.html>

[42] **EDUCNET** Dossier sur le Wi-Fi

<http://www.educnet.education.fr/dossier/wifi/default.htm>

[43] **ART** Dossier sur le WiFi

<http://www.art-telecom.fr/dossiers/rlan/index-d-rlan.htm>

[44] **LE PORTAIL DU WIMAX**

http://www.wimax-fr.com/definition_wimax.php

[45] **WiMAX.COM**

<http://wimax.com/education>

[46] **ART** "*Boucle locale radio – WiMAX*" (communiqué de presse)

<http://www.art-telecom.com/communiqués/communiqués/2004/index-c131204.htm>

[47] **INTERNATIONAL ENGINEERING CONSORTIUM** Tutoriel sur le LMDS

<http://www.iec.org/online/tutorials/lmlds/topic01.html>

[48] **D. CHIRON AND ALL** (2001) "*La boucle locale radio LMDS : services haut débit*" – Technologies réseaux avancées

[49] **C. POUMIER** (juillet 1999) "*Réalisation d'un démonstrateur LMDS à 40 GHz à Limoges*"

Contrat ANVAR n° 97 07 028 K 00, CREAPE INGENIERIE

[50] **L.AGBA** (2004) "*Réseaux locaux sans fil, support de développement des technologies de l'information et de la communication*" – Colloque international "Développement durable : leçon et perspectives"

[51] **D. CHIRON** (2002) "*La boucle locale radio LMDS*"

disponible sur <http://jtr2002.unilim.fr/fichiers-presentation/lmlds-erasme.pdf>

[52] **L.AGBA** (2004) *"Elaboration de logiciel d'aide au déploiement de réseaux sans fil millimétriques"*

Thèse de doctorat à l'université de Limoges

[53] **RNRT** (2004) rapport final ERASME

[54] **LA VISIOCONFERENCE**

<http://www.artemis.jussieu.fr/dess99/lesetudiants/promotion2000/projets/visioconference/>

[55] **R. OLOGEANU** (2000) *"Usages de la visioconférence dans l'enseignement supérieur"*

disponible sur <http://www.educnet.education.fr/superieur/visio/visio0.htm>

[56] **P. GUIHOT** (1998) *"Applications éducatives de la visioconférence numérique"* – technologies nouvelles et éducation

[57] **LABORATOIRE FRUTA** *"La visioconférence"*

<http://fruta.enesad.fr/word/visioconference.doc>.

[58] **ENSEIGNER AUTREMENT AVEC LES TIC**

<http://animtice.free.fr/article.php?sid=28&mode=thread&order=0&thold=0>

[59] **M. DION** *"La visioconférence comme outil de communication à l'université d'Orléans : répertoire d'expérience en interne et externe"*

[60] **GEMME** (juin 2000) *"La visioconférence : usages, stratégies, moyens"*

[61] **DICOFR.COM**

<http://www.dicofr.com/cgi-bin/n.pl/dicofr/definition/20010101003523>

[62] **LUDIA**

<http://www.e-beam.com>

[63] CEREPS DIJON

<http://www.ac-dijon.fr/pedago/physique/Accueil/Laboratoire/vnc/vnc.htm>

[64] APRIL.ORG

<http://www.april.org/groupes/labo/vnc/>

[65] UCL MULTIMEDIA logiciel RAT

<http://www-mice.cs.ucl.ac.uk/multimedia/software/rat/index.html>

[66] UCL MULTIMEDIA logiciel VIC

<http://www-mice.cs.ucl.ac.uk/multimedia/software/vic/index.html>

[67] R. GIACOMELLI (1997) "*Videoconferences in physics*" – Nuclear Physics B 54B 231-234

[68] J. DESJARDINS (février 2004) "*Approche réflexive en formations universitaires : de quoi parle-t-on au juste ?*" – pédagogie en tête

[69] J. BEILLEROT (septembre 2003) "*L'analyse des pratiques professionnelles pourquoi cette expression ?*" – Cahiers pédagogiques n° 416

[70] G. BOUTIN, AM LAMARRE "*Analyse réflexive*"

http://www.uquebec.ca/dernier-stage/analyse_reflexive.htm (dernière visite le 29 juillet 2005)

[71] P. ASTIER (septembre 2003) "*Analyse du travail et pratique enseignante*" – cahiers pédagogiques n° 416

[72] M. LE GUEN (janvier 2002) Actes du séminaire : "*L'analyse de pratiques professionnelles et l'entrée dans le métier*"

http://eduscol.education.fr/D0033/accueil_publication.htm

[73] **P. PERRENOUD** (2001) *"De la pratique réflexive au travail sur l'habitus"* - Recherche & Formation, " Le praticien réflexif. La diffusion d'un modèle de formation ", n° 36

[74] **"COMMENTCAMARCHE.NET"** **Encyclopédie informatique libre** : dossier sur les bases de données

<http://www.commentcamarche.net/bdd/bddintro.php3>

[75] **APPLICATION DES BASES DE DONNEES EN SCIENCES HUMAINES ET SOCIALES**

http://nte-socio.univ-lyon2.fr/Marc_Grange/IntroBD.htm

[76] **FM. BLONDEL, M. SCHWOB, O. KEMPF** (2003) *"Pratiques de recherche d'informations sur internet en sciences physiques : difficultés et compétences"* – Cahiers de la recherche et du développement

[77] **AH. LIEBERT, D. MACCOUILLARD** (2003) *"Etude prospective en vue de la mise en place d'un centre de ressource commun entre universitaires et industriels en Eau et Environnement"*

[78] **B. DUCLAUD, P. LEVY** (2004) *"Mise en place d'une plate-forme d'échange Université – Organismes en Limousin dans l'eau et l'environnement"*

[79] **R. BIGOT** (décembre 2004) *"La diffusion des technologies de l'information dans la société française"* – rapport édité par le CREDOC

Disponible sur <http://www.art-telecom.fr/publications/etudes/et-credoc2004.htm>

ANNEXES

- Annexe I : Questionnaire étudiant d'auto-évaluation pré-expérimentation
- Annexe II : Questionnaire étudiant d'auto-évaluation post-expérimentation
- Annexe III : Questionnaire étudiant d'évaluation pré-expérimentation des enseignants
- Annexe IV : Questionnaire étudiant d'évaluation post-expérimentation des enseignants
- Annexe V : Grille d'entretien des étudiants ayant suivi l'expérience en cité universitaire
- Annexe VI : Questionnaire enseignant d'auto-évaluation pré-expérimentation
- Annexe VII : Questionnaire enseignant d'auto-évaluation post-expérimentation
- Annexe VIII : Grille d'entretien destinée aux industriels en vue de l'extension de la ressource
- Annexe IX : Enquête informatique
- Annexe X : Fascicule d'utilisation de la base de données destiné aux étudiants

ANNEXE I : QUESTIONNAIRE ETUDIANT D'AUTO-EVALUATION PRE-EXPERIMENTATION

OUTILS UTILISES POUR LE COURS

Lors des cours :

- je prends systématiquement des notes
- je ne prends des notes que si l'enseignant ne distribue pas son cours
- je ne prends jamais de notes

