

# THESE

Présentée pour obtenir le grade de

**Docteur de l'Université Louis Pasteur,  
Strasbourg 1**

Discipline : Sciences de l'Education

Par François Becmeur

**DE L'USAGE DES TECHNIQUES DE  
L'INFORMATION ET DE LA  
COMMUNICATION POUR  
LA FORMATION EN CHIRURGIE**

Soutenue publiquement le 8 novembre 2005

Membres du jury :

Directeur de thèse : Mme Michèle Kirch, Prof., Université Louis Pasteur

Rapporteur interne : M Alain Jaillet, MC HDR, Université Louis Pasteur

Rapporteur externe : M Yves Aigrain, Prof., Université Paris VII

Rapporteur externe : M Pierre Mouriquand, Prof., Université Lyon Sud

Mr Didier Mutter, Prof., Université Louis Pasteur

Mr Hervé Maisonneuve, Prof., Université René Diderot Paris VII

# Sommaire

## Page ; Titre

1 ; Titre

2 ; Table des matières

4 ; Préface

5 ; But du travail

6 ; Introduction

**13 ; Chapitre I : Réflexions à propos de l'enseignement et de l'apprentissage avec l'outil informatique, ses caractéristiques, ses potentialités, ses défauts**

14 ; I.1 La connaissance, enseigner, apprendre

29 ; I.2 La distance : l'absence physique de l'enseignant face à l'apprenant pose les problèmes de la distance

37 ; I.3 La machine qui remplacerait l'homme

41 ; I.4 L'inter activité : rétablir un dialogue entre enseignant et apprenant

43 ; I.5 Les outils ancillaires proposés : la projection, les animations de diapositives, la vidéo, le jeu

56 ; I.6 Les problèmes linguistiques dans l'élaboration d'un enseignement à grande diffusion et dans lequel les processus de réparation rencontrés dans l'enseignement classique ou présentiel n'existent pas

65 ; I.7 Les besoins d'un nouvel outil : les avantages et les inconvénients potentiels et la place de l'enseignement électronique parmi les autres méthodes d'apprentissage

**71 ; Chapitre II : Réflexions à propos des utilisateurs des TIC, apprenants et enseignants**

72 ; II.1 L'outil informatique. Qui sont les enseignés ? Accès à l'enseignement électronique. Les souhaits des étudiants

95 ; II.2 La démarche de l'enseignant : la production d'un enseignement électronique

**114 ; Chapitre III : Comment les étudiants apprennent-t-ils avec les TIC ?**

**Problème de la validité scientifique des enseignements sur Internet. Incitation à rédiger un enseignement sur Internet. Réalité virtuelle : l'avenir des TIC dans la formation chirurgicale ?**

115 ; III.1 Le comportement des apprenants : e-formation avec un sujet de chirurgie pédiatrique sur le site Websurg.com

166 ; III.2 Edition scientifique et TIC

170 ; III.3 Les expériences de réalité virtuelle ou de réalité augmentée dans l'enseignement électronique de la chirurgie

177 ; **Bibliographie**

## PREFACE

*« Thomas Edison ne déclarait-il pas en 1913 que, selon lui, tout l'enseignement se ferait dix ans plus tard par le cinéma. La télévision scolaire a commencé en France dès 1949...Et curieusement, le monde de l'éducation ignore toujours que les Frères Lumière ont présenté le cinéma à la Sorbonne (présentation scientifique) en novembre 1898, avant d'en faire une première présentation commerciale en décembre de la même année. »*

*« Le tout informatique ? Non. En fait, il faut favoriser une démarche d'hybridation »<sup>1</sup>*

Constatant l'intrusion des technologies de l'information et de la communication (TIC) au cours des études de médecine, nous souhaitons décrire les modalités de l'enseignement et de l'apprentissage par les TIC et en analyser les conséquences. C'est ainsi que nous avons fait nos premiers pas en pédagogie médicale ou plus exactement dans un contexte de formation pour adultes, selon nos cousins du Québec, en andragogie médicale. Notre démarche a été au sens propre celle d'un parcours de découverte où l'on progresse pas à pas : parcours jalonné de questions se présentant de façon chronologique et à propos desquelles il semblait important de discuter. Notre participation à l'élaboration d'un chapitre d'enseignement sur l'université virtuelle Websurg.com créée par Jacques Marescaux et Didier Mutter à l'IRCAD-EITS à Strasbourg, nous a considérablement aidé à découvrir les problèmes rencontrés par l'enseignant et l'apprenant devant l'usage des TIC en formation chirurgicale. Ce travail n'est pas devenu un *vade-mecum* du bon usage des TIC, par l'enseignant et par l'apprenant, mais une somme de questionnements et de propositions à propos de l'utilisation des TIC dans la formation chirurgicale.

---

<sup>1</sup> Jacques Perriault La communication du savoir à distance ». Education et Formation/ Série Références/ L'Harmattan. 1996

## **BUT DU TRAVAIL**

Dans le cursus des études de médecine qui met en scène

- un contenu scientifique régulièrement modifié et mis à jour,
- des praticiens-enseignants dont la particularité est d'enseigner un métier (le leur) alors même qu'ils l'exercent
- et des étudiants,

est apparu un intrus, l'outil informatique, où foisonnent de nombreuses informations plus ou moins validées. Ce contenu scientifique est disponible en masse. Il est présent sans intention pédagogique particulière. Il est bien souvent la transposition simple de documents papiers désormais accessibles sur le net, volontiers agrémenté par une imagerie abondante. L'information est accessible à tous : c'est l'intention première. Ainsi, l'enseignant n'est plus détenteur unique du savoir. Mais des archives que l'on peut consulter à volonté ne suffisent probablement pas à l'apprentissage sans une démarche pédagogique claire.

Le but de ce travail est d'observer et de décrire les changements qui pourraient ou devraient être induits par l'électronique sur

- le contenu scientifique et sa présentation,
- l'enseignant qui dispose de nombreux outils pour construire son action pédagogique : le lien hypertexte, la vidéo, des animations et d'autres éléments permettant peut-être une véritable interactivité qui rétablirait un lien entre lui et l'apprenant...
- et l'apprenant en Faculté de Médecine et plus particulièrement dans le domaine de la chirurgie.

## INTRODUCTION

Dans les dix dernières années nous avons observé la disparition progressive des cours magistraux en Faculté de Médecine après leur désaffection constante par les étudiants. Des réflexions de fond ont été menées à propos de la pédagogie en médecine : travail sur dossiers, résolution de problèmes font appel au questionnement et non plus seulement à l'accumulation de connaissances souvent difficiles à organiser en un véritable savoir et savoir faire.

Plus particulièrement en chirurgie, des difficultés croissantes ont été rencontrées dans l'enseignement des techniques opératoires : pour des raisons éthiques et médico-légales, le malade ne doit plus servir de « terrain d'entraînement » pour les plus jeunes.

A l'heure où nous entamons un vaste « chantier pédagogique », où l'analyse critique du passé se conjugue avec des tentations expérimentales non encore contrôlées, les technologies de l'information et de la communication (TIC) peuvent se présenter comme une réponse partielle à nos attentes, celles des enseignants mais aussi celles des apprenants.

L'émergence de l'outil informatique dans de très nombreux domaines, notamment celui de la Formation, offre des possibilités encore mal explorées. Cet outil peut être utile et favoriser une réponse partielle intéressante au questionnement pédagogique actuel. Le risque est qu'il ne s'agisse principalement que d'une réponse formelle. Un nouvel habillage d'un contenu scientifique est une réponse formelle mais insuffisante. Pour créer un objet pédagogique, il faudrait ne pas se limiter à des procédures d'exposition des contenus et des concepts, sans quoi nous n'aurions à faire qu'à des manuels ou photocopiés électroniques. Seul le support changerait. Ce qui ne représenterait pas en soi une amélioration : des difficultés de lecture peuvent apparaître, liées à d'éventuels problèmes techniques, et à la lecture sur écran (plus lente que sur papier). Les changements de support de l'enseignement, rendus possibles par l'électronique, devraient pouvoir induire une réflexion sur les fondements mêmes de l'enseignement.

Les professeurs ayant déjà intégré l'ordinateur dans leur enseignement rapportent que l'exercice les a obligés à revoir complètement leur contenu de cours, leur façon de le dispenser et même leur rôle en tant qu'enseignants.

Notre expérience avec l'Université Virtuelle sur le site Websurg, créée par Jacques Marescaux à Strasbourg et dirigée par Hervé Maisonneuve<sup>2</sup>, a été pour nous, l'occasion de développer une approche pédagogique nouvelle avec une équipe multidisciplinaire composée de techniciens, d'informaticiens, d'illustrateurs, de spécialistes de la vidéo et de rédacteurs médicaux.

L'utilisation d'un nouvel outil peut à son tour générer des questions de fond sur la démarche pédagogique en général :

Quelles peuvent être les innovations pédagogiques rendues possibles par ce nouvel outil qui associe l'ordinateur et l'Internet ?

Quelles sont les réactions suscitées par cet outil auprès des apprenants et les bénéfices éventuels sur l'acquisition de connaissances?

Les ressources de l'outil informatique restent encore partiellement mal connues.

Avec ce nouvel outil pédagogique, il existe une anxiété devant l'inconnu, des réticences liées à un champ encore inexploré. Les utilisateurs potentiels de cet outil n'y voient souvent qu'un terrain sur lequel va s'exprimer l'incompétence du débutant, tant du côté des enseignants que du côté des apprenants.

Si aucun travail prospectif d'exploration et aucune étude d'évaluation ne sont rigoureusement envisagés, les débats seront analogues à ceux qui ont entouré l'avènement des technologies nouvelles, comme le chemin de fer par exemple.

Les « pour » et les « contre » vont s'affronter sur un terrain idéologique (théorique) plus que scientifique (c'est à dire le plus objectif possible et reposant sur une observation minutieuse).

La problématique « à objet nouveau, phénomène nouveau » est bien connue dans d'autres domaines. On peut citer l'apparition des ondes Martenot en 1928, instrument de musique électronique à clavier magnifiquement exploité par Olivier Messiaen. Ce compositeur a inventé une musique nouvelle pour cet instrument nouveau. C'est bien un travail de recomposition de la pédagogie moderne qui nous est suggéré par la présence des TIC.

---

<sup>2</sup> H Maisonneuve, E Dutson, J Marescaux. The Virtual University. Min Invas Ther & Allied Tecnol 2002 : 11(2) 61-66

On pourrait aussi craindre qu'une fièvre commerciale se soit emparée de l'outil informatique et puisse subvertir ou détourner très rapidement les intentions et prétentions des entreprises qui proposent sur le marché cette nouvelle forme d'aide à l'enseignement.

Nous assistons actuellement à un débat qui s'apparente à celui que nous avons connu lors de l'émergence de la chirurgie coelioscopique au début des années 1990. Il nous semble d'emblée intéressant de mettre en parallèle les problèmes posés par l'émergence de la chirurgie vidéoscopique avec ceux posés par l'émergence de l'outil informatique dans l'enseignement. A la fin des années 1990, les progrès techniques ont permis le développement de la chirurgie endoscopique. Mais dès le début du 19<sup>ème</sup> siècle il était déjà possible de regarder à l'intérieur d'une cavité fermée comme la cavité abdominale, par l'intermédiaire d'un endoscope. Aucun partage de l'image ne pouvait se faire avec des assistants. Seul l'opérateur « voyait » au travers de l'endoscope qu'il tenait d'une main. Tout acte chirurgical ne pouvait se faire que d'une main, avec la seule main demeurant libre. Ainsi les possibilités techniques étaient faibles. Il n'était guère possible que de regarder, faire un prélèvement (une biopsie), ponctionner. Mais la connexion de l'optique avec une caméra vidéo a bouleversé la donne. Elle renvoyait l'image de l'intérieur de la cavité explorée vers un écran. Elle a dès lors permis le partage de l'image. Elle a immédiatement autorisé la multiplicité des « mains opératrices ». Ainsi est née une chirurgie qu'il a fallu totalement inventer avec des techniques et des instruments qui lui étaient spécifiques. Une nouvelle querelle des anciens et des modernes était née : les dangers de cette chirurgie totalement dépendante de l'instrument vidéoscopique étaient soulignés. Les grands bénéficiaires de cette révolution technologique étaient à l'évidence les industriels qui produisaient ces nouveaux outils. Les chirurgiens experts dans ces nouvelles techniques étaient dénoncés comme étant à la solde de ces entreprises. Cette nouvelle forme d'imagerie interventionnelle subjuguait les uns et irritait les autres. La peur de devenir incompetent dans son propre domaine (la chirurgie) a induit de nombreuses réticences. Un travail de recherche et d'évaluation sur 10 ans a été nécessaire pour démontrer que le malade était principalement le grand bénéficiaire de cette chirurgie dans certaines indications opératoires bien documentées. C'est ainsi qu'est née, non pas simplement le concept d'une nouvelle voie d'abord, la chirurgie vidéoscopique, mais le concept bien plus large de « chirurgie mini-

invasive ». Un nouvel outil a ainsi permis d'amorcer une véritable refondation de certains principes de la chirurgie.

Les technologies de l'information et de la communication sont déjà bien développées sur le plan technique par les industriels. Il apparaît désormais essentiel que les apprenants et les enseignants s'approprient une réflexion de fond sur la place que peut prendre l'outil informatique dans l'enseignement et l'apprentissage et sur la nécessité d'explorer ses possibilités et ses effets tant sur le contenu de l'enseignement que sur l'acquisition des connaissances.

Au fur et à mesure de notre observation de la place de l'outil informatique et de son mode de fonctionnement, un certain nombre de problèmes se sont posés. Ils sont apparus comme une succession de questionnements présentés ici dans leur ordre d'apparition chronologique.

**PREMIERE PARTIE : Réflexions à propos de l'enseignement et de l'apprentissage avec l'outil informatique, ses caractéristiques et ses potentialités mais aussi ses défauts actuels :**

1] Les voies de la connaissance sont souvent mal connues pour les « pédagogues de fortune » que nous sommes en Faculté de Médecine : de nouvelles propositions d'enseignements doivent répondre à de nouvelles attentes de la part des apprenants.

2] L'absence physique de l'enseignant face à l'apprenant pose les problèmes de la distance. La distance physique est réelle mais n'est pas obligatoirement un avatar pédagogique.

3] *La machine qui remplacerait l'homme*, ou la déshumanisation de l'enseignement est une situation mal vécue autant par l'enseignant que par l'apprenant. L'enseignant se sent progressivement remplacé et donc menacé dans son existence. L'apprenant attend un véritable tutorat de la part des enseignants. Il estime que l'Université se défait sur des machines, et résout des problèmes d'effectif au détriment de la qualité de l'enseignement.

4] L'interactivité d'un enseignement électronique ne doit pas être un vain mot. Il s'agit d'en découvrir les caractéristiques, les mécanismes et les atouts.

5] Les outils ancillaires de l'enseignement électronique : la projection, les animations comme celles proposées avec les liens hypertextes, l'outil Power point, la vidéo, le jeu et la simulation : leur place dans une démarche pédagogique doit être analysée. Les avantages mais aussi les inconvénients ou les dangers de ces adjuvants d'une nouvelle pédagogie seront décrits.

6] Des problèmes linguistiques se posent dans un enseignement qui peut désormais se faire à grande diffusion, vers « l'étranger » et dans lequel les processus de « réparation » rencontrés dans l'enseignement classique oral, ou présentiel, n'existent pas. Ces problèmes sont différents de ceux posés par le livre. En effet, un texte imprimé en français s'adresse à un public français ou francophone déclaré. Mais Internet a une prétention d'universalité. Un texte en français sur un site Internet doit pouvoir être compris par le plus grand nombre de lecteurs. Ce texte doit pouvoir être traduit sans aucune ambiguïté dans une autre langue.

7] Les besoins d'un nouvel outil sont-ils réels ? Les avantages, les inconvénients potentiels et la place de l'enseignement électronique parmi les autres méthodes d'apprentissage ont été décrits par les étudiants en réponse à des questionnaires que nous leur avons remis dans deux grandes séries d'enquêtes.

### **DEUXIEME PARTIE : A propos des utilisateurs eux-mêmes, apprenants et enseignants :**

1] L'accessibilité de l'outil informatique ne semble pas satisfaisante actuellement en Faculté. Le coût du matériel reste un frein à sa diffusion, ainsi que les compétences pré requises en informatique tant pour les apprenants que pour l'enseignant.

2] La démarche de l'enseignant qui crée un produit pédagogique nouveau, est à « inventer » dans le sens étymologique du terme. Le travail effectué par les médecins fondateurs du Websurg permet d'élaborer une série de remarques à ce propos.

**TROISIEME PARTIE : Comment les étudiants apprennent-ils avec les TIC ? Problème de la validité scientifique des enseignements sur Internet. Incitation à rédiger un enseignement sur Internet. Réalité virtuelle : l'avenir des TIC dans la formation chirurgicale ?**

1 ] Le comportement de l'apprenant face à l'enseignement électronique restait à découvrir ainsi que les résultats de l'enseignement électronique sur la qualité du savoir. Ces éléments doivent permettre d'avoir un effet rétroactif positif sur l'élaboration d'un enseignement électronique.

2 ] La validité scientifique de l'enseignement électronique est encore incertaine. La publication sur Internet est loin d'être reconnue par un quelconque facteur d'impact, et les « garde-fous » pour les lecteurs non avertis n'existent pas encore. Mais les grands titres de la publication scientifique sont déjà présents sur le « marché » de la publication électronique.

3 ] La réalité virtuelle et son développement sont une préoccupation spécifique à l'enseignement de la chirurgie. Une approche par quelques exemples de prototypes actuellement à l'étude nous révélera une des facettes possibles de l'enseignement électronique.

**METHODOLOGIE**

Pour tenter de répondre à cette liste de problèmes, nous avons abordé une réflexion personnelle sur un mode théorique avec la lecture d'un certain nombre d'ouvrages. Des rencontres avec Michèle Kirch et des dialogues « à bâton rompu » ont permis d'éclairer les lectures à propos de la pédagogie en général et plus particulièrement dans le contexte récent de l'utilisation balbutiante des TIC dans l'enseignement médical et chirurgical.

Travailler à l'aide de questionnaires auprès d'étudiants en médecine et d'internes en chirurgie est venu articuler la réflexion. De nombreuses questions évoquées dans les premiers chapitres ont ainsi trouvé un écho, une réponse ou une nouvelle orientation dans le sens des recherches que nous devons envisager.

Le cœur de ce travail avait été conçu dès l'amorce de ce travail. Il s'agissait d'observer l'apprentissage des étudiants utilisant les TIC, avec deux questions sous-jacentes : que font-ils avec les TIC et qu'en pensent-ils ? Leurs réactions, leurs critiques, leurs attentes, leurs difficultés face à un nouvel outil mais aussi à

une nouvelle conception d'auto apprentissage renvoient aux thèmes abordés au début de ce travail.

Ce travail présenté comme un parcours jalonné par des arrêts à différentes stations, s'achève sur un très court chapitre à propos du concept de réalité virtuelle et de simulation chirurgicale. Ce sujet représente en soi une ouverture dans un domaine extraordinairement attractif et exploratoire. Il pourrait être un des points forts de l'usage futur des TIC dans l'enseignement initial et continu de la chirurgie.

**CHAPITRE I :**  
**REFLEXIONS A PROPOS DE L'ENSEIGNEMENT ET**  
**DE L'APPRENTISSAGE AVEC L'OUTIL**  
**INFORMATIQUE, SES CARACTERISTIQUES, SES**  
**POTENTIALITES, SES DEFAUTS**

## I.1. LA CONNAISSANCE, ENSEIGNER, APPRENDRE.

Aborder la question de l'apport des TIC dans l'enseignement médical était un pari particulièrement risqué. En effet, surprenant mais exact, il s'agissait pour un enseignant (l'auteur de ce travail) d'entrer dans un monde inconnu, celui de la pédagogie avec son vocabulaire propre, ses concepts, son contexte où se mêlent des aspects psychologiques mais aussi sociologiques. Une évidence s'est très rapidement imposée : les voies de la connaissance sont mal connues des « pédagogues de fortune » que nous sommes en Faculté de Médecine. Qu'est-ce qu'enseigner, qu'est-ce qu'apprendre, comment enseigner, sont autant de questions fondamentales auxquelles il n'y avait que des réponses intuitives.

### **Les dispositifs de médiation du savoir :**

Daniel Peraya<sup>3</sup> oppose ou distingue la communication pédagogique orale à la communication « médiatée » ou « médiatisée ». La communication orale, celle du cours en salle ou en amphithéâtre est directe, non médiatisée. C'est une communication présentielle, « naturelle ». Pour l'enseignement médiatisé, il n'y a pas unité de lieu voire même de temps. La caractéristique de l'enseignement médiatisé est le recours obligé à un outil de communication. Cet outil peut être un texte écrit, une image, une vidéo, une animation. Mais rien n'empêche l'enseignant « présent » lors de l'enseignement présentiel classique en amphithéâtre, d'utiliser aussi des supports écrits, audiovisuels, informatisés. De fait, il minore ainsi l'importance de la présence physique de sa propre personne en salle de cours et se réfugie ou se cache derrière l'outil de communication qui le plus souvent est un projecteur de diapositives ou un rétroprojecteur pour texte imprimé sur un support transparent.

Cependant, la communication médiatée ou médiatisée a une caractéristique essentielle, une sorte d'évidence qui d'emblée pose problème : elle se déroule « *in absentia* », c'est à dire en l'absence de l'enseignant.