A la fin d'un cours :

- j'estime avoir suffisamment d'éléments concernant le cours
- je compare les éléments que j'ai avec ceux d'un camarade
- je complète mon cours en faisant des recherches personnelles

J'ai pris l'habitude d'utiliser la ressource en complément du cours :

- oui
- non



Si, oui :

- avant le cours pour en prendre connaissance
- après le cours pour le compléter
- surtout lors des périodes de révision pour avoir des informations complémentaires

MON COMPORTEMENT EN COURS**En cours je suis :**

- attentif
- je me laisse facilement distraire
- j'ai tendance à discuter avec mon voisin

En cours, j'ai tendance :

- à poser toutes les questions qui me permettront d'avoir une totale compréhension du cours
- à poser quelques questions, celles qui me paraissent les plus importantes
- à ne pas poser de questions

PLANNIFICATION DU COURS**Avant d'arriver en cours, j'ai relu le cours précédent :**

- oui
- non

Avant d'arriver en cours, j'ai listé toutes les questions que j'avais à poser :

- oui
- non

ANNEXE II : QUESTIONNAIRE ETUDIANT D'AUTO-EVALUATION POST-EXPERIMENTATION

VISIOCONFERENCE

J'ai participé à la visioconférence :

- depuis l'ENSIL
- depuis le CREAPE
- depuis la CITE UNIVERSITAIRE

Si vous avez été dans les 2 salles, indiquez dans quelles proportions :

- ENSIL.....
- CREAPE.....

Si vous avez participé à l'expérience depuis l'ENSIL

Je suis resté à l'ENSIL :

- par choix
- car je ne voyais aucun intérêt à l'expérience
- par hasard

Si vous êtes resté à l'ENSIL par choix :

- pour plus de confort dans le suivi des cours
- pour avoir l'enseignant en présentiel
- par commodité (pas de déplacement...)
- autre (précisez).....

Même en étant à l'ENSIL, j'ai pris conscience du dispositif :

- oui
- non

Si oui, pourquoi ?

- l'enseignant s'est montré plus pédagogue
- c'est un mode d'enseignement ludique
- Les écrans ont attirés m'ont attention
- les problèmes techniques m'ont perturbés
- J'ai eu du mal à prendre la parole avec le micro
- L'enseignant a eu du mal à s'adapter à l'outil

A la reprise de l'expérience en septembre, je suis prêt à suivre le cours à distance :

- oui
- non

Ce cadre vous est réservé pour vous permettre de mettre un commentaire libre sur vos impressions sur l'expérience et les points à améliorer selon vous :

Si vous avez participé à l'expérience depuis le CREAPE**Je suis allé au CREAPE :**

- par curiosité
- par intérêt pour l'expérience
- pour être tranquille pendant le cours

Au CREAPE, j'ai eu des difficultés à suivre le cours :

- oui
- non

**Si oui, pourquoi ?**

- le fait que l'enseignant soit distant me perturbe

- je ne peux pas prendre la parole facilement
- la technique prend la pas sur le reste
- La salle est mal aménagée, mal adaptée
- autre (précisez).....

En cours d'expérience j'ai réintégré la salle de l'ENSIL

- oui
- non

A la reprise de l'expérience en septembre, je suis prêt à suivre le cours à distance :

- oui
- non

Ce cadre vous est réservé pour vous permettre de mettre un commentaire libre sur vos impressions sur l'expérience et les points à améliorer selon vous :

OUTILS UTILISES POUR LE COURS

Lors des cours de visioconférence :

- je prends systématiquement des notes
- je ne prends des notes que si l'enseignant ne distribue pas son cours
- je ne prends jamais de notes

A la fin d'un cours de visioconférence :

- j'estime avoir suffisamment d'éléments concernant le cours
- je compare les éléments que j'ai avec ceux d'un camarade
- je complète mon cours en faisant des recherches personnelles

J'ai pris l'habitude d'utiliser la ressource en complément du cours de visio :

- oui 

non

Si, oui :

avant le cours pour en prendre connaissance

avant le cours pour imprimer le document

après le cours pour le compléter

surtout lors des périodes de révision pour avoir des informations complémentaires

MON COMPORTEMENT EN COURS

En cours de visio je suis :

- plus attentif que pendant un cours classique
- moins attentif que pendant un cours classique
- je me laisse plus facilement distraire
- j'ai tendance à discuter avec mon voisin
- j'ai du mal à me concentrer, je me lasse rapidement

En cours de visio, j'ai tendance :

- à poser toutes les questions qui me permettront d'avoir une totale compréhension du cours
- à poser quelques questions, celles qui me paraissent les plus importantes
- à ne pas poser de questions

PLANNIFICATION DU COURS

Avant d'arriver en cours de visio, j'ai relu le cours précédent :

- oui
- non

Avant d'arriver en cours de visio, j'ai listé toutes les questions que j'avais à poser :

- oui
- non

ANNEXE III : QUESTIONNAIRE ETUDIANT D'E VALUATION PRE- EXPERIMENTATION DES ENSEIGNANTS

OUTILS UTILISES POUR LE COURS

Lors de ses cours, l'enseignant utilise :

- le tableau blanc
- le rétroprojecteur
- le vidéoprojecteur

Selon moi, il utilise le tableau pour écrire :

- le plan détaillé du cours
- les informations les plus importantes
- les démonstrations, les schémas
- les informations complémentaires qui ne sont pas sur le support projeté ou distribué

L'enseignant distribue :

- les transparents qu'il utilise en cours
- l'intégralité de ses notes
- le plan du cours
- rien

COMPORTEMENT EN COURS

Je considère que le débit de parole de l'enseignant est :

- lent
- moyen
- rapide

En cours l'enseignant est plutôt :

- assis

debout

↓
S'il est debout :

- il reste statique derrière un pupitre
- il bouge beaucoup dans la salle
- il fait beaucoup de gestes pour imaginer son propos

L'enseignant donne la parole aux étudiants :

oui

non

↓
Si, oui :

- En début de cours : pour éclaircir certains points du cours précédent
- En fin de cours pour répondre à toutes les questions sur le cours
- A n'importe quel moment, dès que les interrogations se posent

Selon moi, l'enseignant se répète lors de son cours :

souvent

parfois

jamais

je ne me rends pas compte

PLANNIFICATION DU COURS

L'enseignant prévoit 5 minutes en début de cours pour reprendre ce qui a été fait précédemment :

oui

non

quand on lui en fait la demande

En cours, il arrive que l'enseignant :

- allonge un peu la durée du cours, quand cela est possible
- prévoit une séance supplémentaire
- enlève quelques éléments (adaquation entre oral et documents projetés/distribués)

Durant un cours, l'enseignant fait une pose :

- si le cours dure au moins 2 heures
- si le cours dure au moins 3 heures
- si le cours dure au moins 4 heures
- systématiquement, quelque soit la durée du cours
- non, jamais

ANNEXE IV : QUESTIONNAIRE ETUDIANT D'E VALUATION POST-EXPERIMENTATION DES ENSEIGNANTS

OUTILS UTILISES POUR LE COURS

Lors de ses cours l'enseignant utilise :

- le tableau blanc interactif
- le rétroprojecteur
- le vidéoprojecteur

Selon moi, il utilise le tableau pour écrire :

- le plan détaillé du cours
- les informations les plus importantes
- les démonstrations, les schémas
- les informations complémentaires qui ne sont pas sur le support projeté ou distribué

L'enseignant distribue :

- les transparents qu'il utilise en cours
- l'intégralité de ses notes
- le plan du cours
- rien

COMPORTEMENT EN COURS

Je considère que le débit de parole de l'enseignant est :

- lent
- moyen
- rapide

En cours l'enseignant est plutôt :

assis debout
S'il est debout : il reste statique derrière un pupitre il bouge beaucoup dans la salle il fait beaucoup de gestes pour imaginer son propos**L'enseignant donne la parole aux étudiants :** oui non
Si, oui : En début de cours : pour éclaircir certains points du cours précédent En fin de cours pour répondre à toutes les questions sur le cours A n'importe quel moment, dès que les interrogations se posent**Selon moi, l'enseignant se répète lors de son cours :** souvent parfois jamais je ne me rends pas compte de cela**PLANNIFICATION DU COURS****L'enseignant prévoit 5 minutes en début de cours pour reprendre ce qui a été fait précédemment :** oui non quand les étudiants m'en font la demande

En cours, il arrive que l'enseignant :

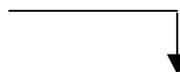
- allonge un peu la durée du cours, quand cela est possible
- prévoit une séance supplémentaire
- enlève quelques éléments (adaquation entre oral et documents projetés/distribués)

Durant un cours, l'enseignant fait une pose :

- si le cours dure au moins 2 heures
- si le cours dure au moins 3 heures
- si le cours dure au moins 4 heures
- systématiquement, quelque soit la durée du cours
- non, jamais

UTILISATION DU MATERIEL DE VISIOCONFERENCE**J'estime que le système de visioconférence gêne l'enseignant pour délivrer son cours :**

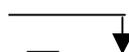
- oui
- non

**Si oui :**

- il a du mal à se servir des outils
- il se sent mal à l'aise
- les problèmes techniques sont très contraignants

Selon moi, l'attitude de l'enseignant envers les étudiants distants est la suivante :

- il ne fait pas de différence avec les étudiants en salle
- il leur porte moins d'attention : il lui arrive parfois de les oublier
- il leur porte plus d'attention



- elle se porte de façon privilégiée sur les étudiants seuls en cité universitaire
- elle se porte de façon privilégiée sur le groupe distant du Creape

il ne fait pas de différence entre les différents étudiants distants

ANNEXE V : GRILLE D'ENTRETIEN DES ETUDIANTS AYANT SUIVI L'EXPERIENCE EN CITE UNIVERSITAIRE

1- Installation matérielle

Comment vous parait-elle ? : suffisante – de qualité , quels éléments supplémentaires faut-il ajouter

micro-casque : qualité du son - confort de parole

Ecran : changement d'applications – jonglage entre les différentes fenêtres

Prise en main du dispositif : facile ou pas

Logiciel de visio : confortable ? multiplicité des fenêtre

E-beam :

powerpoint

équipement logiciel à compléter ?

Comment vous êtes vous accomodé de ces contraintes ?

privilège du son par rapport à l'image ?

Sélection des images ?

Nombre de pannes détectées – pannes récurrentes

2- ressenti face au dispositif

seul dans sa chambre

réaction quand problème : coupure son, image...

entraide ?

cela oblige-t-il à suivre le cours de façon différente : plus d'écoute moins d'écrit ou le contraire

Plus d'attention

est-ce plus fatiguant

Le format de 2 heures paraît-il le bon
l'idéal serait lequel

3- Approche personnelle de l'expérience

positive - négative

qu'en ressortez-vous

qu'est ce que cela vous a apporté

difficultés

points à améliorer au niveau pédagogique

envie de continuer de recommencer ?

4- l'enseignant

comment avez-vous ressenti les enseignants : plus concentrés, plus rapides, plus de redites

plus attentifs à vous ou pas de différence

génés par la technique

en difficulté

plus pédagogues

ANNEXE VI : QUESTIONNAIRE ENSEIGNANT D'AUTO-EVALUATION PRE-EXPERIMENTATION

OUTILS UTILISES POUR LE COURS

Mon cours est au format :

- papier
- électronique

↓

Si mon cours est au format électronique, il est sous la forme de documents :

- pdf
- word
- powerpoint

Lors de mes cours j'utilise :

- le tableau blanc
- le rétroprojecteur
- le vidéoprojecteur

↓

J'ai l'habitude d'écrire au tableau :

- le plan détaillé du cours
- les informations qui me semblent les plus importantes
- les démonstrations, les schémas
- les informations complémentaires qui ne sont pas sur le support projeté ou distribué

Je distribue à mes étudiants :

- les transparents que j'utilise en cours
- l'intégralité de mes notes

- le plan du cours
- rien, mais mon cours est sur la ressource
- rien, mon cours n'étant pas sur la ressource

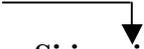
MON COMPORTEMENT EN COURS

Je considère que mon débit de parole est :

- lent
- moyen
- rapide

En cours je suis :

- assis
- debout



Si je suis debout :

- je reste statique derrière un pupitre
- je bouge beaucoup dans la salle
- je fais beaucoup de gestes pour imaginer mon propos

Je donne la parole aux étudiants :

- oui
- non



Si, oui :

- En début de cours : pour éclaircir certains points du cours précédent
- En fin de cours pour répondre à toutes les questions sur le cours
- A n'importe quel moment, dès que les interrogations se posent

Je me répète :

- souvent
- parfois
- jamais
- je ne me rends pas compte de cela

En cours, je ne supporte pas :

- les bavardages, le bruit de fond
- qu'on ne prenne pas de notes
- les retards

PLANNIFICATION DU COURS**Je prévois 5 minutes en début de cours pour reprendre ce qui a été fait précédemment :**

- oui
- non
- quand les étudiants m'en font la demande

Si je prévois un certain contenu pour un cours donné :

- j'arrive toujours à tout dire
- il m'arrive parfois de ne pas pouvoir tout dire

Si je ne peux pas tout dire :

- j'allonge un peu la durée du cours, quand cela est possible
- je prévois une séance supplémentaire
- j'enlève quelques éléments qui me paraissent moins essentiels

Durant un cours, je fais une pose :

- si le cours dure au moins 2 heures
- si le cours dure au moins 3 heures
- si le cours dure au moins 4 heures

systématiquement, quelque soit la durée du cours

non, jamais

ANNEXE VII : QUESTIONNAIRE ENSEIGNANT D'AUTO-EVALUATION POST-EXPERIMENTATION

OUTILS UTILISES POUR LE COURS

Mon cours est au format :

- papier
- électronique

↓

**Si mon cours est au format électronique, il est
sous la forme de documents :**

- pdf
- word
- powerpoint

Lors de mes cours j'utilise :

- le tableau blanc interactif
- le rétroprojecteur
- le vidéoprojecteur
- le banc-titre