---

<sup>3</sup> Les dispositifs de communications éducatives médiatisées : médiation et médiatisation.  
Conférence à la Faculté de psychologie et des sciences de l'éducation. Université de Genève

Les outils de la communication médiatée sont qualifiés de « médium » entre le professeur et les apprenants. On parlera des « médias » au sens des moyens de communication de masse, au sens d'intermédiaire entre le professeur et les apprenants. C'est bien de cet intermédiaire mais aussi des outils de communication qu'il s'agit de discuter. Le but de notre démarche était d'en reconnaître les mécanismes de fonctionnement et les aléas possibles.

Bien qu'il y ait absence physique de l'enseignant, il peut exister des dispositifs de télé présence : les *awarness tools* ou *awareness* (conscience, perception). Ce seraient les outils de la conscience : ces outils permettant de remplacer la présence humaine. Ainsi « l'absence » n'est pas en soi une évidence puisqu'il faudrait en quelque sorte y remédier. La place de l'enseignant « présent-absent » dans les technologies de l'information et de la communication (TIC) est largement discutée. Les TIC regroupent tous les outils permettant d'utiliser, de transférer ou de partager des données numériques (textes, images, sons...) à partir de CD-ROM, à travers des réseaux locaux ou le monde via Internet. Elles permettent une plus grande diffusibilité de l'information, une interactivité, un asynchronisme et peuvent favoriser aussi bien le travail individuel (auto formation) que le travail collectif.

Elles vont probablement modifier les relations entre l'enseignant et l'apprenant et sont ou seront à l'origine de nombreux changements dans la formation initiale et continue. Outre leur coût, souvent évoqué par les étudiants que nous avons interrogés, les TIC posent le problème de la gestion d'un nombre toujours croissant d'informations et d'utilisateurs. Elles reposent aujourd'hui sur des technologies évoluant rapidement dont les standards ne sont pas stables. Les TIC permettront de passer progressivement d'un espace limité à un espace de communication hors du temps et du lieu entre tous les acteurs du monde de la santé notamment, y compris les patients. L'information orale, délivrée par le médecin aux patients, est très souvent « contrôlée » par ces derniers sur la toile.

Mais les TIC ne remplaceront probablement pas l'apprentissage pratique au lit du malade, en situation réelle. Dans un modèle traditionnel, l'enseignant est la source et le réservoir du savoir et le transmet sous forme d'information à l'étudiant. Au moment de l'examen, il évalue le savoir de l'étudiant, souvent par le contrôle de la restitution de ce savoir. Mais le contact permanent entre enseignant et apprenant, l'immersion prolongée dans un milieu d'apprentissage, permettent à l'étudiant

d'acquérir une « culture propre à la communauté scientifique ou professionnelle » à laquelle il se destine. Une partie de l'apprentissage se fait par analogie ou « copie ». De ce point de vue, il semble peu probable que l'utilisation des TIC pourra se substituer complètement et efficacement aux contacts étudiant-professeur.

Dans un modèle qui serait plus « moderne », celui rendu possible par le développement des TIC, la relation est différente. Le savoir est stocké, sous forme d'informations disponibles librement sans avoir recours à l'enseignant. Enseignant et étudiant ont accès à l'information et ils collaborent pour que l'étudiant transforme ces informations en savoir. Dans ce modèle, l'étudiant devient plus actif et plus indépendant dans sa quête d'information, mais il est tutérisé ou guidé dans sa démarche. Il prend lui-même en charge sa formation. C'est ce qui se passe dans l'apprentissage par problème. Les étudiants vont en bibliothèque, guidés par leurs moniteurs, ils cherchent les informations, les structurent et les étudient. Différents systèmes leur permettent de s'auto évaluer, c'est à dire de vérifier s'ils maîtrisent bien les savoirs attendus. Dans ce modèle, les TIC trouvent tout naturellement leur place.

L'enseignant universitaire est aussi un chercheur, dans sa recherche d'informations et ses publications, il utilise journallement les TIC. Comme un tas de briques ne fait pas une maison, un empilement d'informations ne constitue pas un savoir. « Les TIC ne doivent pas être un simple empilement de données factuelles indépendantes les unes des autres, mais un moyen d'appropriation par restructuration. Elles doivent créer des liens entre les informations, et permettre de comprendre les informations, d'y faire référence et de les utiliser. »<sup>4</sup>

---

<sup>4</sup> Jean-François Deneff, Pédagogie Médicale, février 2001, Volume 2, N°1 : 42-50

## **Apprendre et plus particulièrement apprendre avec Internet**

L'apprentissage fait appel à une démarche analogique (imiter copier) et à la logique (analyse critique, appropriation). La démarche analogique (l'image visuelle) et la logique (sous forme de symboles) sont deux moments, deux niveaux de saisie et de représentation du monde.

En pratique courante, la démarche analogique consiste à observer un comportement puis tenter de le copier. Un interne en chirurgie qui aide au bloc opératoire ou qui lit un film vidéo à propos d'une procédure opératoire, va tenter de mémoriser les gestes et leur chronologie afin de pouvoir les reproduire ultérieurement.

L'apprentissage logique correspond à l'acquisition d'une donnée théorique (une idée, la description d'un comportement) après la lecture d'un texte que l'on interprète puis que l'on s'approprie avec tout son passé personnel et son sens critique lui faisant référence.

Ces deux formes de démarche sont irréductibles et complémentaires, chacune régie par ses lois propres (le sensible d'Aristote et l'intelligible de Platon). Les affects aident à la connaissance : il y aurait opposition ou complémentarité entre pensée scientifique, informative, et la pensée « représentative du sens commun ».

Monique Linard<sup>5</sup> a souligné l'importance de la genèse des représentations dans la connaissance, l'importance de l'inconscient, de l'affect, du social et du figuratif dans les représentations cognitives. L'enseignement électronique peut apporter à la fois le texte et l'image. Il semble bien répondre aux exigences d'un apprentissage efficace.

Le caractère répétitif est une méthode cognitive primaire certes, mais très utile et parfaitement reconnue notamment pour les enseignants en cours primaire. Or la répétition quasi sans limite est possible avec l'enseignement par ordinateur. Elle apparaît être un élément complémentaire très utile dans les phénomènes d'acquisition d'une connaissance.

---

<sup>5</sup> Linard M. Des machines et des hommes. Apprendre avec les nouvelles technologies. Paris 1996: l'Harmattan Ed.

Pour Varela F.<sup>6</sup> la cognition vivante pratique est « dans une large mesure de poser les questions pertinentes qui surgissent à chaque moment de notre vie ». Elles ne sont pas prédéfinies. On les fait émerger sur arrière plan et les critères de pertinence sont dictés par notre sens commun d'une manière toute contextuelle...L'enseignement électronique par ces capacités quasi illimitées de mémoire permet de multiplier les exemples qui vont compléter l'apprentissage et permettre à l'enseigné de se mettre en situation, dans des circonstances très diverses, élargissant ainsi le domaine de son savoir. De même, les programmes de réalité virtuelle vont bien dans le sens de multiplier les expériences de l'apprenant, et ainsi d'étayer aussi son savoir-faire.

## Connaître

Trois processus fondamentaux sont volontiers cités : la répétition, la boucle, l'imitation. Ces trois processus généraux élémentaires sont retrouvés en linguistique, en psychologie, en intelligence artificielle, etc....

- La répétition : le principe de la redondance est un moyen de lutte contre la confusion et l'oubli notamment en linguistique.
- La boucle : elle est faite de rétro actions, citations, emboîtements récursifs de propositions. C'est la part du raisonnement personnel à partir de données apprises.
- L'imitation : il s'agit de la simulation, mais aussi de la reproduction d'un modèle (qui n'est pas une simple duplication), ou d'associations élémentaires de type analogique et topologique (similarité, contiguïté, causalité simple). L'imitation est un mode de re-production à résultat hautement individualisé et difficilement contrôlable. Chacun imite à sa façon. L'imitation : est-elle une limitation ? L'identification globale de l'imitateur à l'imité donne des productions standardisées. C'est la raison pour laquelle le compagnonnage ne peut pas suffire notamment en chirurgie. Ne faire que reproduire un geste vu et enseigné, c'est insuffisant pour s'adapter à toute situation insolite. Mais, l'expérience personnelle va modifier et structurer cette démarche qui au fur et à mesure va devenir propre.

---

<sup>6</sup> Varela F. L'inscription corporelle de l'esprit : sciences cognitives et expérience humaine ». Paris 1993. Le Seuil Ed..

Après ce processus viendra l'assimilation.

La connaissance ne peut se résumer à un conditionnement. Ce n'est pas qu'un « contenu », mais le contenu et la capacité d'y faire référence à bon escient, voire de le modifier après expérience. Le compagnonnage tant attendu des étudiants présente pourtant un risque de simple conditionnement (on fait ce que l'on a toujours vu faire), si l'élève ne prend pas ses distances par rapport à l'enseignant. Il s'agit de distances critiques (l'esprit critique). Le compagnonnage seul n'a pas les vertus re-créatrices de l'expérience personnelle. La diversité dans le compagnonnage évite probablement cet avatar. La mobilité dans un cursus d'apprentissage en chirurgie est désormais exigée afin d'éviter ces écueils. L'enseignement électronique élargit immédiatement le champ des connaissances. On ne pourra plus transmettre ses propres pratiques, parfois isolées et anciennes, comme étant les seules solutions trouvées pour traiter telle ou telle affection. L'étudiant est confronté à des propositions très diverses sur les sites d'enseignement à distance. Il en est de même pour les patients ou leur famille. Toute affirmation péremptoire non contrôlée, toute opinion avec faible niveau de preuve est désormais remise en question.

Il ne faut pas sous estimer la complexité multidimensionnelle et interactive de la connaissance humaine. Mais la difficulté est immense pour l'apprenant de faire ses choix et reconnaître l'information objectivement peu ou pas discutable.

La modélisation est une caractéristique de l'enseignement en médecine : on choisit volontiers un type de description clinique (le cas le plus fréquemment rencontré). Cette modélisation entraîne un certain niveau de réduction (rationaliser = ratio de raisonner). Elle facilite néanmoins l'approche et la compréhension de la pathologie. Mais la pathologie est loin d'être univoque. Elle est un ensemble hétérogène de cas particuliers. La puissance des ordinateurs actuels ou des supports tels que CD-rom, offre une mémoire de très grande capacité, et autorise ainsi la présentation de la pathologie dans toute sa complexité et sa diversité. On peut multiplier le nombre d'exemples et de formes particulières d'une affection. Mais on ne peut pas laisser un jeune marcheur non expérimenté partir seul sans guide et sans moyen adapté, à l'assaut d'une haute montagne. Il faut proposer un parcours progressif en difficultés et enseigner au préalable la maîtrise d'un certains

nombres d'outils qui lui seront indispensables. Et l'on reparle de compagnonnage...

Il faut du temps et des efforts pour connaître et apprendre. L'enseignement électronique est lui-même consommateur de temps (il faut aller chercher son site, éviter les dédales de l'Internet, Etc.) comme en témoigne le travail d'observation que nous avons mené auprès d'étudiants. Ils étaient chargés d'apprendre un thème appartenant au contenu de l'enseignement de chirurgie pédiatrique, grâce au chapitre correspondant sur l'université virtuelle du Websurg. La configuration esthétique de la page Internet n'empêche pas qu'il faille fournir un effort dès que l'on « entre » dans son sujet. Ces éléments seront discutés par les étudiants eux-même au travers des questionnaires qui leur ont été distribués.

### **Les systèmes proposés à l'apprenant**

En 1972, Newell et Simon<sup>7</sup>, deux pionniers de l'intelligence artificielle, énuméraient ses caractéristiques et distinguaient :

- L'espace tâche : c'est la description objective, celle qui fait le noyau d'un cours ou d'un enseignement en général ; c'est la partie : exposé de données.
- L'espace problème : il permet la représentation objective d'un problème à l'apprenant qui doit le résoudre : les quiz ou autres questionnements de l'apprenant avec interactivité du système qui autorise l'auto évaluation, sont des caractéristiques de l'enseignement électronique. Le corrigé de l'auto évaluation peut être asservi à la nécessité de donner une réponse à la question posée. Ainsi, en comparaison du photocopié à la fin duquel figure l'ensemble des corrigés et qui peut être consulté sans qu'aucune tentative de réponse aux questions n'ait été produite (l'apprenant triche avec le système et avec lui-même), l'électronique apporte à ce mode d'enseignement une véritable valeur ajoutée. Lors d'un cours magistral, la majorité des apprenants savent admirablement se soustraire à l'évaluation immédiate par peur d'une sanction, à commencer par la blessure d'amour-propre en cas de réponse non fournie ou erronée. Seul l'apprenant

directement interrogé et susceptible de répondre fournit l'effort utile à l'acquisition des connaissances. Les TIC permettent à l'apprenant de se trouver seul face à certains problèmes. Il est seulement redevable à l'égard de sa propre personne d'une réponse si possible exacte. Le public des amphithéâtres, ne fera pas écho et publicité de ses propres difficultés et lacunes. Dans ce sens, les TIC responsabilisent l'apprenant.

Ainsi, on pourrait proposer, une méthode adaptée à l'enseignement de la chirurgie précisément dans l'enseignement des techniques opératoires. Cette méthode consisterait à soumettre à l'apprenant, des vidéos dont la scénarisation serait :

- 1. un problème survenant dans une procédure chirurgicale, une étape de l'intervention : par exemple une situation à risque de saignement, ou de perforation d'un viscère, lors d'un geste qui deviendrait possiblement inapproprié et dangereux.
- 2. le choix (les choix) possible(s) de comportements adaptés ou non à la solution du problème présenté, suivi de la visualisation, en fonction de la décision prise par l'apprenant, des conséquences de ce choix. « Je coupe ici mais j'observe en conséquence un saignement ». « Je ne coupe pas ici (d'où un nouveau scénario et de nouveaux problèmes rencontrés) ». Ce type de programme existe déjà avec les films à choix multiples, des films véritablement interactifs. Cette proposition sera détaillée dans le chapitre « Image-Vidéo ». L'apprentissage pourrait ainsi faire appel à une stratégie de jeu ; c'est l'organisation des représentations possibles selon un mode ludique. Cette réflexion nous a conduit à l'élaboration d'un jeu et de son prototype dont la réalisation a été rendue possible par un laboratoire distribuant des instruments de chirurgie. Nous le reverrons dans le chapitre consacré plus spécifiquement au jeu.

Il y a une place à l'expérimentation personnelle, avec tutorat incorporé dans le système (commentaires intervenant après réalisation d'une erreur). Une telle offre se ferait un peu à la manière de certains romans policiers à issue variable en fonction du choix du lecteur. « Si vous pensez que... allez lire la suite page X, sinon allez page Y ». Il existe une analogie avec le nouveau roman (Michel Butor) ou le déroulement du roman proposé dans Jacques le fataliste de Diderot. L'apprentissage se ferait un peu à la manière du joueur d'échecs qui évalue toutes

---

<sup>7</sup> Newell A et Simon H, Human problem solving ; Frenice Hall, Engliwood Cliff USA (1972)

les possibilités qui se présentent à lui, avant qu'il ne prenne une décision raisonnable, dans le contexte qui lui est imposé. Les étudiants ne semblent cependant pas prêts à jouer comme en témoigne notre travail d'enquête par questionnaires. L'enjeu (devenir professionnel) met le jeu en décalage complet par sa connotation futile. Cependant que l'ordinateur est vecteur de nombreux jeux. Les plus jeunes ont été instruits au fonctionnement de l'ordinateur grâce aux « jeux vidéo ». Aussi, une nouvelle culture pédagogique pourrait être induite par les TIC.

L'interaction semble utile, voire indispensable, à tout apprenant afin qu'il s'approprié un savoir. Il ne suffit pas simplement qu'il reçoive un contenu. Les connaissances dérivent aussi de l'action : « connaître un objet, c'est agir sur lui et le transformer » (Piaget J. 1969). En somme, en faire l'expérience soit par un dialogue avec l'enseignant soit par une manipulation des données apprises (exercices, recours à des animations etc.). L'interactivité possible avec les TIC (les caractéristiques en seront décrites plus loin) fait l'objet de discussions. Elles sont relatées dans le chapitre dédié à l'analyse des questionnaires que nous avons proposés aux étudiants.

Chaque élève est différent et sa propre méthode expérimentale sera différente de celle d'un autre élève. Il faudrait pouvoir établir une sorte de portrait robot de l'apprenant, un modèle standard d'élève, en tenant compte des travaux de la psychologie constructiviste et cognitive de l'intelligence. Plus réaliste est d'analyser un comportement moyen dans un groupe bien défini, afin de contribuer à répondre le mieux possible à l'attente pédagogique moyenne pour les étudiants du groupe. Cette contribution est l'objet de notre travail.

## **Le problème est d'adapter ces systèmes à tous les apprenants, y compris les apprenants novices.**

Tous les systèmes ne sont pas adaptés à n'importe quel apprenant. Tel est le cas des systèmes experts. Ils s'appliquent à résoudre des problèmes pratiques pointus (diagnostic, évaluation ou interprétation d'ensembles de données, détection d'anomalies...) dans des domaines restreints mais très complexes.

Se pose le problème de l'adaptation du raisonnement expert, au raisonnement des étudiants novices et à la généralisation à d'autres sujets de la méthode pédagogique. Pour servir la pédagogie médicale, les systèmes doivent comporter différents niveaux de difficulté croissante. Ou bien ils doivent au préalable préciser leur cible, c'est à dire la qualification ou le niveau pré-requis de l'apprenant. Dans ce cas, ils restreignent par avance leur public « client » et l'on voit combien la durée de vie de sites élaborés dans le cadre de start-up est brève tant les aspects économiques et commerciaux sont vitaux dans ce domaine de création hautement technique qu'est l'informatique.

Le dialogue tuteur-apprenant ne suffit pas à garantir les succès pédagogiques chez un étudiant mis en difficulté dans un système expert. En effet, il semble que le raisonnement d'un expert n'ait rien à voir avec celui d'un débutant. Grâce à son expérience, ses connaissances (des faits et du langage approprié), l'expert peut séparer l'important de l'accessoire ce que ne fera pas le débutant. Il peut hiérarchiser.

C'est précisément ce que ne fait pas le novice qui débarque sans carte dans un pays inconnu. Sa démarche se caractérise par une absence de vision synthétique. Il procède par exploration prudente, au jugé, par tâtonnements, essais et erreurs, induction, plus ou moins erratiques. Ainsi désorienté par l'abondance des données accessibles et la complexité des problèmes à résoudre, un apprenant novice et seul pourra très vite décrocher. Une sorte de vertige informatique saisit bien des étudiants que nous interrogerons plus loin.

Toute la difficulté est de trouver une pédagogie d'initiation au sein d'une proposition pédagogique élaborée pour différents niveaux d'expertise. Cette problématique concerne particulièrement les concepteurs de sites d'enseignement. C'est une partie de la réflexion que doit mener une équipe de rédaction de site

d'enseignement. Pour que le site soit bien distribué (ou vendu), il devra toucher un public très large. Mais, pour intéresser chaque niveau d'apprentissage, il devra être adapté à différents niveaux de connaissance.

On pourrait proposer l'ordinateur-tuteur qui offrirait un enseignement complet et serait ainsi auto-suffisant. Mais l'ordinateur n'est pas souhaité par les étudiants autrement que pour être un partenaire, un outil auxiliaire d'une pédagogie de la découverte. Les apprenants souhaitent pouvoir en disposer comme d'un complément à une pédagogie plurielle.

## **Comment « marche » l'apprentissage sur ordinateur. Ce que l'on propose avec l'ordinateur.**

D'après R. Lawler<sup>8</sup> (1985), la connaissance apparaît fragmentée. Les processus de structuration ont fort à faire, et dans un tel contexte, la construction des connaissances apparaît plutôt comme l'émergence difficile d'une organisation cognitive fluctuante et précaire à partir d'un désordre initial total des sensations. Ce n'est que progressivement qu'émergent par des connexions et reconnections liées à des sauts brutaux d'intuition, les macro procédures d'un plus haut niveau d'intégration cognitive. Le rôle du tuteur est déterminant pour organiser et structurer le puzzle des savoirs.

Avec les TIC, apprendre seul ressemble vraiment à une aventure. Cette aventure est perçue et volontiers redoutée par les étudiants. On parle de bricolage. L'individu doit retrouver seul certaines cohérences. Il lui faudra sortir de l'impression de puzzle. La répétition est un moyen de « recoller les morceaux ». Des exemples, des exercices ou problèmes permettront à l'étudiant de se décoller (clivage) de l'objet pour que la procédure devienne un élément cognitif réutilisable à un niveau supérieur de contrôle. C'est par cette prise immédiate de « distance vis à vis des détails constituant les pièces du puzzle (le sujet de l'enseignement), que commence généralement le cours magistral qui offre plus rapidement une vue d'ensemble, et une compréhension globale et immédiate du sujet. Dans l'enseignement médical, il est classique et convenu de commencer par un type de description choisi par l'enseignant. Après avoir énuméré les circonstances de découverte les plus fréquemment rencontrées pour une affection donnée, la maladie est en quelque sorte caricaturée, modélisée en type de description, une sorte de maladie « idéale » aisément reconnaissable par tous, tant elle est caricaturale. La vérité statistique de la sémiologie de la maladie ainsi présentée est bien souvent très éloignée de la réalité. L'apprenant a très peu de chance de rencontrer la maladie exactement sous cette forme avec cette sémiologie aussi riche. Le type de description, histoire remarquable ou exemplaire de la maladie,

---

<sup>8</sup> R. Lawler (1985) Expérience de l'ordinateur et développement cognitif : apprentissage d'un enfant dans un environnement informatique

fait la somme de toutes les caractéristiques possiblement observées dans cette maladie. Si l'on représentait le type de description par un point, les expériences cliniques réelles de la maladie ainsi décrite, pourraient être représentées par une constellation de points gravitant à proximité mais ne recouvrant, ne se superposant quasiment jamais avec le point théorique central, celui du « type de description ». Cette vision globale imposée par le cours magistral ne permet pas toujours le questionnement de l'apprenant et son appropriation du sujet. Cette présentation « idéale » des phénomènes donne à apprendre « par cœur » et à réciter. C'est la pédagogie du tuyau : on ingurgite. Lorsque l'apprenant se trouvera confronté à la réalité en clinique humaine, il ne reconnaîtra pas son objet d'étude. Il aura eu l'illusion de la compréhension et du savoir.

Avec l'ordinateur, « tout » est possible, le bon comme le moins bon, le nouveau comme l'ancien. On peut distinguer l'ordinateur « manuel d'enseignement » de l'ordinateur « outil intellectuel ».

1. L'ordinateur manuel, ou machine à enseigner : Il présente une leçon élémentaire et l'exercice répétiteur fondé sur l'apprentissage par cœur en vue de l'acquisition rapide de savoir-faire limités.
2. L'ordinateur comme outil d'enseignement : il est un outil intellectuel comportant de véritables cours dialogués. Il vise moins à enseigner des contenus très spécifiques, qu'à aider à partir d'une interaction intense avec la machine à développer une vision personnelle.

Les interactions permettent une découverte guidée par différents liens intentionnellement disposés par le formateur. C'est ainsi que l'on peut dire : interagir, c'est retrouver un dialogue enseignant-apprenant. L'ordinateur crée les conditions favorables à l'exploration tous azimuts. Elle conduira à la découverte et à l'apprentissage. Mais elle peut aussi conduire à la perte de l'apprenant, sorte de petit poucet insouciant qui n'a pas jalonné son parcours de cailloux. L'ordinateur devient pour certains apprenants, aussi redoutable qu'un ogre mangeur de temps et d'argent.

Pour gérer les interactions et guider l'apprenant il faut former les nouveaux formateurs aux TIC.

Apprendre c'est interagir avec le monde et conceptualiser cette expérience : Ecouter, voir, lire... puis faire jouer ces histoires. C'était l'intérêt des travaux dirigés. Dans le domaine de la chirurgie, les travaux de recherche dans le domaine de la réalité virtuelle pourront répondre dans un futur proche à ce besoin d'expérimenter une technique opératoire avant de la réaliser sur l'homme.

Plus simplement, plus fondamentalement et historiquement inscrit dans l'outil informatique, il existe une possibilité d'interagir avec le contenu proposé : c'est le lien hypertexte.

Le lien hypertexte est une caractéristique intrinsèque de l'enseignement électronique<sup>9</sup>. Le lien hypertexte est essentiel. Il achève l'intégration de la dimension audiovisuelle dans le champ informatique et l'annexion du mode analogique dans le mode logique du raisonnement. Ce lien permet un certain parcours dans un réseau aussi compliqué que l'on veut et permet de se constituer aussi une véritable carte cognitive. C'est une intention du système que de faire de certains mots une porte d'entrée dans une complexité plus grande que l'on est libre d'aborder en première lecture ou non. C'est le principe des Contes des Mille et une Nuits avec des histoires dans l'histoire. Une première lecture doit pouvoir être intelligible sans que l'on ait besoin d'ouvrir le moindre tiroir. Lorsque l'enseignant propose des liens hypertextes, il doit savoir à chaque fois dans quelle direction il souhaite entraîner l'apprenant. Il ne s'agit pas de proposer un dédale, vivement critiqué et craint des apprenants, mais un contenu à plusieurs niveaux. Le premier niveau est celui de la lecture qui n'a pas recours aux ouvertures de liens hypertextes. C'est un peu l'équivalent du cours magistral qui simplifie la tâche du novice. Progressivement, lorsque l'on plonge dans les liens hypertextes, on plonge dans la diversité et la complexité des représentations du contenu énoncé simplement en surface.

Il permet de constituer une base de données sur des principes d'accès non seulement logico-déductifs a priori, mais surtout associatif, intuitifs et multimodaux, qui associe naturellement le texte, l'image et le son dans un parcours dynamique. L'activité cognitive de l'apprenant est rendue signifiante.

---

<sup>9</sup> Jean-Philippe Pichevin *Le Monde interactif*, mercredi 17 janvier 2001,

Le lien hypertexte peut être ainsi considéré en partie comme une réparation cognitive. La réparation présentielle fait néanmoins toujours défaut en comparaison des cours magistraux.

## I.2. LA DISTANCE :

L'ABSENCE PHYSIQUE DE L'ENSEIGNANT FACE A L'APPRENANT POSE LES PROBLEMES DE LA DISTANCE.

### **Il faut décrire et distinguer deux phénomènes appelés « distance ».**

- La distance, c'est *distare*, de *stare*, être debout, se tenir debout. En 1829, Stendhal reprend l'expression anglaise qui signifie : «observer les distances ». Distance est un terme de course, là encore repris de l'anglais, qui signifie s'éloigner : distancer son adversaire.
- La distance, ou la distanciation (mot apparu dans la deuxième moitié du XXème siècle) est aussi un mot qui marque l'éloignement. Le décalage par rapport à la réalité.

Le mot distance est soit utilisé avec le sens d'« absence », soit pour marquer un éloignement par rapport à la réalité. Il est alors plus précis de parler de distanciation. Ce mot intègre une dynamique, un mouvement d'éloignement.

### **Lorsque l'on parle de distance pour « distanciation » :**

L'apprenant peut prendre ses distances par rapport à la réalité, s'éloigner de la réalité. C'est aussi la distance que l'on met entre le modèle et la réalité. Entre l'imaginaire et l'expérience vécue.

On entend décrire dans ce chapitre l'attitude à distance de la réalité quotidienne. Par exemple, l'attitude que l'on observe chez certains apprenants en chirurgie devant un modèle animal ou électronique (en cas de réalité virtuelle). L'écran ne proposant qu'une image de la réalité, nous prenons des distances par rapport à une attitude qui s'inscrirait dans la réalité. L'objet d'enseignement doit recouvrir sa

propre réalité. Pour un enfant qui joue devant un écran d'ordinateur, il adhère très vite à l'idée que ce qu'il appréhende *est* la réalité. Pour un sujet adulte, le mirage n'est pas aussi efficace.

Nous prendrons pour exemple l'enseignement de la laparoscopie (chirurgie abdominale assistée par vidéo) en laboratoire avec des modèles animaux. Dans ce cas, la distanciation peut apparaître comme un dédoublement de la personnalité. En chirurgie traditionnelle, où nous agissons directement sur un patient dans une réalité évidente, nous n'agirions pas ainsi. Mais l'écran nous offre une image qui n'est pas exactement la réalité. De plus l'enjeu immédiat peut sembler dérisoire lorsqu'il s'agit d'un modèle expérimental. D'autant plus que le modèle animal est absent visuellement, masqué par des champs opératoires. De toute façon, l'apprenant opérateur ne regarde que l'écran de télévision où sont retransmises les images saisies à l'intérieur de l'animal sur lequel il agit par l'intermédiaire d'instruments longs passés au travers de la paroi abdominale par des canaux opératoires ou trocars. L'animal est, au plus, présent de manière tactile. La vie d'un animal de laboratoire ou bien *a fortiori* le modèle en réalité virtuelle qui peut être détruit et reconstruit, immédiatement réparable, sont des enjeux « dérisoires ». C'est la faiblesse de l'enjeu qui favorise ce dédoublement de personnalité, et cette prise de distance. Elle est souvent observée chez les débutants en laboratoire.

A l'inverse, dans un bloc opératoire en clinique humaine, on touche à l'irréversibilité de l'erreur commise. Elle devient une faute gravement et immédiatement sanctionnée par la réalité.

L'enjeu au laboratoire n'est malheureusement pas toujours ressenti comme prospectif : « si je ne m'applique pas ici sur un modèle sans valeur intrinsèque, quel sera mon savoir-faire lorsqu'il s'agira de l'appliquer à l'homme ? ».

Entre la chirurgie en condition d'apprentissage sur des animaux vivants (vivement souhaitée par les internes en chirurgie que nous avons interrogés), et celle réalisée chez l'homme, y a-t-il équivalence ? Certes on relève des différences anatomiques entre l'homme et l'animal qui favorisent cette distanciation, mais aussi et surtout des différences dans le comportement de certains apprenants mis en situation expérimentale. Ainsi, certains novices en chirurgie laisseront plus volontiers une hémorragie se développer chez un cochon, alors que « l'expérience opératoire chez l'homme » l'interdit !

Nos rapports au réel tendent à devenir plus abstraits, plus indirects et en conséquence plus distanciés, plus protégés de conséquences fâcheuses, plus insensibles, plus irréels. Il existe un amortisseur des relations entre les causes, leurs effets et leurs conditions de réalité. Cet amortisseur, c'est l'écran. On connaît l'expression « faire écran », ici transposable à « protéger de la réalité ». L'écran délimite le champ opératoire de façon très subjective. En réalité, le champ opératoire est l'espace du corps de l'opéré où se déplacent les instruments de chirurgie. Or seule une partie du champ opératoire apparaît à l'écran. C'est une aire d'intérêt délimitée par le chirurgien au moyen de la caméra. Mais bien des interactions entre les instruments et les organes appartenant au champ opératoire peuvent exister sans que l'image sur l'écran n'en relate l'existence. Le chirurgien ne doit pas ignorer ce phénomène : absence sur l'écran mais présence bien réelle dans le champ opératoire.

La reconstitution mentale de cette réalité (la seule qui soit vraie) est une absolue nécessité pour le chirurgien.

La distanciation se fait ainsi à deux niveaux : l'écran n'est pas le malade, et ce qui figure dans le cadre de l'écran ne délimite pas le champ d'action réel des instruments manipulés par le chirurgien. Tous ces éléments de réflexion doivent être reconnus et mentionnés dans les futures propositions d'apprentissage à l'aide de la réalité virtuelle ou augmentée (qui se sert d'images issues du réel pour reconstruire un corps virtuel).

Un décalage par rapport à la réalité a été observé dans les premières présentations vidéoscopiques opératoires tant dans les premiers congrès de chirurgie laparoscopique que dans les premiers enseignements. La réalité était souvent magnifiée, le geste opératoire remarquablement habile, sans hésitation ni faute, donnant ainsi l'illusion de gestes facilement reproductibles. L'enseignant avait une lourde responsabilité. Il était dangereux pour l'apprenant. Ce dernier, une fois confronté à la réalité, découvrait alors toute l'étendue de son incapacité et de ses maladresses.

Désormais les enseignements insistent sur les erreurs à ne pas commettre, les pièges que l'on peut rencontrer, et les complications survenues.

## **La distance qui sépare l'apprenant de l'enseignant. Cette distance est qualifiée d'absence.**

Apprendre sans l'homme avec la machine pose problème aux étudiants que nous avons interrogés.

C'était le défi proposé par la FAD (Formation à distance)<sup>10</sup>. La FAD, « c'était la bouée de sauvetage jetée aux naufragés du savoir, la roue de secours d'un système éducatif. La distance était donc appréciée en fonction d'un critère déclenchant initial négatif »<sup>11</sup>

Le problème posé est d'appriivoiser la distance et supprimer l'absence.<sup>12</sup>

Si la formation à distance (FAD) a été un des sept objectifs majeurs du traité de Maastricht, c'est que probablement elle présentait un certain nombre d'avantages qui pouvaient compenser les défauts de « l'absence ». L'accessibilité à tous quelque soit le lieu géographique, quelque soient les possibilités de temps et du moment libéré par l'apprenant pour sa formation, font les principaux atouts de la FAD.

## **L'absence est le maximum de la distance. « Il est absent : il n'est pas là du tout ».**

En réalité, l'absence n'existe pas totalement en FAD car on retrouve l'enseignant par son texte, sa voix, ses intentions marquées dans le fond et la forme de l'enseignement, par sa stratégie pédagogique. L'absence absolue n'existe pas dans l'enseignement à distance. Le lien entre le professeur et l'apprenant fut initialement le seul courrier postal. D'où l'appellation initiale de « cours par

---

<sup>10</sup> Jacques Perriault La communication du savoir à distance ». Education et Formation/ Série Références/ L'Harmattan. 1996

<sup>11</sup> Michel Moreau : préface du livre de J Perriault. Directeur Général du CNED

<sup>12</sup> Geneviève Jacquinet Appriivoiser la distance et supprimer l'absence ? Ou les défis de la formation à distance. Revue Française de Pédagogie n° 102, janvier février mars 1993, page 55 à 67

correspondance ». Ce mode de formation requiert une forte discipline personnelle et inculque le sens du travail méthodique. Sinon, c'est l'abandon.

Geneviève Jacquinet oppose à la formation à distance, une formation présentielle qui réunit en un même lieu et un même temps les enseignés et les enseignants.

La distance est bien au cœur de la relation pédagogique de la FAD. Elle présente des avantages certains. La distance, ce pourrait être un outil, responsabilisant l'apprenant. L'apprenant doit avoir la volonté d'apprendre, la curiosité de chercher par lui-même des solutions (Monique Linard).

Historiquement la distance était perçue comme une contrainte liée au handicap physique (prison, maladie), ou géographique (désert, campagne). Aussi la distance avait très logiquement une connotation péjorative.

Depuis, le concept de distance s'est modifié : « la distance est à la fois spatiale, temporelle, mais aussi technologique, psychosociale et socio-économique » (G Jacquinet).

- La distance géographique : les apprenants et l'enseignant perdent beaucoup de temps dans les transports pour se rejoindre en un seul lieu. Cette distance a été vaincue par la constitution des réseaux. Il y a un avantage évident dans cette notion de distance.
- La distance temporelle permet une grande liberté : choix du moment et du rythme d'apprentissage. C'est une opportunité en particulier dans le cas de la formation professionnelle. Tous les apprenants gèrent les temps d'apprentissage comme bon leur semble.
- La distance technologique est encore bien réelle et continue de poser problème comme nous le reverrons dans notre enquête portant sur les relations entre les étudiants hospitaliers et l'enseignement électronique. Ce qui est important dans la FAD, c'est l'accessibilité des matériels (tout le monde n'a pas encore un ordinateur ou magnétoscope à sa disposition), mais aussi l'adaptation des matériels aux besoins pédagogiques, et leur intégration pertinente. Il faut mettre en garde les enseignants contre la surenchère technologique, ne serait-ce que pour ceux qui ne peuvent se l'offrir.

La difficulté liée à la distance, ne tient donc pas seulement à l'isolement physique, en partie compensable par les technologies interactives.

- La distance sociale, culturelle, économique : « la FAD (...) servira peut être encore dans le futur à permettre à des exclus du système scolaire, pour des raisons

d'âge, d'emploi, d'échecs antérieurs, et de rejet de la situation classique d'enseignement, de reprendre un cursus de formation ». C'est le thème de la seconde chance, très porteur dans le domaine de la Formation Professionnelle qualifiante. C'est le principe qui est à la base de la création de beaucoup d'universités ouvertes.

- La visioconférence peut résoudre les nombreux problèmes soulevés par la FAD en offrant une présence intermittente. Le problème technologique et économique est particulièrement grand dans ce cas. Il faut en effet un équipement cher, performant, avec des liaisons à haut débit. De plus, la visioconférence est limitée par le temps et dans le temps (soumise à une durée limitée, et à un horaire précis). D'après Jacques Perriault, les clients du CNED ont pris eux-même l'initiative, à la fin des années 80, de faxer des questions en exigeant des réponses rapides par la même voie. C'est probablement un moyen plus accessible de résoudre les problèmes de distance. L'apprenant est seul avec ses questionnements, et il lui manque un interlocuteur. Désormais, les liens e-mail semblent, de la même façon, indispensables pour qu'un enseignement à distance soit apprécié. La distance est « vaincue » et la timidité de chacun aussi par la même occasion. Les étudiants ont retrouvé la parole dans un dialogue singulier avec l'enseignant, alors que la peur de poser une « mauvaise question » devant un amphithéâtre rempli, figeait le plus souvent le cours magistral à un simple exposé. La messagerie « pédagogique » devient un outil important de maintien de la motivation de l'apprenant. Mais elle demande une disponibilité des enseignants qui pose des problèmes d'organisation majeurs.

- C'est la perte de la co présence physique de celui qui apprend et de celui qui enseigne qui doit être compensée en utilisant aussi les ressources de la médiation technique. Les nouvelles technologies sont interactives au sens transitif du terme. C'est à dire que le spectateur devient acteur, rétroagit sur le programme

La FAD n'est pas un remède à un défaut, celui de l'absence, mais plutôt un remaniement symptomatique de la pensée contemporaine. « L'absence devient une qualité comme en amour où on dit qu'elle galvanise les passions ! »<sup>13</sup>

---

<sup>13</sup> Geneviève Jacquinet Apprivoiser la distance et supprimer l'absence ? Ou les défis de la formation à distance. Revue Française de Pédagogie n° 102, janvier février mars 1993, page 55 à 67

La notion d'auto formation est réhabilitée. L'organisation de la FAD est auto-apprenante. Condorcet, en 1792, écrivait : « les jeunes gens doivent acquérir l'art de s'instruire par soi-même ». Désormais, il semble que ce soit devenu une exigence de la société. Ne serait-ce que par la nécessité dans la plupart des métiers de s'auto former tout au long de sa carrière, tant les changements sont fréquents et nombreux dans les pratiques. Cette exigence d'auto formation est principalement réelle dans le monde professionnel, c'est à dire dans la population active. L'étudiant pourrait être formé à cette démarche d'auto formation qui lui sera indispensable plus tard.

### **Le professeur doit envisager la plupart des pièges et des incompréhensions qui peuvent faire trébucher le lecteur.**

Ce thème sera repris plus loin, lors de la description et l'analyse de la démarche du pédagogue sur un site Internet, comme le site Websurg créé par le professeur Jacques Marescaux à l'IRCAD-EITS à Strasbourg.

Pour créer ces objets pédagogiques il faudrait tenir compte des conceptions et des représentations de l'élève, ainsi que du niveau de connaissance des élèves que l'on imagine ou que l'on souhaite concernés. Pour les enseignants de la formation traditionnelle, les nouvelles technologies ont toujours revêtu un caractère plus ou moins dérangeant sinon menaçant. Ils vivent très souvent l'introduction des machines comme une concurrence. Ils estiment qu'ils suffisent pour transmettre des connaissances à un public qui est captif. Cependant que la connotation « commerciale » de ce type d'enseignement, la mauvaise qualité de nombreux produits d'enseignements où les intentions de qualité sont souvent des prétentions, continuent d'alimenter la défiance spontanée de bon nombre d'enseignants<sup>14</sup>.

Il en va différemment pour les enseignants de la FAD. Ceux-ci conçoivent volontiers que leur public constitue une clientèle à fidéliser. Dès lors, les nouvelles technologies deviennent des alliées potentielles pour améliorer les contacts avec les étudiants et les rendre plus fréquents.

---

<sup>14</sup> David F Noble, Historien Université York, Toronto. Série d'articles "Digital Diploma Mills" sur Internet : <http://communication.ucsd.edu/dl>

De plus, une clientèle nouvelle demande des formations directement liées à l'évolution des techniques dans les entreprises, formations aux contenus très pointus. En France, près de 50% de la population active est sous-qualifiée par rapport aux exigences des techniques modernes de production, et qui de plus, se perfectionnent sans cesse.

Mais il faut prendre garde : l'industrie a pris pied dans le domaine éducatif. La diffusion des connaissances est devenue un champ d'activité à caractère industriel. Monique Linard expose cette mise en garde reprise par David F Noble sous le titre : « Retour sur une débâcle à l'américaine, l'argent du décrochage ». Il montre que la compétition commerciale est très rude dans ce nouveau marché, que les produits sont volontiers réalisés par des « sous-professionnels » probablement pour une question de rémunération.

C'est dire que les objectifs et le contenu de cet enseignement doivent être contrôlés par les enseignants eux-mêmes en partenariat avec les industriels.

C'est le parti-pris de Jacques Marescaux avec le site Websurg (World Electronic Book of Surgery).

On sait par exemple, que 0,4% de la population active a recours par année aux cours du CNED. C'est dire qu'actuellement, les perspectives de l'enseignement à distance toutes matières confondues sont énormes. Le garde fou des FAD se situe aussi du côté des futurs apprenants. Les comportements de l'apprenant changent : d'étudiants dociles, les inscrits à la FAD deviennent des consommateurs exigeants. Ce constat est en partie lié au fait que la FAD a un coût qui est répercuté sur l'utilisateur.

### I.3. LA MACHINE QUI REMPLACERAIT L'HOMME<sup>15</sup>

*La machine qui remplacerait l'homme*, ou la déshumanisation de l'enseignement est une situation mal vécue autant par l'enseignant que par l'apprenant. L'enseignant se sent progressivement remplacé et donc menacé dans son existence. L'apprenant estime que l'Université se défause sur des machines, et résout des problèmes d'effectif au détriment de la qualité de l'enseignement.

L'absence pose à l'enseignant des problèmes existentiels, et suggère à l'étudiant la sensation d'abandon. On ne remplace pas l'existence et la présence du père par une photo sur le linteau de la cheminée ! L'enseignement ne se résume pas en un gavage d'un contenu qui pourrait être délivré par une société de distribution vendant des machines outils servant à apprendre.