↓

J'ai l'habitude d'écrire au tableau :

- le plan détaillé du cours
- les informations qui me semblent les plus importantes
- les démonstrations, les schémas
- les informations complémentaires qui ne sont pas sur le support projeté ou distribué

Je distribue à mes étudiants :

- les transparents que j'utilise en cours
- l'intégralité de mes notes
- le plan du cours
- rien, mais mon cours est sur la ressource
- rien, mon cours n'étant pas sur la ressource

MON COMPORTEMENT EN COURS**Je considère que mon débit de parole est :**

- lent
- moyen
- rapide

En cours je suis :

- assis
- debout

**Si je suis debout :**

- je reste statique derrière un pupitre
- je bouge beaucoup dans la salle
- je fais beaucoup de gestes pour imaginer mon propos

Je donne la parole aux étudiants :

- oui
- non

**Si, oui :**

- En début de cours : pour éclaircir certains points du cours précédent
- En fin de cours pour répondre à toutes les questions sur le cours
- A n'importe quel moment, dès que les interrogations se posent

Je me répète :

- souvent
- parfois
- jamais
- je ne me rends pas compte de cela

En cours, je ne supporte pas :

- les bavardages, le bruit de fond
- qu'on ne prenne pas de notes
- les retards

PLANNIFICATION DU COURS**Je prévois 5 minutes en début de cours pour reprendre ce qui a été fait précédemment :**

- oui
- non
- quand les étudiants m'en font la demande

Si je prévois un certain contenu pour un cours donné :

- j'arrive toujours à tout dire
- il m'arrive parfois de ne pas pouvoir tout dire

Si je ne peux pas tout dire :

- j'allonge un peu la durée du cours, quand cela est possible
- je prévois une séance supplémentaire
- j'enlève quelques éléments qui me paraissent moins essentiels

Durant un cours, je fais une pose :

- si le cours dure au moins 2 heures
- si le cours dure au moins 3 heures
- si le cours dure au moins 4 heures

- systématiquement, quelque soit la durée du cours
- non, jamais

UTILISATION DU MATERIEL DE VISIOCONFERENCE

J'estime que le système de visioconférence me gêne dans mon enseignement :

- oui
- non

Si j'estime être gêné :

- j'ai du mal à me servir des outils
- je me sens mal à l'aise
- les problèmes techniques sont très contraignants

Mon attitude avec les étudiants distants est la suivante :

- je ne fais pas de différence avec les étudiants en salle
- je leur porte moins d'attention : il m'arrive parfois de les oublier
- Je leur porte plus d'attention

Si je leur porte plus d'attention

- elle se porte de façon privilégiée sur les étudiants seuls en cité universitaire
- elle se porte de façon privilégiée sur le groupe distant du Creape
- je ne fais pas de différence entre les différents étudiants distants

ANNEXE VIII : GRILLE D'ENTRETIEN DESTINEE AUX INDUSTRIELS EN VUE DE L'EXTENSION DE LA RESSOURCE

Date :

Nom de l'établissement

Type de l'établissement et secteur d'activité

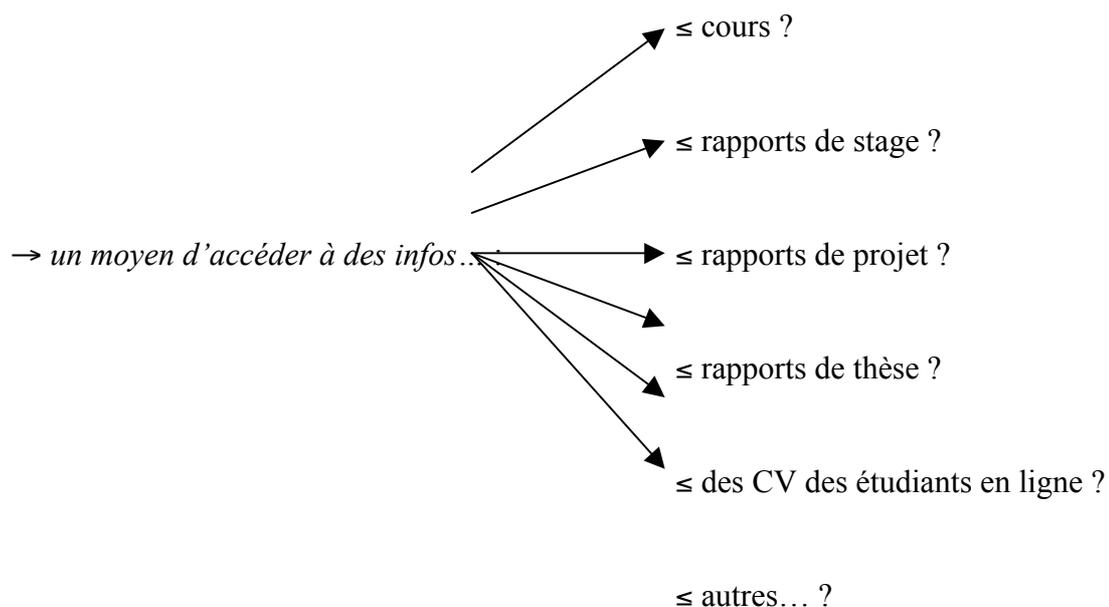
Nom de la personne qui remplit le questionnaire