#### **La communication médiatisée se déroule « *in absentia* ».**

La peur de voir la machine remplacer l'homme est grande. Le réseau induirait une forme de déshumanisation de la communication, et serait un média « froid » et impersonnel...si l'on fait référence à Mac Luhan<sup>16</sup> qui distingue les médias chauds et les médias froids. D'après Jacques Perriault déjà cité, le développement des médias éducatifs ne signifie pas que le maître doit disparaître. Son rôle est par contre appelé à évoluer. Quand il sera environné de médias, il ne véhiculera plus toute la connaissance, mais aidera les élèves à bien l'assimiler. Il répondra aux questions difficiles. Voilà pour rassurer les enseignants qui peuvent envisager désormais leur rôle comme celui d'un tuteur. Les enseignants peuvent par exemple intervenir par l'intermédiaire du courrier électronique.

L'analyse des caractéristiques communicationnelles du courrier électronique diffère de la communication naturelle présentielle, en face à face.

---

<sup>15</sup> Daniel PERAYA texte conférence : Une plate forme pour l'utilisation éducative des technologies et d'Internet. TECFA, Unité des Technologies Educatives de l'Université de Genève

<sup>16</sup> Civard-Racinai A : « Marshall Mac Luhan » L'explorateur des médias. La communication, état des savoirs ; Ed Sciences Humaines (1998)

Le courrier électronique fait usage de la langue écrite ou plus exactement d'une langue écrite modifiée qui subit des ajustements formels, mais qui fait disparaître toutes les formes de communications non verbales (intonation, accentuation verbale, gestuelle, jeu de regard, etc.), aspects relationnels et inter actifs habituellement reconnus à la communication naturelle. Les utilisateurs réinventent un code de correspondance souvent très éloigné de ceux qui régissent encore le courrier postal, les relations épistolaires classiques.

**La communication est asynchrone (en différé). Elle doit être minutieusement préparée.**

Autre caractéristique de la communication médiatée se déroulant « in absentia » : elle ne peut pas être corrigée ou complétée par l'enseignant au fur et à mesure qu'il énonce un contenu pédagogique. Le message se réduit strictement à l'énoncé. D'où l'importance que l'on doit accorder à la linguistique. Le mot choisi doit être indiscutablement celui qui définit le plus précisément une chose ou une action, et qui pourra être traduit sans ambiguïté dans d'autres langues. La force de la langue « anglais international » est d'être suffisamment « simple » pour être *de facto* mondialisée. Les textes qui figurent et circulent sur Internet devraient avoir les caractéristiques d'une langue simple, épurée et cependant extrêmement précise. Aucun mécanisme de rétro action et donc de régulation de l'interaction n'est possible. Il n'y a pas de procédure de réparation. Les dérapages et les malentendus sont potentiellement nombreux et non contrôlables. C'est pourquoi la notion d'équipe pédagogique pour un site d'enseignement est essentielle. En effet, dans un groupe d'enseignants, il y aura toujours un individu pour jouer spontanément le rôle du critique ou du candide, indispensable lors de la relecture d'un texte et d'une présentation qui va être livrée sur Internet.

## On peut distinguer deux formes d'intelligence

Monique Linard<sup>17</sup> s'interroge sur le caractère possiblement tronqué, amputé de certaines dimensions, de l'enseignement par les TIC. Elle rappelle que Platon évoquait l'intelligible de l'idée pure, et le sensible de l'intuition. L'ordinateur privilégierait le premier. La rationalité calculatrice idéale, qui discerne les choses, les sépare et les décompte (les raisonne et les rationne). Continue-t-elle de s'imposer aux dépens de la raison sensible qui les appréhende toutes ensemble (les comprend) dans leur contexte et dans leur histoire, leur chronologie ?

Ainsi, faudrait-il distinguer deux formes d'intelligence.

« L'intelligence moderne qui serait une intelligence à deux pattes : la patte logique et la patte physique.

L'intelligence ancienne qui serait une intelligence à quatre pattes : la biologique, la psycho affective, la socioculturelle, et l'éthique. »

« C'est le problème des sciences humaines à la différence des sciences exactes. Nos machines raisonneuses ont une rationalité radicalement déconnectée ou tronquée de ses fondements pour ne pas dire estropiée, qui ne prend en compte qu'une petite partie des déterminants de la nôtre. »

« Leur représentation du monde (celle des machines) est à la nôtre ce qu'une carte est au territoire. Lire la carte n'a jamais été faire le voyage... »

Pourquoi le projet de substituer partout à l'intelligence naturelle, des opérateurs artificiels, continue-t-il de se montrer aussi séduisant en éducation demande Monique Linard?

L'enseignant est à la fois « corporel, psycho affectif et relationnel, c'est autrui source d'information. Il détermine les conditions mêmes de notre connaissance et de notre intentionnalité. Il est le fond commun qui nous unit ou nous divise : source de structuration et d'intégration autant que de conflits et de destructions. »

Or, les technologies cognitives tendent à obscurcir sérieusement ces évidences. Elles incitent à réduire toutes les données qualitatives de l'expérience en objets quelconques, en laminant leurs différences et en éliminant la dialectique qui les

---

<sup>17</sup> Monique Linard Des machines et des hommes. Apprendre avec les nouvelles technologies. Savoir et formation . Collection L'Harmattan. 1996

maintient en contrôle réciproque. Il faut faire attention à l'illusion d'une cohérence formelle qui serait « parfaite ». L'interactivité va-t-elle suffire à rétablir une forme de présence de l'enseignant qui, au fur et à mesure que le contenu est énoncé, le précise, le module, l'image, le contextualise, le corrige et le modifie en fonction de ce qu'il ressent parmi les apprenants qui l'écoutent ou qui l'interrogent ?

#### I.4. L'INTER ACTIVITE : RETABLIR UN DIALOGUE ENTRE ENSEIGNANT ET APPRENANT

C'est sans doute la dimension « échange possible » lors d'un enseignement présentiel qui manque aux TIC. Rétablir cet échange par ce qu'il est convenu d'appeler « l'interactivité » paraît essentiel. Mais de quelle interactivité s'agit-il ?

#### **L'interactivité d'un enseignement électronique : description et atouts**

L'interactivité comprendrait les caractéristiques suivantes :

- Dialogue : on parle de dialogue entre deux interlocuteurs humains ;
- Communication : on parle de communication entre des interlocuteurs humains et des machines ;
- Message : il établit une communication entre des abonnés et la tête du réseau. Il peut permettre un dialogue synchrone si l'interlocuteur à la tête du réseau est présent au même moment que l'utilisateur du réseau, ou un dialogue métachrone si l'interlocuteur répond plus tard, à un autre moment ;
- Possibilité d'agir : l'interactivité c'est aussi la possibilité d'agir sur le programme ;
- Possibilité d'intervenir : l'interactivité c'est aussi la possibilité d'intervenir dans le contenu.

L'interactivité semble désigner « plutôt une relation instrumentale entre l'homme et des machines asservies à sa demande d'information »<sup>18</sup>.

Sanso (16) parle d'interactivité fonctionnelle et intentionnelle :

L'interactivité qui gère le protocole de communication entre l'utilisateur et la machine est l'interactivité fonctionnelle. C'est par exemple le lien hypertexte.

L'interactivité qui gère le protocole de communication entre l'utilisateur et l'auteur absent, (mais présent à travers le logiciel), c'est l'interactivité intentionnelle.

---

<sup>18</sup> Sanso P. interactivité et interaction dans le bulletin de l'IDATE 20, 87 – 94, 1985

G. Jacquinet écrit (1994) « l'interactivité intentionnelle est ce qui se joue entre l'utilisateur et l'auteur à travers les engagements pris par celui-ci lors de la conception du logiciel renvoyant à ce que l'auteur a l'intention que l'utilisateur ait l'intention de faire à partir du matériau qui lui est proposé à travers la machine et son logiciel ». C'est « le contrat de lecture »...

L'interactivité intentionnelle consiste en la simulation d'un dialogue et d'une situation. C'est l'interactivité de communication sans laquelle la communication différée paraîtrait totalement anonyme et désincarnée.

La personne en situation d'apprenant serait à ce point « télécommandée » par le logiciel<sup>19</sup>. L'interactivité est sensée redonner de la « présence » à l'enseignant rédacteur du cours présenté au moyen des TIC.

Sanso parle aussi de l'interactivité intransitive<sup>20</sup>

On parle d'interactivité intransitive dans le cas des anciennes technologies de la communication (cinéma, télévision, vidéos), celle qui permet au spectateur de déployer une activité sensorielle, affective et intellectuelle au service de l'interprétation du message. Il s'agit d'une interaction à sens unique. Elle met l'apprenant dans une situation passive de non réponse possible à l'enseignant. Néanmoins, cette forme d'interactivité redonne « vie » au contenu et répondrait déjà en partie aux inquiétudes énoncées par Monique Linard.

---

<sup>19</sup>Geneviève Jacquinet Apprivoiser la distance et supprimer l'absence ? Ou les défis de la formation à distance. Revue Française de Pédagogie n° 102, janvier février mars 1993, page 55 à 67.

<sup>20</sup>Chateau D. 1990 « L'effet zapping », revues, communications, télévision mutation. Paris, Le Seuil, n° 51, page 45 à 55

## I.5. LES OUTILS ANCILLAIRES PROPOSES : LA PROJECTION, LES ANIMATIONS POWERPOINT, LA VIDEO, LE JEU.

Les outils ancillaires de l'enseignement électronique outre les liens hypertextes sont nombreux. Ils participent à l'interactivité recherchée dans les TIC. Certains suscitent une remarque particulière car ils sont déjà utilisés dans l'enseignement présentiel et leur utilisation a été transposée dans les TIC. Il s'agit notamment de la projection, les animations de texte ou d'image (PowerPoint), la vidéo, le jeu et la simulation.

### **Le rétroprojecteur :**

Avec l'informatique, on retrouve la possibilité déjà exploitée avec des transparents pour rétroprojecteur. Elle permet la présentation successive de fiches dont le rôle mnémotechnique intéresse en premier lieu l'enseignant qui a un support mémoire pour assurer son cours. Elle sert de cadre pour l'enseignant et de repère possible pour l'apprenant qui peut en permanence se situer dans un plan d'écoute et d'apprentissage. Tout se passe comme si le support « image » était désormais indispensable dans une démarche moderne de pédagogie. La première impression est que les orateurs autrefois autosuffisants, se cachent désormais derrière un support visuel qu'ils ne font que commenter.

Alors que l'enseignant utilise de plus en plus l'image au risque de noyer le discours, les apprenants sont demandeurs d'image. Ils sont actuellement grands consommateurs de télévision et d'images (bande dessinée etc.). Et cette revendication est peut-être l'expression d'un réel besoin lors de l'apprentissage. Une équipe médicale du Bambino Jesu Children's Hospital<sup>21</sup> de Rome en Italie a voulu évaluer l'impact des consultations destinées à informer les parents d'un diagnostic de malformation chez leur fœtus. On a demandé aux parents quel était pour eux le meilleur moyen d'apprendre.

---

<sup>21</sup> Lucia Aite. Antenatal Diagnosis. Parent's emotional and cognitive reactions. J Pediatr Surg, 2004.

Les réponses figurent au tableau suivant :

| Comment apprendre ?         | Mère | Père |
|-----------------------------|------|------|
| Lire et regarder et écouter | 81%  | 57%  |
| Lire et regarder            | 11%  | 38%  |
| Ecouter                     | 8%   | 5%   |

L'utilisation de la projection d'images ou de texte complétant ou illustrant le discours semble ainsi être totalement justifiée pour informer.

### **La diapositive. Power Point :**

Il s'agit d'un outil utilisé principalement lors de la projection d'une page informatique. Il ajoute un effet cosmétique et joue sur l'effet de halo de la technologie. Bien des animations de ce logiciel ressemblent à un leurre. Le message n'est pas rendu plus clair ou plus lisible sous la forme d'un texte qui apparaît, traverse l'écran de l'ordinateur, vibre ou s'affiche en mosaïque avant de se stabiliser. Mais il permet aussi l'utilisation de modèles animés et de brèves vidéos (10 secondes) qui apportent dans ce cas une véritable illustration et un complément souvent utile.

Il ne paraît pas souhaitable d'abuser de ces animations de texte et de ces images lors d'une présentation orale. L'auditeur apprenant est distrait du discours. Le logiciel Power Point est un adjuvant et ne doit pas se substituer au discours. Le message est « parasité », masqué par les animations qui peuvent retenir toute l'attention de l'auditoire. Environ onze notions ou points forts semblent être une limite à ne pas dépasser pour dix minutes, au-delà, l'auditoire est saturé<sup>22</sup>. Trop enrichir le discours par l'animation visuelle peut le rendre indigeste.

---

<sup>22</sup> Decaigny T. « technologies éducatives et audiovisuelles » Bruxelles éditions Labor, 1970

## La vidéo :

Elle est très largement utilisée dans l'enseignement électronique devenu multimédia par définition.

### Les représentations du réel offertes par la vidéo

Pour Monique Linard<sup>23</sup>, il existe des problèmes épistémologiques des représentations du réel sur des machines :

- La représentation risque de générer des visions harmonieuses et épurées, rassurantes par la perfection figée. Elle est, ou risque d'être, « sans expérience », largement décollée, décalée du réel.
- La représentation, est un concept central quoique controversé. Elle génère un aspect essentiel de la réflexion lors de la conception d'un enseignement électronique.

Tout le problème est celui du rapport à la réalité, où l'expérience de l'enseignant n'est pas transmise dans son intégralité. C'est la question qui se pose à tous les enseignants et plus particulièrement, aux inventeurs du Websurg : quelle image saisie, issue de mon expérience, pourra le mieux exprimer une idée, un fait ? C'est la question du choix de l'image. Dans un site d'enseignement de la chirurgie, l'image est une véritable mise en scène de la réalité. Et c'est bien parce qu'elle est une mise en scène, qu'elle peut être trompeuse. En effet, la réalité dans le domaine de la chirurgie vidéoscopique, ce peut être la buée sur l'optique en début d'intervention ou bien des souillures sur l'optique (sang, fumée à cause de l'électrocoagulation d'un élément qui saigne) : ainsi l'image n'est pas « présentable » d'une part du fait de son esthétique propre, et d'autre part, on ne voit plus clairement, voire confusément ou plus du tout. C'est la réalité, et pourtant elle n'est pas exposée. Et cette image défectueuse qui a bien fait partie de l'intervention chirurgicale, et des difficultés rencontrées, sera volontairement supprimée lors du « montage » (mise en scène). L'image aura idéalisé l'intervention chirurgicale, réduisant les temps un peu longs, gommant les difficultés.

---

<sup>23</sup> Monique Linard, Des machines et des hommes. Apprendre avec les nouvelles technologies. Savoir et formation ». Collection Lharmattan. 1996

La représentation se situe précisément dans cette relation intermédiaire, dynamique, entre sujet et objet, « extérieure » et « intérieure », action physique et opération mentale, qui structurent notre connaissance.

Le problème du choix de la représentation et du mode de représentation se pose constamment dans la réalisation d'un enseignement électronique, dès lors que l'on y adjoint des images, par exemple en lien hypertexte. Lorsque l'on parle ou écrit, les mots ont une définition et des connotations différentes pour chacun d'entre nous. Lorsque l'on met une image en lien hypertexte derrière un mot, ou une séquence vidéo, le mot se réduit à cette représentation là. Ainsi la représentation tronque, limite, déforme, dévalue le signifiant d'un mot.

La représentation est toujours associée à l'émotion et la sensori-motricité de ses origines. La représentation, c'est le processus d'invention du réel (trouver, découvrir). Le réel n'existe pas tel quel « en soi », le réel est « toujours construit ». Cette notion est issue de la théorie relativiste.

L'intérêt de montrer des images semble évident pour l'enseignement de la chirurgie dont la partie technique s'apparente à un artisanat et dont les apprenants s'apparentent à des compagnons, mais il faut bien les choisir. L'image ne résume pas la réalité. Elle n'en est qu'une facette, une parcelle. Cette séparation de la forme et du sens ne va pas tout à fait de soi

La représentation humaine n'est pas seulement représentation de quelque chose : elle est toujours représentation pour quelqu'un. Elle peut être différente pour le concepteur et le lecteur. La représentation doit être signifiante. Elle est en relation avec la réalité externe ou l'expérience personnelle de l'enseignant et/ou de l'enseigné.

Il faut apprendre à penser avec des machines qui ne pensent pas. Sans représentation signifiante et pertinente, un homme n'est justement plus un homme. Il devient un automate coupé du monde des vivants.

D'où l'intérêt de joindre des textes et schémas aux séquences vidéos dans le Websurg. Elles viennent ajouter des expériences signifiantes qui mettent en animation les symboles de représentation du réel.

On ne peut pas s'arrêter, en effet « à un niveau conceptualisé abstrait » qui n'est en réalité que le résultat final de la connaissance...l'expérience.

Nous raisonnons de façon analogique le plus souvent par appariement approximatif de chaînes de type figuratif. Mais on ne modélise jamais

complètement la réalité et l'apprentissage ne peut pas se faire exclusivement par analogie.

En tant que ressemblante, toute image est d'abord une représentation analogique.

Il existe une écriture visuelle au service de l'abstraction : les schémas, les dessins industriels, les cartes, les logos. Elle explique (sens premier : déployer dans l'espace), elle illustre, elle clarifie. Ce visuel, simplificateur et tourné vers l'abstraction, s'oppose à l'image, généralement polysémique, qui interprète nécessairement le réel plutôt qu'il ne le reproduit. Elle appelle par conséquent à l'adhésion, à la participation, à la sensation et à l'émotion, au plaisir. Le direct télévisé y ajoute la simultanéité et le sentiment de présence de chacun à l'événement<sup>24</sup>.

Pour paraphraser Monique Linard qui disserte sur l'image de soi par vidéo, on peut évoquer le danger du choix des images vidéo de la manière suivante:

- Premier avatar : la vidéo est une mise en scène spectaculaire d'une situation (représentation excessive) ;
- Deuxième avatar : la vidéo crée une distanciation et une objectivation des expériences filmées qui risquent d'être retenues comme survenant en général, alors qu'elles ne sont que des éléments choisis;
- Troisième avatar : dérive des niveaux. C'est la conséquence directe de l'item précédent : on accorde trop d'importance à un exemple qui, peut être, n'est qu'une histoire de chasse, ou une situation « idéale » jamais ou rarement rencontrée dans la réalité;
- Quatrième avatar : la récursivité. On peut se repasser la scène autant que possible même si elle est exceptionnelle. Elle s'impose alors comme un fait courant.

Cette réflexion doit guider l'utilisation de la vidéo en tant que support pédagogique. Ce support est attendu par l'apprenant qui subit une véritable puissante attraction à son égard comme nous le constaterons lors de l'observation d'étudiants apprenant sur site Internet.

---

<sup>24</sup> Henri Dieuzeide Les nouvelles technologies. Outils d'enseignement. Nathan-pédagogie. 1994

### **L'image vidéo à visée d'enseignement comporte des insuffisances**

La modélisation directe des gestes et du savoir-faire est délibérément restreinte par l'autocorrection plus ou moins normée : la vidéo se fabrique et devient représentation idéale, mais elle n'est pas le témoin de la réalité. Il faut prendre garde à ces images assénées comme des vérités, sans distance critique, si elles sont imposées sans discussion.

On pourrait proposer le recours au modèle du jeu pour « relativiser » les séquences vidéo. Nous avons décrit plus haut une proposition de faire apparaître les séquences vidéos dans le cadre d'une stratégie du jeu (échecs, roman que l'on dirige, etc....) afin d'éviter cet écueil. La vidéo ne serait qu'une série « d'objets images » possibles, proposés pour l'élaboration d'un parcours personnel. Par exemple, on souhaite montrer la technique de cholécystectomie par coelioscopie (ablation de la vésicule biliaire par chirurgie vidéoscopique). Des choix de petites séquences vidéos vont être proposées, permettant d'avoir une bonne idée de l'intégralité du geste. Pour l'apprenant, il faudrait pouvoir déterminer soi-même son propre choix, et opter par exemple pour la coagulation directe de l'artère cystique. On pourrait alors découvrir une séquence de vidéo qui montre un saignement artériel important : il ne s'agirait manifestement pas du bon choix ! Il fallait choisir la séquence « mise en place de clips ». On aurait pu observer un déroulement plus satisfaisant de ce temps opératoire qu'est le traitement du pédicule cystique. Ainsi la vidéo ne serait pas « subie », mais « choisie ». Cette méthode permettrait à l'apprenant d'intervenir dans un processus décisionnel, et d'en mesurer immédiatement les conséquences.

L'image vidéo est un très bon moyen d'observation, de vision, de représentation. Mais l'enseignant doit soumettre ce moyen à l'épreuve de l'analyse. En préciser les limites, le degré de réduction du réel : « qu'a-t-il dû éviter comme problème pour arriver à cette image idéale ? » Et, fait essentiel en chirurgie, restituer le temps image (temps idéal) dans son contexte. L'intervention chirurgicale a duré « x » heures... L'intervention ne se résume pas à l'image que l'on montre. Elle n'est pas la réalité. L'image n'est pas une preuve, c'est un témoin choisi, souvent trop idéal...

Il existe donc une véritable « prime de puissance » pour l'image. L'image offre un exemple construit pour être parfait et donc indiscutable... Le message qu'elle véhicule n'est réparable ni par le texte écrit, ni par le commentaire oral simultané. L'image peut apparaître comme un déni de la réalité. Il faudrait pouvoir distinguer l'image « idéale » de l'image réaliste, ou témoin de la réalité. Le créateur de l'image pourrait être un manipulateur en puissance. Ainsi l'image vidéo resterait proche du rêve et de l'imaginaire : image du monde réel *versus* image du monde représenté. L'apprentissage ne devrait pas duper mais au contraire aider l'apprenant à faire face aux difficultés qu'il rencontrera certainement un jour au cours de sa propre expérience. Il y a des phénomènes de séduction, captation, confusion. Ce sont là les tentations de tout enseignant et aussi les dangers.

De plus, la vidéo ne suffit pas. Elle est un complément d'apprentissage. Il faudra aussi enseigner « directement », en situation, le savoir-faire. Les démonstrations opératoires en direct sont souvent pleines d'aléas. L'acte opératoire « parfait » montré dans la vidéo fait place à une expérience nouvelle avec ses difficultés propres et les manières de gérer les problèmes rencontrés. L'enseignant n'aime guère montrer les erreurs possibles et transformer sa démonstration « parfaite, puisqu'il sait » en un vidéo-gag. Et pourtant, l'expérience n'est-elle pas la somme de ses propres erreurs ?

L'efficacité d'un audiovisuel serait due pour 90 % à son contenu et pour 10 % à la présentation.

G. Jacquinet<sup>25</sup> affirme : « le problème de la pédagogie audiovisuelle, ce n'est pas l'image, c'est la pédagogie qui la pose ». Le choix de l'image est important mais il sera dicté par la stratégie pédagogique. L'image ne devrait pas guider à elle seule l'enseignement. L'enseignement peut être rythmé par l'image.

---

<sup>25</sup> Jacquinet G. « Images et pédagogie » 1977

**Recevoir une information par l'image « ne va pas de soi ». Trois classes d'opération doivent être effectuées pour parvenir à la compréhension d'une image<sup>26</sup> :**

- Les opérations internes, qui effectuent des mises en relation entre termes, l'équivalent du traitement syntaxique des énoncés.
- Les opérations externes, qui permettent les référenciations (figure référant à tel ou tel objet).
- Les opérations qui ont trait aux contraintes du signifiant et de sa réalisation matérielle.

Par opposition au langage qui demande un certain nombre d'opérations pour en comprendre le sens, l'image n'impose pas d'ordre de lecture entre les différents éléments qui la constitue. Mais... l'image n'est pas plus facile, pas plus concrète que le langage... L'image a ses règles de fonctionnement propre qu'elle actualise. Elle a un ensemble de configurations signifiantes, spécifiquement iconiques, qui, repérées et analysées, permettent de mieux comprendre ce que l'on a ou n'a pas compris... La connaissance de l'image doit permettre de savoir choisir ces images à des fins pédagogiques, par rapport au processus d'apprentissage à mettre en jeu... L'image est également utilisée comme révélateur des représentations. Elle est le lien de sollicitation des affects et du jeu de chacun avec son imagination.

---

<sup>26</sup> Jacquinot G : « Pas sage comme une image » ou de l'utilisation des images en pédagogie. Bulletin de psychologie. 1987 – 1988, 41 : 603-609

## Le jeu<sup>27</sup>

Le jeu a permis le développement et la popularité de l'ordinateur. Aussi réfléchir sur l'utilisation des TIC à des fins pédagogiques, mène à discuter de la place possible du jeu. Cependant, le philosophe Alain<sup>28</sup> dans ses *Propos* écrivait : « je veux qu'il y ait comme un fossé entre le jeu et l'étude... » Il dénonçait ainsi une sorte d'incompatibilité entre le jeu et l'étude. Or le jeu est un outil formidable d'apprentissage pour les jeunes enfants.

Parmi les outils pédagogiques que pourraient apporter les TIC, il y a *a priori* une place pour le jeu. Mais la présence du jeu ne va pas de soi pour les étudiants que nous avons questionnés. Le jeu est ignoré et décrié lorsqu'il s'agit de se former à des choses « sérieuses ». Lorsque l'enjeu est trop grand (vital), il n'y a plus de place pour le jeu chez nos étudiants.

Cependant, dès l'antiquité, le jeu a permis d'instruire l'enfant. Platon (*in 27*) recommande : « faites plutôt qu'ils s'instruisent en jouant ». A la fin du premier siècle de notre ère, Quintilien souhaitait que l'étude soit pour l'enfant un jeu. L'enfant se familiarisait avec l'alphabet grâce à des lettres en biscuit ou en ivoire, et découvrait les mathématiques grâce à un boulier et à la mosaïque. Si le jeu au Moyen-Age a pu apparaître comme une perte de temps et un signe d'oisiveté et de frivolité, nos étudiants sont exactement dans cette logique de pensée. Le jeu va réapparaître à la Renaissance. Montaigne et Rabelais participèrent à cette revalorisation du jeu comme une intervention nécessaire dans l'éducation.

D'après la théorie constructiviste il ne serait de connaissance active, que celle que le sujet construit lui-même. Le jeu répondrait bien à cette exigence pédagogique.

Le jeu apparaît bien comme un moyen pédagogique reconnu depuis fort longtemps.

---

<sup>27</sup> Jacqueline Guibal-Suavet (4 juin 1991 à l'université de Montpellier I : « Des objectifs pédagogiques à la vidéo dans l'enseignement de l'immunologie et de la virologie en pharmacie »).  
Thèse de docteur d'Etat *es* Sciences Pharmaceutiques

<sup>28</sup> Alain (Emile Chartier), *Les propos sur l'éducation* PUF (1932)

Le jeu est aussi une pratique de socialisation. Au cours de la socialisation, divers types d'apprentissage se produisent de façon concurrentielle. Ce sont :

L'apprentissage par renforcement (récompense et punitions)

L'apprentissage par conditionnement (réflexes conditionnés)

L'apprentissage par l'observation (imitation, réflexion, intégration)

L'apprentissage par interaction avec autrui (les jeux...) durant lequel l'apprenant fait sa propre expérience.

La « contribution des jeux informatisés à la construction des connaissances » a été étudiée par Jacques Perriault<sup>29</sup>. Les effets observés concernent principalement :

La représentation spatiale

La découverte par induction

La représentation iconique

La construction par détournement (adaptation)

Se pose ensuite le problème du transfert de compétences qui consiste à passer de l'activité ludique initiale à une autre activité.

Nous étudierons le jeu pédagogique proposé comme tel, c'est à dire, un jeu « éducatif ». Nous pourrions en fin de notre travail, (parcours sur un questionnaire pédagogique), rapprocher le jeu et le simulateur en chirurgie. Ce dernier permettra de jouer à la réalité. Mais les rapports à la réalité restent encore un point de discussion majeur.

La plupart des internes en chirurgie que nous avons interrogés ne sont guère favorable à cette technique d'apprentissage que peut être le jeu. Ils en donneront les principales raisons. Cependant, le jeu est un outil pédagogique déjà fort bien étudié même si rarement utilisé dans l'enseignement d'une profession.

Une expérience de jeu « éducatif » est rapportée au chapitre suivant dans un contexte d'enseignement biologique : description du jeu et évaluation après utilisation.

A notre tour, nous proposerons la conception d'un jeu chirurgical. Le but de cette présentation est de démontrer qu'il est possible de proposer un apprentissage

---

<sup>29</sup> Jacques Perriault La communication du savoir à distance. L'Harmattan 1996

« sérieux » sur un mode ludique. Le jeu fait intervenir le choix devant différents possibles et une stratégie d'anticipation. Ce sont là des qualités exigées dans la réalisation d'un geste chirurgical. L'habileté du geste (ne pas trembler etc.) ne sont pas grand chose si une idée ne guide pas ce geste. Notre jeu ainsi mis au point, a pu être présenté sous la forme d'une boîte de jeu, véritable prototype. Ce modèle traditionnel devra être testé avant d'être transformé en jeu électronique. Le projet est présenté dans le chapitre IX concernant la démarche créatrice de l'enseignant lors de l'élaboration d'un enseignement qui tirerait profit au mieux, des possibilités des TIC.

### **Exemple d'un jeu pédagogique ayant fait l'objet d'un travail de thèse en pédagogie en 1991 à Montpellier : Le jeu PEDAGO**

Dans sa Thèse, Jacqueline Guibal-Suavet décrivait la création d'un jeu ayant servi d'outil pédagogique au cours de l'enseignement de l'immunologie et de la virologie à Montpellier. Le jeu était proposé, et non imposé, ce qui permettait à l'auteur du jeu de définir *a posteriori* un groupe témoin d'apprenants sans jeu, et d'avoir ainsi la possibilité de réaliser une évaluation comparative.

Objectif du jeu :

L'objectif était d'organiser avec logique, intégrer et auto évaluer les connaissances acquises pendant les cours magistraux d'immunologie et de virologie. Le jeu s'apparente au jeu de scrabble... Les pions, sur lesquels figuraient des mots clés, devaient être tirés au sort par les joueurs à tour de rôle. Chaque joueur disposait en permanence de cinq pions tirés au sort. Les pions devaient être assemblés dans un ordre logique, aussi bien horizontalement que verticalement. Chaque nouvelle ligne devait être reliée à la précédente de façon cohérente.

Des flèches étaient à la disposition des joueurs pour indiquer la direction dans laquelle il fallait lier une ligne. En cas d'erreur, le tour était perdu. Il était également possible de laisser passer son tour ou d'échanger un ou plusieurs pions par tirage au sort.

Ce jeu faisait intervenir la notion de connaissances mémorisées, mais aussi la notion de connaissances réutilisables dans le cadre d'une stratégie de jeu. Il

s'agissait d'un programme complexe, remarquablement élaboré, et réclamant la capacité d'organiser les connaissances acquises.

La comptabilisation des points se faisait :

- Soit en affectant un point par mot de chaque nouvelle ligne composée dans la mesure où l'on avait pu aligner plus de deux pions cote à cote ;
- Soit en affectant des valeurs aux mots ;
- Soit en affectant des valeurs aux cases ;
- Soit en comptabilisant les points individuellement en fonction de leur valeur propre ou de celle de la case, si les pions étaient répartis dans plusieurs directions.

Evaluation du jeu :

L'utilisation de ce jeu au décours d'un enseignement d'immunologie permettait d'améliorer de 30 % l'intégration des connaissances en immunologie par rapport à une population témoin.

### **D'autres jeux pédagogiques ont été proposés au cours de l'enseignement de la chirurgie à Strasbourg :**

Très différents sont les jeux proposés à Strasbourg, par le professeur Serge Rohr, aux internes en spécialité de chirurgie générale et digestive. Il s'agissait du *jeu de l'oie* et de jeux de type *Question pour un champion*® ou *Trivial poursuit*®. Ils ne faisaient que contrôler les connaissances. A l'inverse, le jeu *Pedago* appréciait la logique d'organisation des connaissances, la chronologie, les liens entre deux savoirs.

Le jeu peut se résumer dans certains cas, à un simple contrôle des connaissances : un jeu de questions-réponses a été proposé à Strasbourg auprès des internes en spécialités chirurgicales par le professeur Serge Rohr en 1997<sup>30</sup>. Les questions étaient tirées au sort, le meneur du jeu (celui qui lit la question) était l'enseignant. Les joueurs étaient les étudiants rassemblés soit au terme d'un enseignement magistral, soit au décours d'un congrès. Le joueur qui détenait la bonne réponse se faisait connaître et le premier bon répondant gagnait un point. Le vainqueur était

---

<sup>30</sup> Anne Coquelet-Moulinoux Thèse de Doctorat en Médecine, 2000, Strasbourg, N° 89

celui qui accumulait le plus grand nombre de points. Une récompense (une certaine somme d'argent) représentait l'enjeu.

Ce mode de jeu aide probablement à l'apprentissage parce qu'il s'agit de jeux collectifs induisant une compétition entre les joueurs, et durant lesquels le phénomène de la répétition des connaissances permet de mieux *re-mémoriser* ou réactualiser les connaissances.

Il s'agit bien aussi d'un outil pédagogique, mais aucune notion de stratégie et d'organisation des connaissances n'entre en jeu.

Exploiter toutes les possibilités offertes par les TIC dans l'enseignement de la chirurgie nous a conduit à élaborer un nouveau jeu relatif à l'enseignement de la chirurgie vidéoscopique. Le but était d'explorer plus à fond la ressource possible du jeu afin de développer le sens de la stratégie opératoire. Les détails de cette proposition seront énoncés dans le chapitre concernant la démarche de l'enseignant lors de la production d'un enseignement électronique.

## I.6. LES PROBLEMES LINGUISTIQUES DANS L'ELABORATION D'UN ENSEIGNEMENT A GRANDE DIFFUSION ET DANS LEQUEL LES PROCESSUS DE REPARATION RENCONTRES DANS L'ENSEIGNEMENT CLASSIQUE OU PRESENTIEL N'EXISTENT PAS.

Les problèmes linguistiques se posent dans un enseignement *in absentia*, différé, qui peut désormais se faire à grande diffusion, vers l'étranger et dans lequel les processus de réparation rencontrés dans l'enseignement classique oral, ou présentiel, n'existent pas. Ces problèmes sont différents de ceux posés par le livre. En effet, un texte imprimé en français s'adresse à un public français ou francophone déclaré. Mais Internet a une prétention d'universalité. Un texte en français dans un site Internet doit pouvoir être compris par le plus grand nombre de lecteurs. Ce texte doit pouvoir être traduit sans aucune ambiguïté dans une autre langue.

Dans l'élaboration d'un enseignement, il est bon de prêter attention au vocabulaire et à la phrase. Ainsi, on ne peut échapper aux problèmes de linguistique.

La langue est à la fois système de signes et moyen de communication, productions de formes régulières en nombres finis et productions de sens infinis...C'est tout le problème de l'univers des possibles. Or, le discours scientifique doit être d'une rigueur très grande avec quasi-impossibilité d'utiliser un mot pour un autre, c'est à dire un synonyme. En effet, l'usage d'un synonyme peut déconcerter le lecteur qui risque d'appréhender non pas un synonyme mais un mot différent du précédent. Ainsi le lecteur peut à juste titre attribuer au synonyme une signification différente du mot précédent qu'il est prétendu remplacer. Pourtant, l'enseignant avait l'intention de dénommer le même fait ou le même objet.

« D'un pays à l'autre, les idées circulent moins aisément que les marchandises. Aux difficultés inhérentes à la différence des langues et à la déperdition des traductions, s'ajoute l'obstacle majeur des traditions universitaires nationales. On ne pense pas dans les mêmes cadres et selon les mêmes catégories de compréhension à Paris, à Harvard, à Tokyo et à Moscou. L'universalisme intellectuel est en retard sur la mondialisation de l'économie. D'où ce sentiment

que nous éprouvons d'être dominés et dépossédés par des choses comme par une fatalité »<sup>31</sup>.

Ce texte met bien en exergue la problématique actuelle de l'enseignement par l'Internet. Toute la difficulté est d'utiliser des mots qui soient compréhensibles par tout le monde avec une signification unique et le moins de connotations possibles divergentes selon la langue maternelle du lecteur. Le mot doit être monosémique ou uni sémique et avoir la même valeur sémantique pour tous, quelle que soit la langue maternelle, c'est à dire avoir une valeur sémantique quasi universelle.

Or ceci n'est guère possible comme nous le rapportent les travaux de linguistique à propos du bilinguisme<sup>32</sup>. Une étude récente concernant les adultes confirme les résultats déjà obtenus à partir de travaux sur les nourrissons. « Prenons par exemple le mot « maison ». Sitôt entendu, on sait ce qu'il signifie, comment il se prononce, s'écrit, se dessine. Son genre et son type grammatical, sa prononciation, les images qu'il évoque, toutes ces données sont retrouvées presque instantanément et sans difficulté par notre cerveau. L'ensemble de ces informations est représenté dans une structure hypothétique que les spécialistes des sciences cognitives qualifient de « **lexique mental** ». On peut concevoir le lexique mental comme un vaste entrepôt, dirigé par une foule de fonctionnaires. Ils reçoivent des commandes visuelles ou auditives qui sont le plus souvent incomplètes, bruitées ou ambiguës. Cependant, ces fonctionnaires doivent faire leur travail et fournir aux niveaux supérieurs (la syntaxe et la sémantique) le produit manufacturé (le mot) qui correspond le mieux à la commande passée....

La parole – du moins sous cette forme intelligente - est le propre de l'espèce humaine. Mais à l'origine de ce constat irréfutable, quelle est la part de l'inné et celle de l'acquis ? Les structures linguistiques sont-elles déterminées génétiquement ? Quelles sont les bases biologiques du langage, et la part de l'environnement dans leur expression ? A toutes ces questions, ce sont les expériences sur les nouveau-nés, menées par une poignée de chercheurs internationaux, qui ont ces dernières années, apporté des réponses les plus précises et parfois les plus surprenantes. Dès le 4<sup>ème</sup> jour, un nouveau-né distingue sans ambiguïté sa langue maternelle d'une langue étrangère affirment les spécialistes.

---

<sup>31</sup> Pierre LEPAPE, « Le massacre du romantisme », article paru dans Le Monde, édition du 8 mars 1996

Ainsi, quasiment dès la naissance le petit homme posséderait la notion de « langue naturelle ». D'ores et déjà, les études actuelles témoignent, à un niveau imperceptible dans la vie courante, des limites quasiment innées du bilinguisme : même parfaitement rodé à plusieurs langues, chaque individu possède vraisemblablement une seule et unique langue de base qui détermine durablement les modalités de traitement verbal choisies de préférence par le cerveau ».

Enfin, tout le travail effectué pour pouvoir proposer un enseignement compris par tous dans une langue comprise par tous de la même façon, peut être rapproché du travail effectué dans le domaine de la reconnaissance de la parole par des ordinateurs<sup>33</sup>. « Dans ce cas, l'objectif est de parvenir à la définition et à la mise en œuvre de systèmes de communication à composante langagière homme – machine qui soient fiables tant du point de vue de la reconnaissance du langage, que de sa compréhension.

La tâche, dans ce domaine, consiste à constituer des bases de données de paroles à partir de centaines d'heures d'enregistrements collectés auprès de milliers de locuteurs et ensuite, à les modéliser de façon mathématique pour les graver dans la mémoire de l'ordinateur. En l'espace d'une quinzaine d'années, les avancées technologiques, notamment la capacité croissante des microprocesseurs et le perfectionnement des algorithmes ont permis un développement considérable des systèmes de reconnaissance vocale. Mais la parole est un phénomène très variable et très complexe. Les technologies de reconnaissance vocale se fondent sur une analyse des phonèmes de la phrase prononcée, et font abstraction de l'intonation. Or, dans des langues comme le chinois, un mot prend des sens différents selon l'intonation. Le problème actuel est que les systèmes de dictée vocale **reconnaissent mais ne comprennent pas.** »

Les problèmes de linguistique rencontrés dans l'enseignement sur Internet sont relativement proches. Une langue commune a été choisie, langue dérivée de l'anglais. C'est un anglais international ou une certaine forme d'un anglais

---

<sup>32</sup> Les berceaux de Babel, « Le bilinguisme parfait n'existe pas » article paru dans Le Monde, édition du 13 septembre 1989, Vincent CATHERINE

<sup>33</sup> L'ordinateur, quelqu'un à qui parler. L'enquête : quand la parole vaut de l'or. Trois questions à... Jean-Paul HATON, chercheur au Loria laboratoire lorrain de recherche en informatique et ses

international, qui n'a retenu qu'un vocabulaire et une syntaxe très particulière. Le vocabulaire est souvent propre à une spécialité et le choix des mots est fait pour que la majorité des lecteurs puisse immédiatement reconnaître le mot dans une signification qui serait commune et donc unique, quelle que soit la langue maternelle du lecteur.

Il reste à faire un véritable travail de « communautarisation » de l'écrit sur Internet. Ce travail est très proche de celui évoqué par les systèmes de reconnaissance vocale : il faut constituer des bases de données de mots à partir de milliers de pages enregistrées, collectées auprès de milliers de « locuteurs » dans la littérature internationale et dans chaque langue ainsi que dans l'anglais utilisé actuellement dans la littérature scientifique et ensuite proposer un vocabulaire, un lexique qui puisse être reconnu par tous de la même façon. Il faut qu'un mot ait la même valeur signifiante pour tous.

Pour rédiger un texte devant figurer sur Internet, il faut parfaitement choisir son vocabulaire et s'y tenir (ne pas faire usage excessif de synonymes), car il n'y a pas de possibilité de correction de la part de l'enseignant (processus de réparation) dans les TIC. Ceci autant que pour un livre, voire peut-être plus car la diffusion d'un écrit sur une Université Virtuelle a une vocation internationale de fait, puisque le mode de diffusion est électronique, sur la toile (Internet). Les textes figurant sur Internet pourraient être compris même si le lecteur ne possède pas parfaitement la langue dans laquelle le texte est composé.