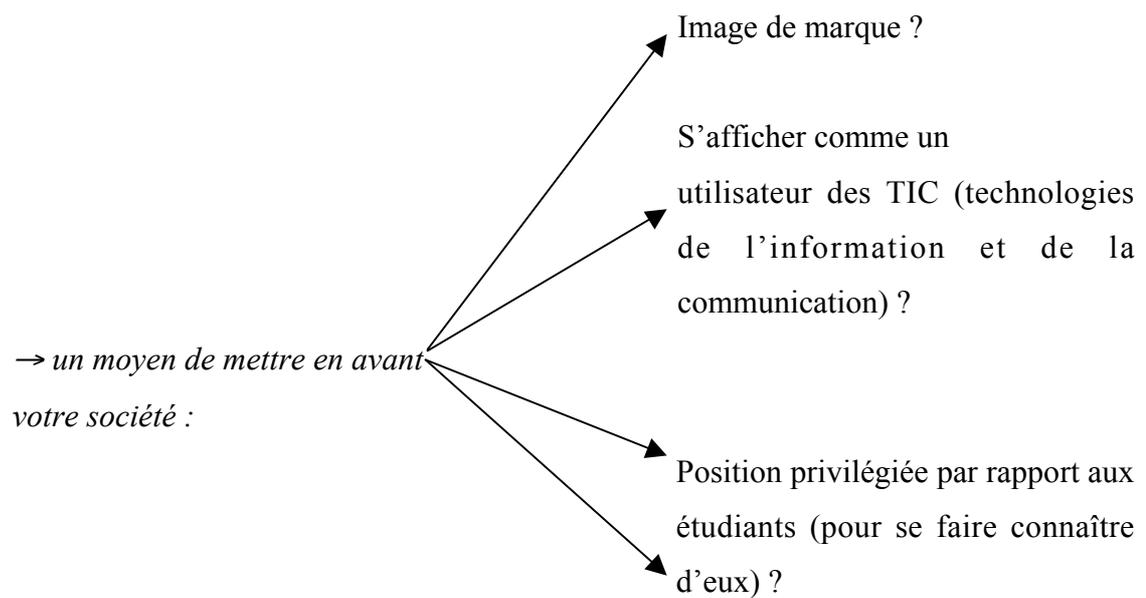
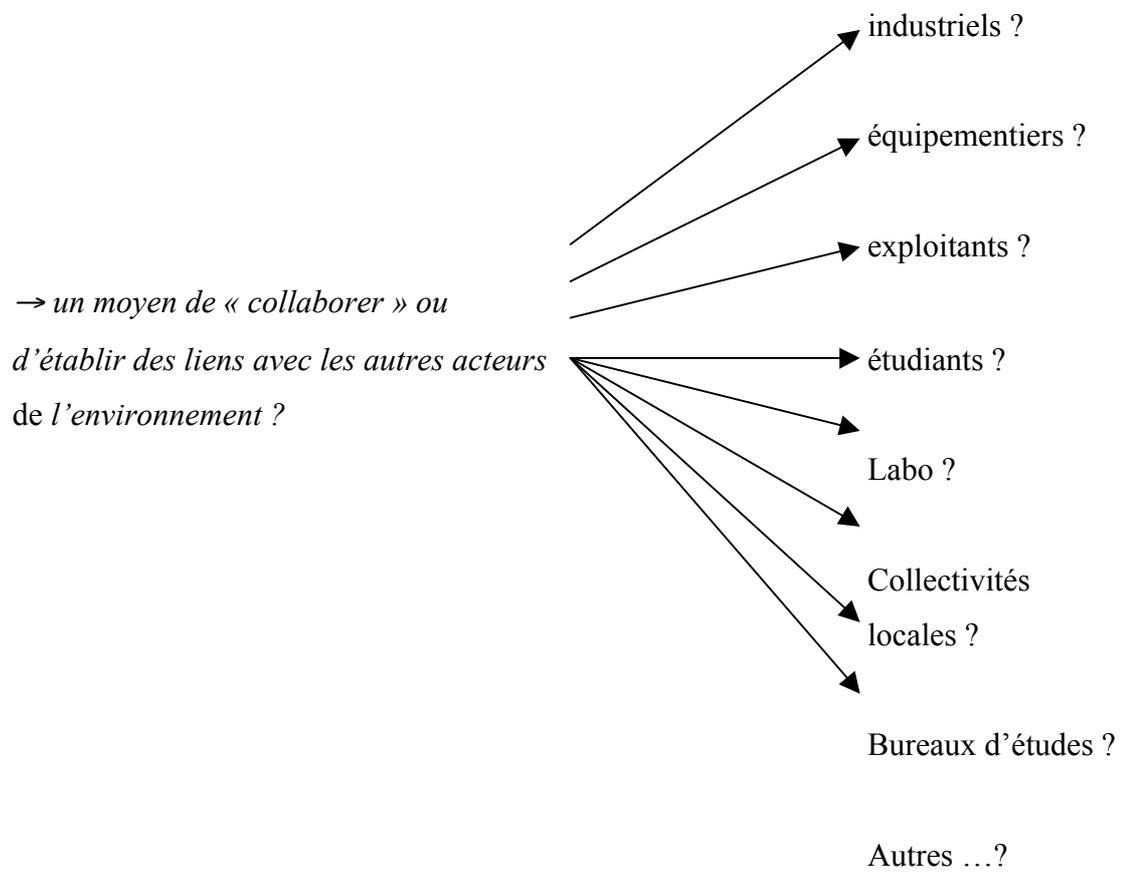
Son rôle dans l'établissement

' Comment vous définiriez-vous ?

(On vous a classé dans les ... , mais avez-vous d'autres domaines, d'autres prestations ?)

' Pour vous, la ressource, ce serait :





Autres... ?

' Qui pourrait en avoir besoin dans votre établissement ?

Dans quel but ?

' Vous avez un site Internet => Aimeriez-vous qu'il soit mis sur la ressource ?

OU

Vous n'avez pas de site Internet => Serait-ce l'occasion d'en créer un ?

Et pourquoi ?

' Si nous mettons en place des services, pourriez-vous en avoir besoin ?

- * banque de CV
- * annuaires des anciens
- * demandes de stages
- * autres...

' Qui pourrait en avoir besoin dans votre établissement ?

Dans quel but ?

' Quels services à destinations des étudiants vous semblent adaptés :

- * propositions de stages, de projets... en partenariat avec l'ENSIL?
- * embauches ?
- * des actualités de votre établissement ?
- * des photos pour illustrer des cours ?
- * des fiches techniques, des démarches de travail, des informations de fonctionnement ?
- * Autres... ?

' Etes-vous prêt à dialoguer avec les étudiants : répondre à leurs questions, si ils ont besoin d'un document, d'une information concernant votre activité....

Seriez-vous prêt à y répondre ?

Que pensez-vous d'une zone d'échange _ comme un forum _ pour pouvoir dialoguer ?

ANNEXE IX : EQUETE INFORMATIQUE

Domaine d'études :

Sexe : féminin masculin

J'ai accès à un ordinateur (personnel ou familial)

_ oui



_ J'en suis le principal utilisateur

_ C'est l'ordinateur familial

Il est de type

_ PC (personnal computer)

_ portable

Le système d'exploitation implanté est

_ Windows

_ MacOS

_ Linux

_ je ne sais pas

Le disque dur a une capacité de

_ précisez.....

_ je ne sais pas

_ Non



J'accède tout de même à un ordinateur

_ oui, parfois

_ oui, fréquemment

_ non, jamais

Mon principal lieu d'accès est

_ chez des amis

_ sur mon lieu d'études

_ à la bibliothèque

_ dans les cybercafés

_ autre, précisez.....

J'accède également à internet

_ oui

_ non

J'ai un projet d'équipement

La mémoire vive disponible est de

précisez.....

je ne sais pas

Mon ordinateur est équipé

d'un lecteur de CD-Rom

d'un lecteur de DVD-Rom

d'un graveur

Je possède une imprimante

oui

non

Je possède un scanner

oui

non

Je possède d'autres périphériques

disque dur externe

lecteur Zip

webcam

appareil photo numérique

caméra numérique

autre, précisez.....

Je possède une connexion à internet

par modem

par Numéris

oui, dans les 6 mois

oui dans 1 ou 2 ans

je ne sais pas encore

non, je n'en vois pas l'utilité

non, c'est trop cher

non, je déteste l'informatique

par câble

par ADSL

Cet ordinateur est actuellement à Limoges

oui

non

Je consacre à l'informatique (hors Internet) en moyenne par semaine

moins de 2 heures

entre 2 et 5 heures

entre 5 et 10 heures

plus de 10 heures

J'analyse mon niveau de connaissances pour les logiciels suivants :

Expert : je maîtrise toutes les fonctionnalités du logiciel.

Avancé : je maîtrise une grande partie des fonctionnalités du logiciel, je fais l'apprentissage des autres seul.