Lorenzo Mondada<sup>34</sup> (Université de Bâle) s'est intéressé avec l'équipe de l'IRCAD à Strasbourg à la construction interactive des discours scientifiques dans une situation de plurilinguisme. Ce travail de linguistique s'inscrit dans le projet Tesus (TEle SURgical Staffs). Il montre bien la démarche progressive du choix d'un mot « idéal » pour évoquer un fait ou une chose. C'est ainsi que s'établissent les interactions verbales. Il faut réserver un espace temps durant lequel on s'attache à parler de la même façon de la même chose, du même concept. Il y a un travail d'approche par tâtonnements dialectiques qui permet d'aboutir à un accord sur une dénomination commune pour l'ensemble des interlocuteurs, autorisant ainsi une

---

applications. Propos recueillis par Stéphane MANDARD. Article paru dans Le Monde, édition du 19 mai 1999

parfaite compréhension et permettant d'éviter tout quiproquo. On observe ainsi la manière dont s'établissent les codes du savoir télé communiquer : « Tu parles, je parle à mon tour, tu reprends la parole, etc.... ». Et on note comment établir un dialogue dans un contexte d'éloignement, multiculturel, et éventuellement multilingual ce qui complique encore les relations entre individus. Mondada parle de pratiques de concertation qui reposent sur une confiance communicationnelle des acteurs. Toutefois cette pratique ne va pas forcément de soi, mais les acteurs de la communication s'engagent activement à la réaliser.

Le problème est le même sur une page de site Websurg.com. Mais ici, il faut d'emblée fournir un produit fini où l'espace temps pour une compréhension mutuelle a disparu. Quel mot doit-on choisir pour éviter toute confusion possible ? La réparation ne pourrait se faire que par l'image, à condition que celle-ci soit particulièrement bien choisie.

La concision dans le discours d'un enseignement électronique est de rigueur. C'est a priori paradoxal puisque le temps (la mémoire du système) est illimité. En réalité, il faut s'intéresser au problème de la durée du discours au-delà de laquelle l'apprenant va risquer de décrocher.

---

<sup>34</sup> Le Langage dans les organisations, une nouvelle donne. Textes réunis par Sophie Pène, Anni Borzeix et Béatrice Fraenkel, L'Harmattan 2001

## Quels mots dois-je choisir en fonction de leurs significations différentes selon les langues ?

Nous disposons de nombreux exemples des difficultés de rendre international le langage médical français. Nous en choisirons principalement deux :

- « Intussusception intestinale » signifie en français, que l'intestin rentre dans lui-même sur une très courte distance (de l'ordre du centimètre) sans que le mésentère (feuillet tissulaire porteur des vaisseaux et des nerfs destinés à l'intestin) ne soit concerné. « Invagination intestinale » en français, c'est une intussusception qui intéresse non seulement l'intestin, mais aussi son mésentère.

La première expression correspond à un état physiologique couramment rencontré chez le nourrisson. Il n'entre pas dans le domaine de la pathologie. Il est sans conséquence particulière *a priori* et reste rapidement réversible. La deuxième expression correspond à un état pathologique qu'il faut traiter en urgence. L'origine de ces deux mots est différente.

Invagination : *in* (dans), *vaina* ou *vagina* (gaine), *vanilia* la vanille (diminutif de *vaina* = petite gaine).

Intussusception : *intus* (à l'intérieur) et *susception* (qui prend, qui grandit, qui progresse à l'intérieur de...).

On observe deux origines différentes, deux synonymes, *a priori*, et pourtant deux usages différents en français qui en font deux signifiants distincts.

En anglais, seul le mot *intussusception* est utilisé pour décrire les deux phénomènes physiologique et surtout pathologique. Il ne reste plus en anglais qu'un mot pour deux fonctions : une fonction de peu d'utilité puisque faisant référence à quelque chose sans conséquence, et une fonction indispensable pour faire référence à une situation d'urgence. L'anglais fait référence directement au latin ce qui favorise sa place internationale. Le français est aussi souvent issu du latin mais après avoir subi des modifications séculaires de taille. La référence commune au latin fait de ces deux langues, le français et l'anglais, de « vrais amis ». Mais la lignée entre le latin et l'anglais moderne est plus directe que pour le français moderne.<sup>35</sup>

---

<sup>35</sup> Henriette Walter. Honni soit qui mal y pense. L'incroyable histoire d'amour entre le français et l'anglais. Robert Laffont. 2001

- Autre exemple : en français on dit « étranglement herniaire » pour une hernie non réductible (organes coincés dans le sac herniaire) imposant une intervention chirurgicale. En anglais, on parle d'incarcération herniaire. L'histoire de l'utilisation de ces deux mots d'origine française constate que :

Etrangler vient du latin *strangulare*. Et, incarcérer vient du latin médiéval, qui signifie mettre en prison (*in carceris*). Mais dès le XIV<sup>ème</sup> siècle avec Mondeville (1314), incarceration herniaire veut dire étranglement herniaire. Puis, l'usage du mot en français « incarceration herniaire » s'est perdu dans le temps au profit « d'étranglement herniaire ». Désormais, pour nous, en français, « incarcérer » a une connotation bien plus dramatique encore, en accidentologie notamment.

## **Faut-il que la langue française s'adapte pour être de nouveau comprise par tout le monde ?**

L'anglais médical est devenu une sorte d'espéranto à usage médical, universel. Un texte français qui comporte les mots *invagination* ou *étranglement* ne sera pas compris par un Anglais. Un texte qui comportera les mots *intussusception* ou *incarcération* sera compris.

Désormais, on fait référence en anatomie à des dénominations internationales abandonnant ainsi les mots qui faisaient plus référence à nos particularismes hexagonaux. Mais cette évolution est survenue très tardivement. La disparition de nombreux journaux scientifiques en langue française témoigne en partie de notre peu de volonté à nous adapter : il faut être compris par le plus grand nombre pour pouvoir être diffusé. Or, l'analyse d'articles français témoigne encore dans un passé récent du goût de la périphrase et du bien-écrit au sens littéraire du terme. Il y a quelques années, j'avais proposé un article en français pour une revue parisienne. La critique majeure était celle-ci : n'est-ce pas un article traduit de l'anglais, et donc une copie... Les caractéristiques de ce papier étaient les suivantes : phrases courtes avec sujet-verbe-complément. Jamais de périphrase ou de synonyme. Une réécriture plus littéraire accompagnée de réflexions d'ordre historique dans l'introduction a permis la publication de cet article !

Un autre exemple : en France on parle de la fente de Larrey pour évoquer l'espace rétro-costo-xiphœdien (en arrière du sternum). Partout ailleurs dans le monde on parle de fente de Morgagni. Giovanni Batista Morgagni de Bologne avait décrit au milieu du XVIII<sup>ème</sup> siècle cette région anatomique. Mais le futur baron d'empire Jean Dominique Larrey qui s'illustra pour la première fois lors de la campagne d'Égypte en 1798 a décrit la même région, comme voie d'abord de drainage du péricarde ! C'est ainsi que pour décrire en français la hernie diaphragmatique antérieure, nous parlons de hernie de Larrey, alors que tout article en anglais mentionnera la hernie de Morgagni. Ne faudrait-il pas abandonner le nom de Larrey pour être enfin compris par nos voisins ? En outre, toute référence à Napoléon Bonaparte pourrait manquer singulièrement de courtoisie à l'égard de certains de nos voisins européens !

L'usage en français (encore au milieu du XX<sup>ème</sup> siècle) de noms propres pour dénommer une région anatomique ou une malformation ou encore une maladie, était généralisé. Cet usage tombe progressivement au profit d'un discours plus technique et international.

La dénomination explicite est préférée par tous les comités de lecture des journaux scientifiques. Par exemple : « la hernie congénitale du diaphragme », postéro-latérale est l'expression choisie désormais pour évoquer la hernie de Bochdalek. En réalité, dans ce cas, il y a appauvrissement signifiant de la dénomination. La confusion est désormais possible, ouvrant un cadre nosologique très large puisque les hernies possibles au travers du muscle diaphragmatique sont au moins au nombre de trois :

1. La hernie par l'orifice œsophagien : appelée de manière redondante, sous forme de pléonasme la hernie hiatale, ce qui signifie littéralement la hernie par le trou;
2. La hernie postéro-latérale (de Bochdalek), par non-fermeture du canal pleuro-péritonéal ;
3. La hernie par une fente rétro-costo-xiphoïdienne, de Larrey ou de Morgagni.

Il y a à l'évidence, un très gros travail de « dénomination universelle » de la pathologie. La crème anglaise n'est britannique qu'en France !

En effet, si les processus de réparation sont possibles lorsque le dialogue est synchrone, ils sont impossibles alors que le dialogue avec la machine est métachrone.

## I.7. LES BESOINS D'UN NOUVEL OUTIL : LES AVANTAGES, ET LES INCONVENIENTS POTENTIELS, ET LA PLACE DE L'ENSEIGNEMENT ELECTRONIQUE PARMIS LES AUTRES METHODES D'APPRENTISSAGE

Si les TIC semblent pouvoir progressivement s'inscrire dans une pratique pédagogique, des questions essentielles demeurent. Les besoins d'un nouvel outil sont-ils réels ? Quels sont les avantages, les inconvénients potentiels et la place de l'enseignement électronique parmi les autres méthodes d'apprentissage ? Pour répondre à ces questions, des questionnaires ont été proposés aux étudiants en médecine, et à des internes en chirurgie. Mais avant de connaître l'opinion des apprenants, voyons ce que nous pouvons en dire.

**Quelles que soient les réticences de la part des étudiants et des enseignants, on ne peut plus ignorer ces mutations, ni les intégrer immédiatement et massivement tel quel:**

Deux problèmes se posent souvent avec l'enseignement électronique<sup>36</sup> :

- Les coûts ;
- L'obsolescence rapide des innovations qui se multiplient.

Il y a danger de voir apparaître des discordances entre culture de l'école et culture de l'environnement Internet.

Les nouvelles technologies cognitives viennent concurrencer directement l'éducation sur son terrain traditionnel : celui de la transmission des connaissances. D'après Monique Linard, les technologies de l'information et de la communication (TIC) présentent des risques :

---

<sup>36</sup> Monique Linard : « Des machines et des hommes. Apprendre avec les nouvelles technologies. Savoir et formation ». Collection L'Harmattan. 1996

- Tous les objets liés à la connaissance se voient transformés en produits industriels et marchands courants. Ils deviennent ainsi, non seulement inévitables, mais soumis aux mêmes impératifs de rendement, de concurrence et de consommation que les autres.
- Les TIC sont sur valorisées aux dépens de l'intelligence pratique des savoir-faire et des méthodes d'apprentissage traditionnel, plus proche de l'expérience sensible des êtres et des choses.

### **Les TIC sont-elles des réponses directes à nos besoins ?**

Probablement pas de façon évidente, mais il faut explorer leurs potentialités et leurs limites. Il s'agit de faire des TIC, des partenaires d'intelligence et des instruments vraiment utiles, mieux que de simples accessoires. Elles pourraient aider à l'appropriation privée (individuelle) des savoirs.

Elles sont aussi des machines à représenter autrement, et c'est principalement ici leur intérêt. On a dit que l'apparition des TIC était à mettre en parallèle avec le début de la civilisation de l'écriture. Le passage à l'écriture a entraîné une manière tabulaire, proprement graphique de raisonner et de connaître. Cette manière d'enseigner et d'apprendre a permis plus rapidement à l'apprenant de généraliser et d'adapter ses connaissances. Dans un pays comme le Laos, où nous avons eu le privilège d'enseigner, la civilisation de l'écriture a disparu. En effet, le livre dans un pays communiste totalitaire pouvait apparaître comme un outil de subversion. Il est une machine à penser par soi même. La tradition orale domine. L'apprentissage consiste essentiellement à reproduire, à copier des comportements et des gestes. Les capacités d'adaptation à des situations nouvelles en sont amoindries. De même que lors de l'apparition de l'écrit, nos techniques de l'intellect entraîneraient une manière formaliste, proprement électronique de concevoir.

Les TIC imposent une mise en forme tabulaire visuelle du matériel originellement oral et linéaire.

L'impression de perfection esthétique d'une présentation sur un enseignement électronique fait craindre l'illusion d'une cohérence formelle parfaite. Ainsi, un brouillon ou premier jet en écriture, figurant sur un écran d'ordinateur prend trop

facilement les apparences d'un produit finalisé, dépourvu de ratures et corrections. L'esthétique du produit figurant sur l'écran est trompeuse à cet égard. Elle est source de bien des illusions.

« Les TIC permettent la simulation, la modélisation, l'expérimentation. Mais il existe une distance entre les actions et leurs conditions d'une part, et leurs effets concrets dans la réalité physique immédiate d'autre part. Il existe un hiatus entre rationalité locale et rationalité globale. Il faut se soucier des conséquences, ou de la finalité des techniques. Elles doivent être mises au service des « fins rationnelles ». Mais la science aurait-elle progressé si elle s'était occupée des motifs et des fins de la science (des applications) ? C'est l'illusion de la théorie pure, versus l'opération immédiate. »<sup>37</sup>

Un exemple dans le domaine des performances de certains logiciels de présentation est celui déjà cité des animations dans PowerPoint. Ces animations existent et attirent de nombreux novices. Mais la question que chacun se pose après coup est la suivante : ça marche, mais, est-ce utile dans la démarche pédagogique ? Nous en avons décrit sommairement les avatars.

« Les sciences ne savent pas ce qu'elles font (Heideger, 1958), la science ne pense pas ».

L'enseignement assisté par ordinateur n'est pas qu'un simple conditionnement comportemental (comme pour les animaux de laboratoire) de l'étudiant, il a des avantages qu'il convient d'explorer.

---

<sup>37</sup> Monique Linard : « Des machines et des hommes. Apprendre avec les nouvelles technologies. Savoir et formation ». Collection L'Harmattan. 1996

## **Les avantages de l'enseignement assisté par l'ordinateur**

- L'individualisation du rythme d'apprentissage. Chacun décide de son propre rythme de progression
- L'analyse préalable des contenus pédagogiques, avec un survol possible des chapitres à découvrir : associant table des matières et lecture en diagonale.
- Une meilleure adaptation potentielle des supports aux contenus (exemple : une animation plutôt qu'une succession d'images fixes pour décrire un processus dynamique, la vidéo).
- La vérification immédiate de la correction des réponses à des questions posées. Mais l'erreur commise par l'apprenant est autant l'indicateur d'un défaut du programme que celui de l'élève. Ceci reste toujours vrai quelque soit le mode d'enseignement : un examen est à la fois la sanction du travail de l'élève mais aussi de l'enseignement dispensé par le maître.
- Le recours exclusif, contre le principe aversif de la sanction par l'échec, au renforcement positif, induit un maximum de chances de réussite pour l'élève. Cette possibilité de s'auto évaluer par système de questions-réponses sans risque de sanction par un enseignant, est un avantage souhaité par les internes en spécialités chirurgicales que nous avons questionnés. Dans l'enseignement traditionnel, l'évaluation des connaissances est peu fréquente, voire insuffisante pour aider l'apprenant à progresser. Les examens partiels ou terminaux, sanctionnent (il est souvent trop tard pour comprendre ou mieux faire) et surviennent de manière métachrone, à distance de l'enseignement.

## **Les inconvénients de l'enseignement assisté par l'ordinateur**

- L'auto apprentissage complet, où l'apprenant serait une sorte d'autodidacte seul face à un contenu éventuellement proposé sur les TIC, reste une illusion, ou tout au moins très insuffisant. Ceci reste confirmé par les étudiants eux-mêmes dans les deux enquêtes que nous avons réalisées. Le compagnonnage (le mode

d'enseignement présentiel par essence) est exigé par la majorité des étudiants hospitaliers et des internes en spécialité chirurgicale.

- Il n'y a pas de tutorat prévu *a priori* autre que le programme lui-même. Or le tutorat est une exigence constante de la part des enseignés.
- Tout au moins est-il difficile d'identifier le tuteur ou de s'identifier au concepteur du programme.
- Les intentions de l'enseignant absent ne sont pas une évidence
- Le laisser-faire, l'autonomie dans l'apprentissage, supposent une motivation. Si elle est insuffisante, c'est l'abandon.
- L'élève peut devenir sélectif... Il fait ce qui lui plait.

Cependant, cette ressource permet de passer de la pédagogie expositive (apprenant passif qui reçoit), à l'apprenant actif qui doit apprendre en faisant et créant.

C'est certainement la qualité première attendue de cette ressource pédagogique : *Learning by doing*.

### **Les atouts principaux des technologies de l'information et de la communication seraient :**

Diffusibilité-Interactivité.

- La diffusibilité va *apparemment* de soi avec le développement des ordinateurs personnels et des connections sur la toile.
- Mais il reste difficile de définir (par l'enseignant seul) l'interactivité qui enrichit la relation habituelle entre l'enseignant qui délivre des informations et l'étudiant qui reçoit.

## **La seule médiatisation technique ne suffit pas à assurer l'apprentissage cognitif. C'est un outil non autosuffisant.**

Tout le travail d'intériorisation, d'intégration, et de délibération de la pensée reste à faire.

Les descriptions purement formelles et opératoires d'un phénomène naturel peuvent-elles en épuiser la compréhension (l'interprétation en contexte et situation réelle) aussi bien que l'explication (la description en terme de logique et de causalité objective) ?

C'est le problème général d'un cours, qu'il soit magistral ou assisté par ordinateur .

L'enseignement assisté par ordinateur permet d'apporter de nombreuses informations à l'apprenant. C'est un avantage certain, mais il faut prendre garde à la philosophie de l'apprenant considéré comme un réservoir vide qu'il faudrait remplir. Le choix méthodologique et épistémologique se pose entre une pédagogie du tuyau (déverser un contenu) et une pédagogie qui reconnaît aux médias le pouvoir d'apprendre pour un étudiant considéré comme un individu qui pense, qui comprend et qui participe.

## **Travailler sur Internet ne s'improvise pas.**

En fait, les dispositifs de communication semblent peu ou pas utilisés par les apprenants. Il y a un hiatus considérable entre le comportement du participant et le potentiel relationnel et pragmatique de la ressource.

Il faut donc développer une compétence, une collaboration à l'usage idéal de ce nouveau système éducatif. Cet enseignement désormais proposé dès l'enseignement secondaire devrait être formalisé et développé. Trop souvent, Internet est mis à la disposition des élèves sans aucune précaution, et sans mode d'emploi. Ce phénomène est dénoncé par les étudiants que nous avons interrogés.

**CHAPITRE II :**  
**REFLEXIONS A PROPOS DES UTILISATEURS DES**  
**TIC, APPRENANTS ET ENSEIGNANTS**

## II.1. L'OUTIL INFORMATIQUE.

### QUI SONT LES ENSEIGNES ?

### ACCES A L'ENSEIGNEMENT ELECTRONIQUE.

### LES SOUHAITS DES ETUDIANTS.

Au décours de nos lectures, discussions et entretiens dont l'essentiel a été rapporté dans les premières pages de ce travail et afin de pouvoir répondre à un certain nombre d'interrogations posées plus haut, la décision fut prise d'élaborer un questionnaire venant en écho au travail théorique préalable.

Nous avons souhaité découvrir :

- Le niveau de compétence en informatique des étudiants en médecine
- Leur intérêt pour les TIC
- Leur appréhension de la *e-formation*
- Les problèmes d'accès au matériel

### **L'ordinateur, et Internet. Les utilisateurs :**

Cette ressource pour la formation n'est pas encore largement diffusée, pour des raisons diverses qui se conjuguent :

- Le coût et l'obsolescence rapide de la ressource
- L'appréhension constatée devant toute nouvelle technologie.

C'est probablement pour ces raisons que l'on a pu décrire le mode de pénétration d'une innovation, par vagues d'implications successives : 2,5 % d'innovateurs, 13,5 % d'adaptateurs précoces c'est à dire d'individus qui s'approprient très vite l'objet et son mode de fonctionnement, un tiers d'utilisateurs précoces qui, disposant des moyens et du temps nécessaires, vont découvrir sans tarder un nouvel outil proposé, et un tiers d'utilisateurs tardifs.

On compte finalement 16 % de retardataires.

De tels phénomènes ont aussi été observés en Faculté de Médecine. Le souhait de voir se développer l'outil informatique pour une e-formation doit tenir compte de l'état actuel de la pénétration de l'informatique auprès des étudiants, et de la place qu'ils souhaitent voir prendre par cet outil pédagogique dans leur cursus de formation.

Avant d'étudier la méthode de conception d'un enseignement électronique, en prenant pour exemple le site Websurg.com, auquel nous avons participé, avant d'analyser le comportement de l'apprenant et les conséquences cognitives de cette nouvelle méthode, il nous a semblé indispensable de mieux connaître la cible ou clientèle de cet enseignement. C'est à dire les futurs apprenants auxquels s'adressera l'enseignement électronique.

C'est la raison pour laquelle nous avons eu recours à deux enquêtes.

La première a été menée au début de l'année 2001 auprès d'étudiants hospitaliers qui se situent entre la 4<sup>ème</sup> et la 6<sup>ème</sup> année de médecine, poursuivie en 2002, 2003 et 2005 auprès des étudiants hospitaliers de 4<sup>ème</sup> année.

La seconde a été menée auprès d'internes en spécialité chirurgicale, en 2001.

Auprès des plus jeunes (les étudiants hospitaliers qui représentent la future cible des enseignements électroniques dans notre domaine d'activité qui est la chirurgie), nous avons souhaité connaître leur pratique de l'ordinateur et d'Internet. Ce sont *a priori* les étudiants les plus adaptés à ce type d'approche pédagogique, étant eux-mêmes consommateurs de consoles de jeux, et de jeux informatiques. Ils représentent les premières générations pour qui la découverte de l'informatique, et d'Internet, s'est faite de façon spontanée, intuitive, et parmi lesquels on retrouve le plus de passionnés, et de hackers c'est à dire appartenant à la tribu informatique<sup>38</sup>. Mais le frein à l'utilisation de ces outils est leur coût. Or, l'autonomie financière de cette catégorie d'étudiants est loin d'être acquise (en quatrième année, ils ne touchent pas de rémunération). Le coût des ordinateurs, et l'obsolescence rapide des appareils et des programmes constituent un frein à l'utilisation courante de l'enseignement électronique.