Intermédiaire : j'arrive à me servir correctement du logiciel mais je reste parfois bloqué dans l'utilisation de certaines fonctions.

Débutant : je découvre le logiciel et j'ai souvent besoin d'aide pour avancer. Je n'utilise pour l'instant que les fonctions basiques

? : je ne m'en suis jamais servi, je ne sais pas à quoi il sert

	Expert	Avancé	Intermédiaire	Débutant	?
Word	—	—	—	—	—
Excel	—	—	—	—	—
PowerPoint	—	—	—	—	—
Access	—	—	—	—	—
Publisher	—	—	—	—	—

Photoshop	—	—	—	—	—
Paint shop pro	—	—	—	—	—
Easy CD créator	—	—	—	—	—
Outlook Express	—	—	—	—	—
Net meeting	—	—	—	—	—
Front page	—	—	—	—	—

Je consacre à Internet en moyenne par semaine

- moins de 2 heures
- entre 2 et 5 heures
- entre 5 et 10 heures
- plus de 10 heures

Je me sers d'Internet depuis

- moins de 3 mois
- 3 à 6 mois
- 6 mois à 1 an
- plus d'1 an

J'ai été initié à Internet

- dans le cadre scolaire ou universitaire
- par un membre de ma famille
- avec des amis
- par personne, j'en ai fait l'apprentissage seul

Je possède une adresse E-mail

- une adresse perso (caramail, hotmail, netcourrier...)

une adresse donnée par mon fournisseur d'accès Internet

une adresse donnée par l'université

J'utilise

aucune des adresses E-mail que je possède

1 des mes adresses

2 de mes adresses

toutes mes adresses

J'utilise Internet pour

	Souvent	Parfois	Jamais
faire des recherches, de la navigation	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
faire du courrier électronique	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
participer à des forums	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
faire du chat	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
faire du téléchargement	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
jouer en réseaux	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Lorsque je fais des recherches je consulte des sites

liés à mes centres d'intérêts

liés à mes études (révisions, préparation d'examens, projets...)

d'informations pratiques (horaires, tarifs...)

d'entreprises

de recherche de stages, de jobs...

Pour effectuer mes recherches, j'utilise

1 seul outil de recherche

2 à 3 outils de recherche

+ de 3 outils de recherche

Pour effectuer mes recherches, j'utilise

des annuaires

précisez le(s)quel(s).....

des moteurs de recherches

précisez le(s)quel(s).....

des méta-moteurs

précisez le(s)quel(s).....

Je possède un site perso

oui

non

Face à un ordinateur, je dirais que je me sens plutôt

très à l'aise

en confiance

curieux

ignare

hostile et c'est réciproque

Lors de mon cursus scolaire ou universitaire, dans le cadre d'activités associatives sportives ou collectives, j'ai déjà participé ou élaboré un ou plusieurs projets dans le domaine du multimédia

oui

non

ANNEXE X : FASCICULE D'UTILISATION DE LA BASE DE DONNEES DESTINE AU ETUDIANTS

Accès à Océane

Adresse de consultation : <http://oceane.unilim.fr>

Inscription : elle est nominative et a pour but de nous permettre d'étudier le comportement des étudiants face à l'utilisation de la ressource.

Suite à l'inscription, vous recevrez un email de confirmation à l'adresse que vous aurez saisie. Les informations que vous saisissez sont importantes pour établir ensuite les statistiques, merci de ne pas mettre d'informations erronées.

A chaque consultation, vous devrez vous identifier avec les « nom d'utilisateur » et « mot de passe » choisis

Vous pouvez accéder à la ressource hors de l'ENSIL, pour ce faire, vous devrez vous identifier une seconde fois avec les mêmes identifiants.

Si vous oubliez votre mot de passe, océane vous le renvoie à condition de saisir l'adresse de messagerie que vous avez saisie lors de l'inscription.

Centre de ressources POUR L'EAU ET L'ENVIRONNEMENT

ENSIL VITCOM FILIERE eau environment Université de LIMOGES

Pour accéder au site, veuillez vous identifier puis cliquez sur "valider"

Utilisateur :

Mot de passe : J'ai oublié mon [mot de passe](#)

[Annuler](#) [Valider](#)

Si vous visitez ce site pour la première fois, cliquez [ici](#) pour obtenir un nom d'utilisateur et un mot de passe

Entrez votre
identifiant et votre
mot de passe à
chaque nouvelle
visite

cliquez ici à votre 1^o visite pour accéder au
formulaire d'inscription.
Attention : vous devez le faire depuis le réseau de
l'ENSIL

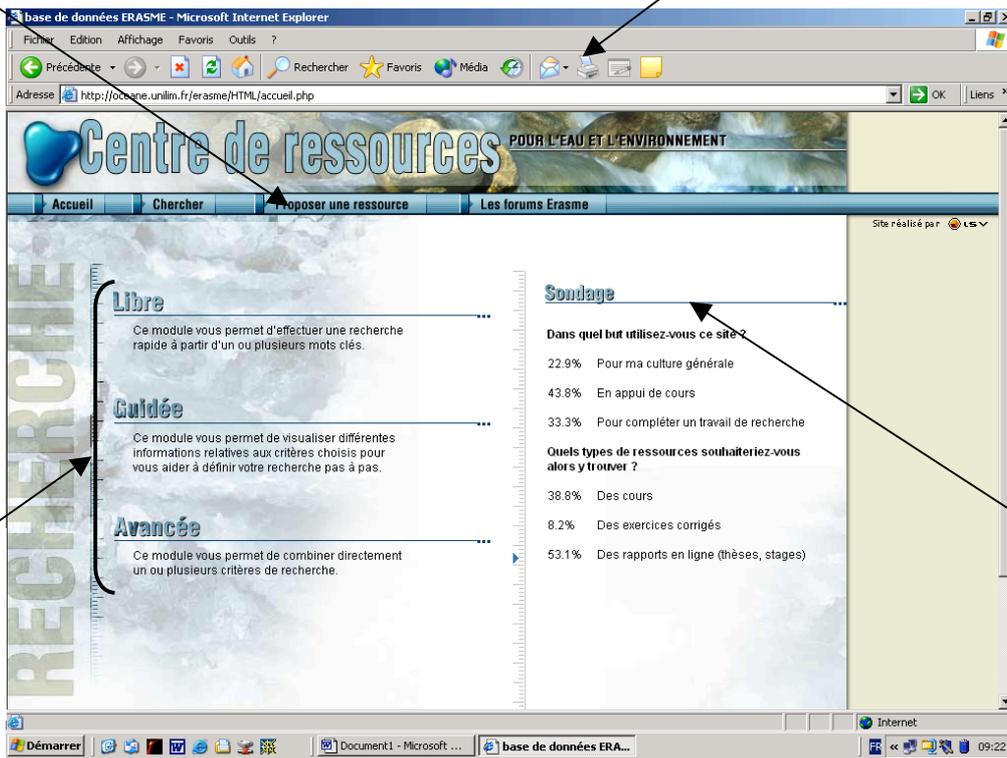
Fonctionnement d'Océane

Accéder au forum

Proposer une
ressource

Différents modes
de recherche

Sondage



Les modes de recherche

La recherche libre

Mots clés :

La recherche ne tient pas compte de la casse des caractères. Majuscules et minuscules sont donc équivalentes.