---

<sup>38</sup> Breton Ph, La Tribu Informatique ; A-M Métaillé éd. 1990

Enfin, il apparaît évident que les plus belles propositions de l'enseignement électronique, les meilleurs outils, les plus performants, comme la vidéo ou certaines animations, nécessitent des connexions à haut débit, et donc des installations performantes. La séduction exercée par ces moyens, tant auprès des créateurs d'enseignement électronique, que des apprenants ne doit pas faire oublier le problème majeur d'accessibilité limitée à la lecture des sites les mieux dotés en équipements les plus récents. Cette enquête doit participer à une réflexion sur la formation en informatique des étudiants d'une part, et l'accessibilité des outils informatiques au sein d'un hôpital universitaire.

Auprès des internes en chirurgie, nous avons souhaité connaître leur analyse critique de la formation qu'ils connaissent et leurs besoins en différentes méthodes pédagogiques (notamment l'enseignement électronique) adaptées à leur formation chirurgicale. L'enseignement électronique ne devait pas apparaître comme la seule préoccupation de l'enquête, afin de mieux connaître la place souhaitée de celui-ci parmi les autres possibilités d'apprentissage. Ce n'était pas à l'enquêteur de hiérarchiser les différentes méthodes d'enseignement, mais aux apprenants eux-mêmes.

### **Enquêtes et commentaires sur le niveau d'informatisation des étudiants en médecine, le niveau de compétence en informatique et les besoins exprimés.**

Le début de ce travail d'enquête a été proposé au Journal de Pédagogie Médicale au printemps 2001. En novembre 2001, un article<sup>39</sup> produit par l'Institut de Pédagogie Universitaire et des Multimédias, Université Catholique de Louvain (UCL) en Belgique apportait des données et des réflexions sensiblement proches de celles que nous avons réunies pour notre projet d'article. Notre projet d'article,

---

<sup>39</sup> Reding R, Deneff JF, Parmentier P, Lebrun M. Accès, compétences et opinions des étudiants en médecine vis à vis des technologies de l'information et de la communication. Pédagogie Médicale, Novembre 2001, volume 2, numéro 4.

après avoir été discuté par la rédaction du journal a été accepté en 2002 sous forme de lettre à l'éditeur.

**Les annexes 1 et 2 reprennent chronologiquement les deux premières études et les commentaires qui en résultaient. L'annexe 3 reprend la lettre à l'éditeur parue dans « Pédagogie Médicale » en 2002. L'annexe 4 est un projet d'article proposé à Pédagogie Médicale en 2005 à propos de 4 enquêtes consécutives auprès des étudiants en médecine, permettant d'avoir une notion de l'évolution des données recueillies sur 5 ans.**

### **Etudiants hospitaliers et usage de l'outil informatique. Bilan de trois années d'enquête (2001, 2002, 2003)**

La somme de trois années d'enquêtes successives peut être présentée dans l'exposé qui suit.

## **INTRODUCTION**

Les technologies de l'information et de la communication (TIC) peuvent-elles concurrencer, durant les études de médecine, les outils pédagogiques classiques ? On distingue les outils de transmission du savoir que sont le livre, le polycopié, le cours magistral et ceux destinés à la construction des connaissances comme les travaux dirigés.

Une question pratique vient immédiatement en pré requis : les TIC sont-elles accessibles aux étudiants en médecine ?

Le but de cette étude est de connaître le niveau d'équipement des étudiants hospitaliers en informatique, leur niveau de compétence dans la manipulation des TIC et leurs attentes à l'égard des TIC dans l'apprentissage de leur métier.

## MATÉRIEL ET MÉTHODE

Une enquête par questionnaire (annexe), a été distribuée :

En février 2001 à 60 étudiants hospitaliers en stage dans les services de pédiatrie, chirurgie pédiatrique et chirurgie digestive des Hôpitaux Universitaires de Strasbourg. Cette cohorte représentait la moitié des étudiants hospitaliers de la Faculté de Médecine de Strasbourg. Le questionnaire était rempli à domicile et remis à l'équipe pédagogique dans la semaine.

En 2002 et 2003 le même questionnaire a été soumis à tous les étudiants hospitaliers lors de l'enseignement du module de pédiatrie. Le questionnaire était rempli sur place en début d'enseignement dirigé et remis 10 minutes plus tard à l'enseignant.

Les questions portaient sur le niveau d'équipement en informatique, le niveau d'utilisation d'un ordinateur et ses modalités d'usage.

## RÉSULTATS

Parmi 309 questionnaires, 304 ont été dépouillés ; les 5 questionnaires restés sans réponse font partie de la première série (2001). Les questionnaires des deux années suivantes ont été distribués et remis 10 minutes plus tard à l'enseignant (2002 et 2003).

Au total on compte 174 filles (57%) et 130 garçons (43%). La moyenne d'âge est de 22 ans.

Cinquante trois pour cent des étudiants possèdent un ordinateur. Moins d'une fille sur deux possède (47%) son propre ordinateur alors que 61% des garçons possèdent leur ordinateur. Il n'y a pas d'évolution sur trois ans : ni globale, ni différenciée garçons/filles. L'ordinateur utilisé peut être celui des parents (33% des étudiants interrogés), plus rarement celui de la faculté (6%), ou d'un(e) ami(e) (3%). Si l'on tient compte des étudiants possédant un ordinateur ou utilisant celui de leurs parents, 80% des étudiants ont à leur disposition un ordinateur facile d'accès en 2001, 83% en 2002, 86% en 2003. Cette évolution favorable concerne les filles. Cette faible progression est liée à celle des ordinateurs utilisés chez les

parents : de 27% en 2001 à 33% en 2003. L'équipement des ménages progresse annuellement d'une part et les filles utilisent de plus en plus l'ordinateur.

L'ordinateur est le plus souvent un PC (92%) et rarement un Mac (8%).

En 2001, 56% des étudiants estiment être des utilisateurs débutants. Ils ne sont plus que 44% en 2003. Les initiés sont 32% en 2001 et 43% en 2003. Les étudiants estimant leur niveau d'expertise satisfaisant sont 12% en 2001, 10,5% en 2002 et 13% en 2003. La compétence des étudiants en matière d'informatique est stable chez les garçons (70% en moyenne) et progresse chez les filles : 28% d'expertes ou initiées en 2001, 37% en 2002 et 44% en 2003 (Tableau 1).

Le programme Word est utilisé deux fois plus souvent que Power point ou Excel. Les CD de formation étaient utilisés chez près de 60% des étudiants en 2001, 20% en 2002 et 14% en 2003.

Internet est fréquenté par 80% des étudiants interrogés en 2001 et 90% en 2003. Jusqu'en 2002 les étudiants font peu de chose sur Internet hormis du courrier électronique dans près de 60% des cas. Moteurs de recherche, sites médicaux ou sites de loisir étaient utilisés dans moins de 50% des cas. En 2003, le courrier électronique et le Chat sont utilisés par près de 3 étudiants sur 4. Les sites de loisirs sont visités par 65% des étudiants, les sites médicaux par 43% des étudiants, les moteurs de recherche par 75% des étudiants. Près de 20% des garçons jouent sur l'ordinateur pour moins de 5% des filles.

La connexion haut débit est accessible pour 35% des étudiants.

Aucun site visité n'est payant. Un tiers des étudiants estime que l'accès aux sites de l'Internet doit rester gratuit. Deux tiers pensent que payer un abonnement de 36 € par an en moyenne pour avoir accès à une université virtuelle serait acceptable.

Vingt et un pour cent des étudiants préfèrent apprendre exclusivement en langue française mais 29% pensent pouvoir lire indifféremment en anglais ou en français. On note une différence d'appréciation entre les filles et les garçons : 16% des filles et 27% des garçons souhaitent apprendre exclusivement en français. Mais, 18% des filles pensent pouvoir apprendre indifféremment dans les deux langues pour 41% des garçons.

## DISCUSSION

Les TIC doivent-elles, et peuvent-elles concurrencer les méthodes pédagogiques traditionnelles ?

Le cours magistral a été abandonné depuis de nombreuses années par la majorité des étudiants.

Il a été remplacé :

- soit par la prise de notes de l'un d'entre eux, que l'on photocopiait en autant d'exemplaires que d'absents aux cours,
- soit par l'enregistrement du cours sur cassette audio, ou clé USB
- soit depuis quelques années, par un cours polycopié distribué par l'administration de la faculté.

L'absence physique de la majorité des étudiants pendant le cours caractérisait les enseignements magistraux des dernières années. Les étudiants étaient-ils devenus autodidactes ?

Paradoxalement, ils estiment que l'on ne s'occupe pas assez d'eux durant leur cursus universitaire.

C'est la méthode pédagogique cours magistral qui était remise en cause ou la manière de procéder à ce cours.

Actuellement, l'étudiant découvre seul par lui-même le sujet qui lui est remis sur un support écrit. Les enseignements dirigés, si possible en petits groupes, suivent quelques semaines plus tard. L'enseignement dirigé ne procède plus par la pédagogie du tuyau où l'on déverse un savoir. Il permet, par une certaine interactivité, l'appropriation des connaissances et leur utilisation.

Les TIC peuvent aussi apporter tout cela. Mais l'adaptation des matériels aux besoins pédagogiques, et l'intégration pertinente du contenu pédagogique aux nouvelles possibilités technologiques, nécessitent une véritable approche multidisciplinaire mêlant les enseignants détenteurs d'un certain savoir (ici, un savoir médical), les pédagogues (spécialistes des sciences cognitives et de l'éducation), les informaticiens et techniciens de l'image. Il ne faut pas proposer de faire du vieux avec du neuf <sup>40</sup> et simplement déplacer un contenu autrefois dit

---

<sup>40</sup> Linard M. Des machines et des hommes. Apprendre avec les nouvelles technologies. Paris : Edition l'Harmattan, 1996

ou lu en cours magistral, sur d'autres moyens de communication ou supports. Il faut repenser les méthodes d'enseignement les plus judicieusement adaptées aux TIC pour qu'elles ne soient pas uniquement un support nouveau, mais bien un apport.

Les possibilités de mieux gérer son temps d'apprentissage, de zapper, d'auto-évaluer, de procéder à un apprentissage par successions d'essais – erreurs - succès, d'enrichir l'information par des liens hyper - texte, de consulter des images ou de la vidéo, élargissent considérablement le champ de l'apprenant.

Les TIC introduisent la notion de distance<sup>41</sup> que redoutent la plupart des apprenants. Cette distance entre l'apprenant et l'enseignant peut responsabiliser l'apprenant. Il doit avoir la volonté d'apprendre et la curiosité de chercher lui-même des solutions. Par l'interactivité, les enseignants sont toujours présents, ne serait-ce que dans leur intentionnalité au travers de l'objet éducatif. L'élève n'est pas à l'abandon, et de nombreuses possibilités de discussion entre enseignants et apprenants existent : le stage hospitalier, les connexions Internet.

La diffusion des TIC en fait théoriquement un moyen d'apprendre, accessible à tous.

Les étudiants sont indécis quant à la possibilité d'un accès payant pour un site d'enseignement sur Internet. Mais 70% des étudiants seraient prêts à payer 36 € par an pour avoir accès à une université virtuelle.

Les TIC doivent être accessibles à tous et un enseignement complémentaire par une formation spécifique doit permettre à la majorité des étudiants de s'approprier rapidement ce mode d'accès au savoir. Les performances techniques des filles progressent même si elles restent en deçà des auto estimations fournies par les garçons. Outre les difficultés techniques d'utilisation de l'ordinateur, se pose le problème de la barrière linguistique. En effet un étudiant sur 5 estime ne pouvoir apprendre que si le site est rédigé en français, et seulement un tiers pense pouvoir lire indifféremment en anglais ou en français. On note une probable surestimation des capacités des garçons à pouvoir lire dans les deux langues indifféremment. L'auto évaluation du niveau de compétence technique est peut être aussi à lire avec

---

<sup>41</sup> Jacquinot G. Apprivoiser la distance et supprimer l'absence ? Revue Française de Pédagogie 1993 ; 102 : 55-67

précaution puisque 70% des garçons évaluent leur niveau au stade d'expert ou d'initié, alors que 44% des filles se situent à ce niveau. Mais la fréquentation des jeux informatiques et le plus grand nombre de possédants d'outil informatique chez les garçons laissent penser que cette auto évaluation est assez proche de la réalité.

Les étudiants hospitaliers ne sont pas tous propriétaires de l'ordinateur. Ils n'ont pas encore de revenu personnel suffisant. La question de la mise à disposition en permanence d'un ordinateur se pose près d'une fois sur deux pour les étudiants hospitaliers. Les ordinateurs de la Faculté sont rarement consultés. Cela suggère une difficulté d'accès pour cette catégorie d'étudiants occupés le matin par les stages hospitaliers obligatoires, les enseignements dirigés l'après-midi, les séminaires d'enseignements et les gardes à l'hôpital.

L'étudiant hospitalier devrait pouvoir trouver les ordinateurs de la Faculté, non pas dans des locaux universitaires éloignés de son lieu de stage ou de travail hospitalier, mais sur le site même de l'hôpital, où il est très présent le jour ou la nuit, et où il rencontre les tuteurs d'enseignement (Chefs de Clinique - Assistants Hospitaliers, Praticiens hospitaliers, Professeurs de l'Université).

Le tout-informatique n'est pas souhaitable<sup>42</sup>. Les remarques ajoutées par de nombreux étudiants hospitaliers en témoignent. Il faut favoriser une hybridation des démarches pédagogiques<sup>43</sup>. Le compagnonnage, les échanges durant des discussions de dossier, la participation à des réunions scientifiques, l'observation simple, la lecture et l'analyse commentée d'articles de journaux scientifiques ou de livres, constituent différents modes d'apprentissage complémentaires et toujours souhaités comme nous le reverrons au cours de l'enquête suivante.

### **L'utilisation des CD**

Elle diminue sur trois ans de façon significative

Est-ce lié à une faible quantité de CD d'enseignement proposés sur le marché, ou la moindre qualité des produits proposés ?

---

<sup>42</sup> Perriault J. La communication du savoir à distance. Paris : Edition l'Harmattan, 1996.

<sup>43</sup> Lebrun M. Pédagogie et technologie en marche vers l'autrement. Pédagogie Médicale 2000 ; 1 : 45-53.

Ou bien est-ce lié à leur prix dissuasif ? Ou bien encore à la forte augmentation de sites Internet se substituant aux CD d'informations ?

Les CD seuls non accompagnés de support papier ne sont pas proposés. Le support papier n'est pas remplacé par le support électronique. Or les CD actuellement disponibles permettent au plus la visualisation du texte imprimé accompagné des photographies et figures. Les étudiants estiment que la lecture d'un texte se fait plus vite et plus agréablement sur un support papier. Certains pensent que si Internet ou les CD ne proposaient que des milliers de pages en plus, facilement accessibles, l'intérêt du support électronique serait très limité. Ils souhaitent que CD et Internet puissent apporter l'interactivité nécessaire à l'auto évaluation, et l'acquisition ou appropriation des connaissances. Le CD présente le même défaut que le livre : il n'est pas réactualisé à la différence d'un site sur Internet.

Le prix des CD est probablement dissuasif. Pour témoin, l'utilisation exclusive de CD offerts par des laboratoires ou joints à certaines revues de médecine préparant au concours de l'internat (« Impact Médecin »).

### **Internet :**

Certains étudiants affirment que travailler sur Internet est une perte de temps. Beaucoup passent par un moteur de recherche pour accéder à un site. Le site ne présentera pas obligatoirement les caractéristiques et les réponses attendues par l'étudiant. On peut imaginer la perte de temps considérable que représente une recherche grâce à un mot clé et les errances possibles dans un dédale de réponses soit inadaptées, soit incomplètes. Il faudrait proposer un guide « Comment bien faire son marché sur Internet ».

Ce sont les raisons pour lesquelles de nombreux étudiants souhaitent avoir un enseignement non seulement en informatique mais aussi dans la stratégie d'une recherche de données.

Les étudiants hospitaliers interrogés aimeraient aussi pouvoir disposer d'un annuaire des sites médicaux utiles à leur démarche d'apprenant.

L'accès Internet pour apprendre n'est pas toujours ressenti comme indispensable. En réalité, nécessité fait loi. Les équipements efficaces pour un accès rapide, de longue durée, performant, type câble ou ADSL sont chers et donc non accessibles dans une population qui n'est pas du tout autonome sur le plan financier. De plus la Faculté de Médecine semble sous équipée avec un matériel ancien, en petit

nombre et rarement disponible durant les heures d'ouverture. C'est peut-être tout simplement le caractère inadéquat des heures d'ouverture qui bloque les étudiants entre la 4<sup>ème</sup> année et la 6<sup>ème</sup> année : Le matin, ils sont en stage validant (ils doivent être présents). L'après midi en Enseignement Dirigé validant. Le soir, ils ont fréquemment des activités de garde dans les services où ils sont affectés en stage hospitalier. La bibliothèque de la Faculté n'est ouverte que durant quelques heures en milieu de journée. Il n'y a pas d'ouverture en nocturne.

### **Le haut débit :**

Le développement de l'apprentissage sur Internet avec autre chose que du texte, ne peut se faire qu'avec une connexion à haut débit. Or 1/3 étudiants peuvent recourir au câble ou à ADSL. Les Modems standards représentent la majorité des connexions à Internet.

Hormis la bibliothèque de l'hôpital universitaire de Strasbourg, tout l'hôpital de Hautepierre est connecté de façon très insuffisante pour avoir accès à un site comme celui que nous étudierons : Websurg.com.

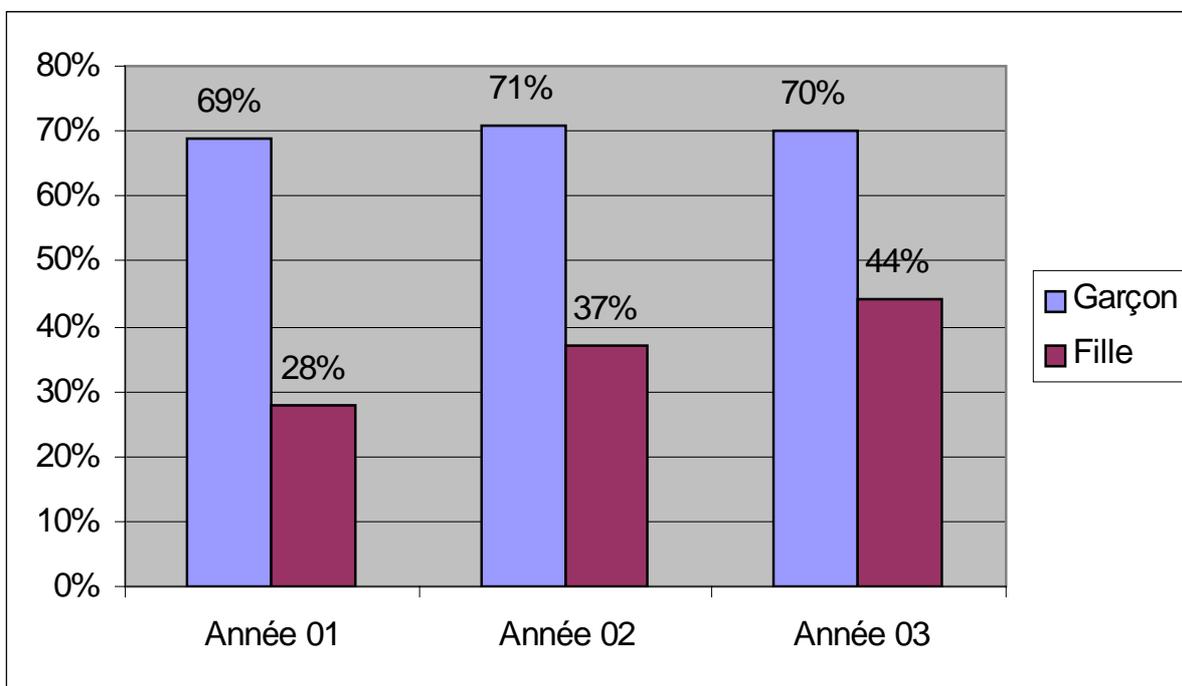
### **Les commentaires des étudiants :**

Ils font apparaître que le niveau d'équipement en informatique est insuffisant soit à titre personnel, soit au niveau de la Faculté pour permettre la diffusion de cours et d'enseignements dirigés électroniques. Les étudiants demandent une formation spécifique afin d'améliorer leur niveau de compétence en informatique. Beaucoup se demandent si l'enseignement électronique a de l'avenir et si les nouvelles technologies de l'information et de la communication ne servent qu'à accumuler un plus grand savoir (de nombreuses données écrites) dans un plus petit volume. Ils regrettent que le dispositif ne soit pas mieux exploité. Les TIC ne sont pas seulement qu'une grosse mémoire. Avoir de plus gros photocopiés mais sous forme électronique n'est pas l'enjeu de l'enseignement électronique. L'enseignement électronique doit faire du neuf et proposer des formules nouvelles, interactives, qui ont recours à toutes les possibilités de l'outil informatique. Les nouveaux enseignants, les enseignants électroniques doivent proposer des formules nouvelles et les évaluer auprès des apprenants.