Une recherche effectuée sur plusieurs mots clés séparés par des virgules correspond à un ET/OU implicite, (recherche sur plusieurs mots clés simultanément).

Vous pouvez rechercher les documents contenant un mot commençant par une racine donnée en effectuant une recherche par cette racine suivie du caractère étoile * .

Elle s'effectue uniquement avec des mots clés

Un mot clé est un mot ou groupe de mot significatif du sujet recherché, un mot clé est différent d'un mot du titre, d'un nom d'auteur...

Un mot clé doit être le plus simple possible, pour affiner la recherche il est préférable de combiner plusieurs mots clés en les séparant par des virgules.

Il faut également tenir compte de la terminaison du mot, pour s'en affranchir il faut mettre une * à la fin de celui-ci

Exemple :

1° réacteurs batch : pas de résultats TROP COMPLEXE

2° réacteurs : pas de résultats LA TERMINAISON DU MOT EST-ELLE EXACTE

3° réacteur* : 1 résultat, LA RECHERCHE TIENT COMPTE DE TOUTES LES TERMINAISONS POSSIBLES

Exemple 2 :

1° suivi matière organique : pas de résultats

2° matière organique : 4

3° matière*, organique* : 6

La recherche Guidée

Effluents

- Eau potable >>
- Eaux usées >>
- Effluents industriels >>
- Déchets >>
- Air >>

Espèces polluantes

Micro-organismes :

- [bactéries à utiliser dans des procédés de traitement](#)
- [bactérie à éliminer](#)
- [virus](#)
- [algues](#)
- [protozoaires](#)
- [champignons](#)

Polluants organiques :

- [pesticides](#)
- [composés phénolés et chlorés](#)
- [hydrocarbures](#)
- [macromolécules organiques](#)
- [tensio-actifs](#)

Polluants minéraux :

- [anions](#)
- [cations](#)

Cette recherche est une recherche assistée, elle vous permet de choisir soit un effluent particulier, soit une espèce et de rentrer pas à pas dans le détail.

La recherche par effluent permet d'accéder facilement à des données sur l'effluent choisi et sur des éléments de législation.

La recherche Avancée

Thèmes :

Choisissez un traitement :

Choisissez un effluent :

Choisissez une espèce :

Législation

Vous pouvez effectuer une recherche sur plusieurs mots clés ou noms d'auteurs en les séparant par une virgule.

Mots clés :

Noms d'auteurs :

Type de document :

Elle permet de combiner tous les critères pertinents possibles

- traitement
- effluent
- espèce
- législation
- mots clés : à manipuler de la même façon que dans la recherche libre
- type de document
- nom d'auteur : ne mettre que le nom, attention à l'orthographe

Cette recherche est conseillée quand il est nécessaire de combiner plusieurs critères.

Si vous cherchez tout ce qui concerne la décantation, utilisez la recherche libre

Si vous cherchez tous les cours sur la décantation faites une recherche avancée

Mot clé : décantation*

Type : Cours

Si vous cherchez tous les cours de G.Feuillade sur la décantation, faites une recherche avancée :

Mot clé : décantation

Type : cours

Nom d'auteur : feuillade

Index des figures

Figure 1 : Représentation schématique du projet dans son ensemble et des différents secteurs abordés	17
Figure 2 : photographie du site d'expérimentation.....	22
Figure 3 : Sites d'implantation de la visioconférence.....	27
Figure 4 : représentation du principe d'un réseau LMDS.....	41
Figure 5 : Représentation de la couverture cellulaire d'une zone géographique par un système LMDS	42
Figure 6 : vue d'une station de base (INA).....	43
Figure 7 : vue de l'équipement abonné nécessaire (ODU et NIU).....	44
Figure 8 : schéma du réseau mis en place sur la technopole	45
Figure 9 : visualisation du logiciel de visioconférence VIC	54
Figure 10 : Vue de la salle du CREAPE.....	56
Figure 11 : Répartition des réponses de la promotion C concernant la prise de note en cours avant et suite à l'expérience.....	65
Figure 12 : Répartition des réponses de la promotion C concernant la suffisance des données fournies en cours	66
Figure 13 : Répartition des réponses de la promotion C concernant l'utilisation du centre de ressources documentaires.....	67
Figure 14 : Répartition des réponses de la promotion C concernant l'attitude des étudiants en cours après expérimentation.....	68
Figure 15 : Répartition des réponses de la promotion D concernant la prise de note en cours avant et suite à l'expérience.....	69
Figure 16 : Répartition des réponses de la promotion C concernant les éléments de cours.....	70
Figure 17 : Répartition des réponses de la promotion D concernant l'utilisation du centre de ressources documentaires.....	71
Figure 18 : Répartition des réponses de la promotion C concernant l'attitude qu'ils ont en cours.....	72
Figure 19 : Représentation de la répartition des étudiants de la promotion C.....	73
Figure 20 : Représentation de la répartition des étudiants de la promotion D	73

	214
Figure 21 : Première hiérarchisation de la base de données.....	95
Figure 22 : visuel du cercle pour la hiérarchisation des ressources.....	97
Figure 23 : critères de caractérisation des ressources.....	99
Figure 24 : connexions de la recherche guidée.....	100
Figure 25 : représentation de la fréquentation de la base de données en nombre de visites pour la période de septembre 2002 à juin 2005 pour la promotion A.....	110
Figure 26 : représentation de la fréquentation de la base de données en nombre de visites pour la période de septembre 2002 à juin 2005 pour la promotion B.....	110
Figure 27 : représentation de la fréquentation de la base de données en nombre de visites pour la période de septembre 2003 à juin 2005 pour la promotion C.....	111
Figure 28 : représentation de la fréquentation de la base de données en nombre de visites pour la période de septembre 2004 à juin 2005 pour la promotion D.....	111
Figure 29 : représentation de la fréquentation de la base de données en nombre de visites pour les promotions A, B, C et D en fonction de leur situation (2° année, 3° année et vie active).....	113
Figure 30 : Représentation du rapport visites / visiteurs pour la promotion A de septembre 2002 à juin 2005.....	115
Figure 31 : Représentation du rapport visites / visiteurs pour la promotion B de septembre 2002 à juin 2005.....	115
Figure 32 : Représentation du rapport visites / visiteurs pour la promotion C de septembre 2003 à juin 2005.....	116
Figure 33 : Représentation du rapport visites / visiteurs pour la promotion D de septembre 2004 à juin 2005.....	116
Figure 34 : représentation en pourcentage de la répartition des ressources par type au 30 juin 2005.....	119
Figure 35 : représentation du nombre de ressources consultées par la promotion A pour la période de septembre 2002 à juin 2005.....	120
Figure 36 : représentation du nombre de ressources consultées par la promotion B pour la période de septembre 2002 à juin 2005.....	120
Figure 37 : représentation du nombre de ressources consultées par la promotion C pour la période de septembre 2003 à juin 2005.....	121

Figure 38 : représentation du nombre de ressources consultées par la promotion D pour la période de septembre 2004 à juin 2005	121
Figure 39 : représentation en pourcentage du nombre de ressources consultées par les 4 promotions cibles tous types confondus	123
Figure 40 : représentation du nombre de recherches effectuées par les promotions cibles en 2 ^o année en fonction de leur type	125
Figure 41 : représentation du nombre de recherches effectuées par les promotions cibles en 3 ^o année en fonction de leur type	126
Figure 42 : Réponses à la question "J'ai accès à un ordinateur personnel ou familial"	129
Figure 43 : Réponses à la question "il est de type..."	129
Figure 44 : Réponses à la question "le système d'exploitation implanté est..."	130
Figure 45 : Réponses aux questions concernant les équipements.....	132
Figure 46 : Réponses à la question "je possède une connexion Internet..."	133
Figure 47 : réponses à la question "je consacre à l'informatique (hors Internet) en moyenne par semaine..."	134
Figure 48 : réponses à la question "je consacre à Internet en moyenne par semaine..."	136
Figure 49 : réponses à la question "je possède une adresse email..."	138
Figure 50 : réponses à la question "j'utilise Internet pour..."	139
Figure 51 : réponses à la question "face à un ordinateur, je dirais que je me sens plutôt..."	141
Figure 52 : Domaines de compétence et secteurs d'activité concernés	159

Index des tableaux

Tableau I : Situation de chaque promotion aux cours des années scolaires sur lesquelles est menée l'expérimentation	24
Tableau II : Tableau Comparatif des principaux systèmes de télécommunication	40
Tableau III : tableau récapitulatif des équipements de chaque site de visioconférence.....	57
Tableau IV : tableau récapitulatif de résultats obtenus pour la promotion C aux questionnaires et exprimés en pourcentage.....	68
Tableau V : tableau récapitulatif de résultats obtenus pour la promotion D aux questionnaires et exprimés en pourcentage.....	72
Tableau VI : tableau récapitulatif de résultats obtenus au questionnaire pour les étudiants ayant suivi les enseignements de l'ENSIL	74
Tableau VII : tableau récapitulatif de résultats obtenus au questionnaire pour les étudiants ayant suivi les enseignements du CREAPE.....	75
Tableau VIII : tableau d'évaluation des remarques des étudiants en chambre universitaire sur l'installation matérielle.....	80
Tableau IX : tableau d'évaluation des remarques des étudiants en chambre universitaire sur le ressenti face au dispositif.....	82
Tableau X : tableau récapitulatif des remarques exprimées par les étudiants de cité universitaire relatives à leur approche personnelle de l'expérience de visioconférence...	83
Tableau XI : remarques exprimées par les étudiants de la cité universitaire sur le comportement des enseignants lors des cours de visioconférence.....	89
Tableau XII : Représentation en pourcentage de l'intérêt et de l'implication possible des acteurs de l'environnement dans le centre de ressources documentaires.....	104
Tableau XIII : Intérêts des acteurs de l'environnement pour la création de zones d'échange	104
Tableau XIV : Intérêt pour une collaboration entre industriels	105
Tableau XV : Effectif total et pourcentage d'inscription à la base de données pour chacune des promotions cibles	109
Tableau XVI : Moyenne, minima et maxima de fréquentation (en visites) de la base de données des promotions A, B, C et D au cours de leur 2 ^o et 3 ^o année d'étude.....	113
Tableau XVII : Expression de la fidélité des étudiants en pourcentage.....	117

	218
Tableau XVIII : répartition du nombre de visites en pourcentages pour les étudiants qui se connectent régulièrement à la base.....	118
Tableau XIX : proportion de documents vus par les promotions A, B, C et D.....	122
Tableau XX : nombre de ressources consultées en fonction du type par promotion cible	124
Tableau XXI : proportion de recherches ayant abouties à la visualisation d'un document....	127
Tableau XXII : principaux résultats du niveau de connaissance logiciel des étudiants.....	135
Tableau XXIII : réponses à la question "j'ai été initié à Internet...".....	137
Tableau XXIV : nombre de connexions à la ressource en fonction de l'année pour 6 étudiants de la promotion B	144
Tableau XXV : tableau de synthèse présentant le niveau d'équipement des étudiants.....	145
Tableau XXVI : tableau de synthèse présentant le niveau de connaissance des étudiants	146

Résumé :

L'objectif de ce travail était de réaliser l'expérimentation, au niveau universitaire, de services d'enseignement à distance dédiés à des élèves ingénieurs de l'ENSIL spécialité Eau et Environnement, implantés sur une plate-forme LMDS et de réaliser le retour d'expérience de leur utilisation aussi bien au niveau technique que pédagogique.

Partant du constat que l'émergence forte des Technologies de l'Information et de la Communication, dont les domaines sont principalement l'audiovisuel, l'informatique et les télécommunications, nécessite des débits toujours croissants, il a été démontré, dans la première partie de cette étude que le système LMDS présente des avantages certains face aux autres systèmes de télécommunication existants.

Dans un second temps, les objectifs et la mise en place de services de visioconférence ont été exposés. Un retour d'expérience au niveau des étudiants et des enseignants à été réalisé en s'appuyant sur une méthode d'analyse, l'analyse réflexive.

Dans un troisième temps, une base de données documentaire, a été créée. Le choix des outils pour le retour d'expérience s'est porté sur un outil statistique permettant de connaître et d'analyser les comportements. Cet outil a été complété d'une enquête informatique permettant de mieux cerner les connaissances en informatique et multimedia des étudiants ainsi que leur niveau d'équipement

Experimentation, on a platform LMDS, of e-learning services dedicated to the sector of water and environment and study of the experience feedback**Abstract :**

The objective of this work was to carry out an experimentation, at university level, of the use of e-learning services dedicated to students in engineering at ENSIL, specialised in Water and Environment. this experimentation was established on a platform LMDS providing the experience feedback of such use on the technical and teaching levels.

Given the fact that the large emergence of Information and Communication Technologies, which fields (mainly audio-visual, computing and telecommunications) requires always increasing flows, it was shown, in the first part of this study that LMDS presents some advantages towards the other existing systems of telecommunication.

Secondly, objectives and the installation of videoconference services were exposed. An experience feedback on students and teachers was carried out thanks to a method of analysis: the reflexive analysis.

thirdly, a documentation database, was created. A statistical tool allowing to study and analyze the behaviors was chosen for the experience feedback. This tool was seconded by a survey allowing to better determine their knowledge in computing and multimedia and to check their level of equipment.

Discipline : "Chimie et microbiologie de l'eau"**Mots clés :**

- | | | |
|-------------------|---------------------|-------------------------|
| - LMDS | - Analyse réflexive | - Etude statistique |
| - Visioconférence | - Pédagogie | - Etude comportementale |
| - Base de données | - TIC | - Eau et environnement |

Adresse des laboratoires : LSEE + IRCOM – Equipe CREAPE - Faculté des Sciences et Techniques – Université de Limoges, 123 avenue Albert Thomas – 87060 Limoges Cedex