#### Conclusion des commentaires libres :

L'insuffisance d'accès aux ordinateurs à la faculté et sur les lieux de stage est soulignée par les étudiants. Intégrer le prix d'accès à un bouquet numérique de sites ou universités virtuelles recommandées par la faculté, au prix d'inscription annuelle à la faculté semble être une bonne proposition. Les étudiants souhaitent qu'une bourse de sites médicaux sélectionnés par les enseignants de la faculté leur soit proposée. ADSL à tarif étudiant est souhaité.

**Tableau 1 : Auto évaluation des niveaux de compétences en informatique : Experts ou Initiés**



## **Quelle formation pour les internes en spécialités chirurgicales ?**

Avant d'étudier l'enseignement électronique en chirurgie, nous souhaitions savoir si le thème choisi avait une réelle pertinence, s'il était une actualité ressentie dans un contexte de formation hautement spécialisée pour des apprenants déjà professionnalisés.

Une enquête auprès des internes en spécialités chirurgicales a été menée à Strasbourg au début de l'année 2001.

Le but de cette étude était de savoir comment et avec quels moyens pédagogiques, les internes en spécialités chirurgicales avaient jusqu'à présent appris la pathologie et les indications thérapeutiques d'une part, et un savoir-faire technique, chirurgical d'autre part.

La deuxième partie de l'enquête posait les mêmes questions, mais cette fois non pour faire un constat des méthodes pédagogiques passées ou actuelles, mais afin de connaître le souhait des internes en spécialités chirurgicales en matière d'outil pédagogique dont ils voudraient ou auraient voulu disposer.

## **Enquête auprès des internes en spécialités chirurgicales à Strasbourg**

Un article est paru dans Annales de Chirurgie en 2004 reprenant les éléments de cette enquête (**Annexe 5**)

### **MATERIEL ET METHODE**

Tous les internes (45) ont été contactés après accord du responsable de l'enseignement, par le service de la scolarité de la Faculté de Médecine de Strasbourg.

Chaque interne a reçu un questionnaire accompagné d'une justification. Un deuxième envoi de relance a été adressé trois semaines plus tard au vu d'un mauvais taux de réponse. La délocalisation d'un certain nombre d'internes, les changements d'adresse semblent pouvoir expliquer 30% des non-réponses initiales.

Le questionnaire se composait de questions à réponses quantifiées par ordre croissant de fréquence d'utilisation, de 0 à 5, et de questions qualitatives ouvertes et courtes. Les items choisis représentent une énumération des moyens pédagogiques habituellement reconnus et identifiés lors de la formation d'un chirurgien.

Les méthodes d'apprentissage suivantes étaient abordées : compagnonnage, regarder faire, écouter lors d'une réunion de service (staff), ou d'un congrès, la lecture de livres ou de journaux, Internet, la vidéo, les jeux, l'expérience personnelle (celle de l'autodidacte, de celui qui fait l'expérience de la solitude lors d'une décision thérapeutique ou d'un geste lors d'une garde ou d'un remplacement).

**Le questionnaire était le suivant :**

### **Enquête auprès des internes en spécialités chirurgicales**

#### **Hôpitaux Universitaires de Strasbourg**

Durant l'internat vous apprenez une spécialité afin de la pratiquer au mieux de l'état actuel de la science.

Votre spécialité chirurgicale suppose **un savoir** (la pathologie, les indications thérapeutiques se rapportant à votre spécialité, ainsi que les alternatives thérapeutiques dont l'application dépend de spécialités voisines : médecine, et médecine interventionnelle). Vous êtes conduit à établir un diagnostic et en référence, faire des choix thérapeutiques, établir une stratégie, peser la balance bénéfice-risque pour chacun de vos choix en fonction du patient.

Votre spécialité chirurgicale suppose aussi un **savoir-faire technique**. C'est l'apprentissage des procédures opératoires, et leur réalisation.

Cette enquête est une évaluation individuelle des méthodes qui sont à votre disposition pour apprendre un savoir, et un savoir-faire.

Année d'internat :

Spécialité chirurgicale (facultatif) :

Age :

Sexe :

**Tableau 1 :**

Comment, jusqu'à présent, avez-vous le mieux appris la pathologie et les indications opératoires (colonne A), Comment, jusqu'à présent, avez-vous le mieux appris les techniques opératoires (colonne B) ?

Notez de 0 à 5.

[0 = jamais ; 1 = très rarement ; 2 = rarement ; 3 = assez souvent ; 4 = souvent ; 5 = le plus souvent]

|   | Colonne A (pathologie et les indications opératoires) | Colonne B (techniques opératoires) |
|---|---|------------------------------------|
| Regarder faire                          |   |                                    |
| Compagnonnage                           |   |                                    |
| Programmes informatiques (CD, Internet) |   |                                    |
| Vidéo                                   |   |                                    |
| Livres                                  |   |                                    |
| Articles de journaux                    |   |                                    |
| Expérience personnelle                  |   |                                    |
| Ecouter (Staff)                         |   |                                    |
| Ecouter (Congrès)                       |   |                                    |

**Tableau 2 :**

Comment souhaiteriez-vous, ou auriez-vous souhaité apprendre la pathologie et les indications opératoires (colonne A),

Comment souhaiteriez-vous, ou auriez-vous souhaité apprendre les techniques opératoires (colonne B) ?

Notez de 0 à 5.

[0 = jamais ; 1 = très rarement ; 2 = rarement ; 3 = assez souvent ; 4 = souvent ; 5 = le plus souvent]

|   | Colonne A (pathologie et les indications opératoires) | Colonne B (techniques opératoires) |
|---|---|------------------------------------|
| Regarder faire                          |   |                                    |
| Compagnonnage                           |   |                                    |
| Programmes informatiques (CD, Internet) |   |                                    |
| Vidéo                                   |   |                                    |
| Livres                                  |   |                                    |
| Articles de journaux                    |   |                                    |
| Expérience personnelle                  |   |                                    |
| Ecouter (Staff)                         |   |                                    |
| Ecouter (Congrès)                       |   |                                    |

Que pourriez-vous attendre de l'enseignement chirurgical par support informatique (CD, Internet) ? a) pour la pathologie et les indications opératoires ? b) pour les techniques opératoires ?

Pensez-vous que la réalité virtuelle (simulateur opératoire avec retour de force) permettra de mieux appréhender l'apprentissage des techniques opératoires ?

Que pensez-vous de l'apprentissage des techniques opératoires sur cadavre ? Sur l'animal ?

Pensez-vous que le robot à double commande (pratique de la voiture à double commande dans les auto-écoles) pourra aider l'acquisition des techniques opératoires ?

## RESULTATS

Le taux de réponse au questionnaire est de 65% : 29 internes ont répondu.

Il s'agit de 23 garçons et 6 filles de la première à la cinquième année d'internat.

Ils ont entre 25 et 30 ans (âge moyen = 28,5 ans) et ont en moyenne trois années d'expérience.

Les spécialités chirurgicales représentées sont :

l'orthopédie (7 fois), la gynécologie (7 fois), l'ORL (3 fois), l'ophtalmologie (2 fois), la chirurgie viscérale (2 fois), la chirurgie pédiatrique (2 fois), l'urologie (2 fois), la chirurgie cardio-vasculaire (2 fois), et deux fois la spécialité n'est pas précisée.

**Pour l'apprentissage de la pathologie et des indications opératoires, c'est à dire l'apprentissage d'un savoir théorique, la comparaison entre les méthodes actuellement utilisées et les méthodes désirées offre les résultats suivants :**

Observer : c'est le lot de la majorité (24/29), et le souhait est de ne rien changer.

Compagnonnage : 25/29 en bénéficient, et 27/29 souhaitent maintenir ou renforcer cette méthode (5/29 en bénéficient le plus souvent ; alors que 19/29 souhaitent pouvoir en bénéficier plus souvent).

Internet : 26/29 ne l'utilisent pas, alors que 23/29 souhaitent en disposer assez souvent (11/29), souvent (10/29), très souvent (2/29)

Vidéo : 27/29 affirment n'en disposer jamais (17), très rarement (7), ou rarement (3), alors que 20/29 souhaitent y recourir assez souvent (11), souvent (6) et très souvent (3).

Livres : 27/29 lisent des livres scientifiques et 21 souhaitent un statu quo pour 6 qui pensent que leur usage plus rare (au profit d'autres méthodes) serait souhaitable. Le caractère souvent peu actuel est à évoquer : il faut souvent plusieurs années avant d'éditer un livre.

Journaux scientifiques : 19/29 y ont accès. 20/29 souhaitent un maintien de l'état actuel. Ils souhaitent qu'ils puissent être récents et plus facilement disponibles qu'ils ne le sont actuellement.

Expérience personnelle : 17/29 estiment que les laisser seuls prendre une décision, par exemple, est phénomène assez fréquent. Mais, si 10 internes sur 29 au lieu de

2/29 souhaitent être seuls souvent, le souhait d'évoluer en autodidacte n'est pas une évidence.

Staffs : 24/29 pensent qu'ils assistent assez souvent (7), souvent (15) ou très souvent (2) à des discussions ayant trait à la pathologie ou aux indications opératoires. Les vœux des internes n'indiquent aucun changement.

Jeu : 28/29 n'ont pas ou très peu de pratique d'un jeu pédagogique. Seulement 11/29 souhaitent voir introduite la pratique de jeux pédagogiques dans leur apprentissage. Comment désirer ce que l'on ne connaît pas dans une pratique universitaire classique ? De plus, le jeu manque a priori de sérieux de la proposition, alors que les enjeux sont très lourds pour une formation qui semble désormais très courte au vu des responsabilités professionnelles qui s'annoncent.

Congrès : 8/29 affirment en bénéficiant, alors que 20/29 souhaitent s'y rendre plus souvent.

**Pour l'apprentissage de la technique opératoire, la comparaison entre les méthodes actuellement utilisées et les méthodes désirées offre les résultats suivants :**

Regarder faire : c'est le lot de 27/29. La demande est moins forte (25/29) avec un glissement des résultats dans le sens « j'en ai assez vu, laissez-moi faire, et aidez-moi à faire ».

Compagnonnage : s'il est assez volontiers pratiqué, il est plébiscité. 26/29 demandent à en bénéficier le plus souvent.

Internet : 28/29 disent n'avoir jamais (19) ou très peu accès à Internet pour apprendre les techniques opératoires ; 22/29 souhaitent pouvoir apprendre et découvrir les techniques opératoires sur Internet.

Vidéo : 27/29 estiment ne quasiment jamais (12) ou très peu utiliser la vidéo pour apprendre les techniques opératoires. 26/29 veulent pouvoir disposer de cet outil pédagogique.

Livres : 23/29 utilisent assez souvent (12) souvent (9) ou très souvent (2) le livre pour apprendre une technique opératoire. Il n'y a pas de souhait significativement différent de l'état actuel.

Journaux : 13/29 utilisent assez souvent (9) ou souvent (4) les journaux médicaux pour apprendre une technique opératoire, alors que 20/29 souhaiteraient pouvoir

recourir à des journaux dans ce but. Il faut souligner l'importance d'une expression que l'on pourrait qualifier de protestataire, avec pour cette question plus que pour d'autres encore, une réponse négative insistante pour l'avenir, afin de marquer un mécontentement et une insatisfaction évidente concernant le niveau actuel de l'enseignement chirurgical. Les chiffres, relayés plus tard dans le questionnaire par des questions à réponses ouvertes et courtes, signifient : « assez de la littérature, nous voulons faire et disposer d'un tuteur à nos côtés pour qu'il nous aide à opérer ; dans «x» années nous serons seuls...qu'allons-nous savoir faire ? ». Il faut reconnaître que la littérature scientifique, et médicale en particulier est insuffisamment féconde en matière d'enseignement des techniques opératoires. C'est l'objet des encyclopédies ou de quelques rares journaux nationaux.

Expérience personnelle : 17/29 sont assez souvent (8) ou souvent (7) ou très souvent (2) laissés seuls pour opérer. Le résultat global des souhaits exprimés ne change guère le profil d'apprentissage actuel.

Staff : 10/29 affirment assister à des discussions de points de vue techniques, alors que 21/29 souhaitent que les staffs fassent une plus large place à ce type de discussion.

Jeu : il est inconnu pour la plupart et reste une possibilité pédagogique mystérieuse, et inutile pour la majorité : « ma formation n'est pas un jeu ». L'anxiété devant l'avenir proche, la chance de pouvoir exprimer un mécontentement dans une tribune (mon questionnaire) qui est offerte enfin, mettent en décalage cette voie pédagogique, jamais ou très rarement envisagée durant le cursus universitaire.

Congrès : 3/29 affirment avoir appris, par l'intermédiaire d'un congrès, une technique opératoire. 16/29 souhaitent plus de participation à des congrès. Ce chiffre, en retrait par rapport à celui de l'apprentissage de la pathologie ou des indications opératoires, correspond bien à ce que l'on attend d'un congrès. Il en est de même pour les journaux scientifiques dont le rôle principal n'est pas de participer à un enseignement de base et technique.

## LES QUESTIONS OUVERTES ET COURTES :

**Les supports cités (Internet, CD, Vidéo sur la toile) vous apporteront-ils quelque chose dans l'apprentissage de la chirurgie ?**

Oui : 24. Non : 1. Peut-être : 4.

**Que peuvent vous apporter Internet ou des CD ?**

L'interactivité, l'auto évaluation par des questions-réponses (non sanctionnées par l'enseignant). Un accès large et facilité à la connaissance. Les livres et les journaux sont anciens et non disponibles. Internet permet d'avoir accès à des textes actuels. La vidéo sur Internet ou sur des CD est attractive, avec possibilité de se déplacer, de revenir sur une séquence importante.

L'interactivité a été définie<sup>44</sup> : le concept d'interactivité a d'abord été développé dans les recherches en télécommunication des années 60, mais il a été popularisé dès 1986 par l'usage de la micro-informatique, puis du minitel, et maintenant du CD-ROM. On considère qu'il y a interactivité simplement lorsqu'une machine réagit à l'intervention de l'opérateur par l'intermédiaire d'un clavier, d'une souris, d'une manette, voire de son doigt (écran digital). L'interactivité se situe donc entre l'automatisation et l'autonomie de la machine. A la passivité, à laquelle est réduit l'utilisateur devant une machine, comme le récepteur de télévision, elle oppose l'initiative de l'utilisateur qui, par exemple, dans le cas du vidéodisque, peut choisir ses images. Il s'agit là d'un progrès majeur. Les spécialistes estiment que l'interactivité doit être distinguée de l'interaction, qui décrit la relation entre des systèmes vivants équivalents (le téléphone permet l'interaction mais n'est pas une technique interactive sauf si, mon interlocuteur étant absent, je tombe sur un répondeur qui enregistre mon message, qui pourra être reproduit par la suite à la demande). L'interactivité implique une conversation entre l'homme et la machine, qui est de nature inégale.

Néanmoins demeure le problème du temps disponible pour son auto apprentissage. L'accessibilité à ces moyens modernes de formation est limitée par le coût, et la distribution sélective des postes dans les hôpitaux (les ordinateurs munis de connexion haut débit et Internet, sont localisés dans les bureaux des enseignants : ceux qui savent déjà).

---

<sup>44</sup> Les nouvelles technologies. Outils d'enseignement. Henri Dieuzeide, Nathan-pédagogie ; 1994

**Pensez-vous que la réalité virtuelle permettra de mieux appréhender l'apprentissage des techniques opératoires ?**

Oui : 9. Non : 11. Peut-être : 9. Les réponses évasives et peu convaincantes tiennent à la nature de la question. En effet qu'est-ce que la réalité virtuelle en chirurgie ? Un objet pédagogique non existant, non développé, en gestation. Seuls les concepteurs de cette réalité virtuelle en ont une idée plus précise.

**Cadavre ou modèle animal, sont des objets pédagogiques plébiscités en chirurgie.**

Ils permettent le droit à l'erreur et sont supérieurs à d'éventuels et futuristes simulateurs. Chacun a ses propres avantages ou inconvénients. Le réalisme est supérieur chez l'animal vivant anesthésié (il présente des risques d'hémorragie). Les tissus sont différents sur le cadavre. L'anatomie est différente sur l'animal. Le cadavre est utile pour expérimenter une voie d'abord chirurgicale, et les problèmes anatomiques qu'elle pose. Mais...l'accès à l'animal ou au cadavre pour perfectionner sa formation chirurgicale est quasi impossible à la Faculté de Strasbourg.

L'entraînement sur cadavre est souhaité (23/29) ; est peut-être intéressant (5/29) ; est rejeté (1/29).

Chez l'animal, l'entraînement est souhaité (20/29) ; est peut-être intéressant (5/29) ; est rejeté (4/29).

**Une proposition de robot auto-école faite par le professeur Joël Leroy (Strasbourg, IRCAD-EITS) a été discutée dans ce questionnaire.**

Il s'agirait d'aider à opérer sur un robot à double commande. Lorsque l'élève commet une erreur ou plus précisément va la commettre, il est arrêté dans son geste grâce au système de la double commande, un peu comme dans une voiture d'auto-école, où le freinage peut être assuré par le moniteur. Cette possibilité étant encore dans le domaine de l'inconnu est diversement appréciée : Oui (8), Non (8), Peut-être (13).

En général les internes attendent des enseignants le compagnonnage, et donc une très grande disponibilité. Quant à la nature du matériel pédagogique : il doit être le

plus varié possible, sans exclusive, et surtout disponible. La disponibilité concerne la localisation géographique d'un outil (plus d'ordinateurs connectés dans des pièces ouvertes à tous, nuit et jour). Elle concerne aussi le coût le plus modeste possible pour une accessibilité plus grande : les cours sur modèle animal vivant et anesthésié devraient pouvoir être accessibles à tout interne. Se pose ici le problème du faible coût des études universitaires en France, de l'absence de sponsoring des plus jeunes par les laboratoires, etc.

La nécessité d'un encadrement ou d'un tuteur est une évidence, même si les moyens informatiques sont disponibles : où sera l'enseignant quand nous irons sur Internet, ou opérer sur cadavre, ou sur un modèle animal ?

**Tableau 1 : Réponse au questionnaire à propos de l'apprentissage théorique de la pathologie et des indications opératoires. Appréciation actuelle/ Vœux pour le futur**

|                 | Observer | Compagnonnage | Internet | Vidéo | Livres | Journaux | Autodidacte | Réunions | Jeu   | Congrès |
|-----------------|----------|---------------|----------|-------|--------|----------|-------------|----------|-------|---------|
| Jamais          | 1/5      | 0/2           | 11/4     | 17/4  | 1/2    | 0/4      | 1/5         | 0/2      | 22/10 | 4/4     |
| Très rarement   | 1/0      | 1/0           | 10/0     | 7/1   | 1/0    | 1/1      | 3/3         | 1/0      | 5/5   | 3/1     |
| Rarement        | 3/0      | 3/0           | 5/2      | 3 / 4 | 0/6    | 9/4      | 8/5         | 4/2      | 1/3   | 14/1    |
| Assez souvent   | 10/11    | 8/2           | 3/11     | 2/11  | 9/2    | 9/4      | 13/4        | 7/9      | 0/7   | 7/8     |
| Souvent         | 10/9     | 12/6          | 0/10     | 0/6   | 9/10   | 9/12     | 2/10        | 15/8     | 1/2   | 1/10    |
| Le plus souvent | 4/4      | 5/19          | 0/2      | 0/3   | 9/9    | 1/4      | 2/2         | 2/8      | 0/2   | 0/2     |

**Tableau 2 : Réponse au questionnaire à propos de l'apprentissage pratique de l'acte opératoire. Appréciation actuelle/ Vœux pour le futur**

|                 | Observer | Compagnonnage | Internet | Vidéo | Livres | Journaux | Autodidacte | Réunions | Jeu   | Congrès |
|-----------------|----------|---------------|----------|-------|--------|----------|-------------|----------|-------|---------|
| Jamais          | 1/4      | 0/0           | 19/3     | 12/1  | 0/1    | 6/4      | 2/4         | 3/2      | 23/12 | 9/4     |
| Très rarement   | 0/0      | 1/0           | 6/1      | 7/0   | 1/1    | 5/1      | 4/2         | 7/1      | 4/6   | 6/3     |
| Rarement        | 1/0      | 2/0           | 3/3      | 8 / 2 | 5/5    | 5/4      | 6/5         | 9/5      | 1/4   | 11/6    |
| Assez souvent   | 3/9      | 3/0           | 1/13     | 2/13  | 12/11  | 9/9      | 8/2         | 8/12     | 0/4   | 3/12    |
| Souvent         | 6/10     | 11/3          | 0/7      | 0/10  | 9/7    | 4/9      | 7/9         | 2/7      | 1/2   | 10/3    |
| Le plus souvent | 18/6     | 12/26         | 0/2      | 0/3   | 2/4    | 0/2      | 2/7         | 0/2      | 0/1   | 0/1     |

**Tableau 3 : aspect quantitatif des questions à réponses ouvertes**

|           | CD<br>Internet<br>Vidéo sur la toile | Réalité<br>virtuelle | Dissection<br>Sur cadavre | Dissection<br>Sur animal | Robot<br>Auto-école |
|-----------|--------------------------------------|----------------------|---------------------------|--------------------------|---------------------|
| Oui       | 24                                   | 9                    | 23                        | 20                       | 8                   |
| Non       | 1                                    | 11                   | 1                         | 4                        | 8                   |
| Peut-être | 4                                    | 9                    | 5                         | 5                        | 13                  |

## II.2. LA DEMARCHE DE L'ENSEIGNANT : LA PRODUCTION D'UN ENSEIGNEMENT ELECTRONIQUE

Reprenant notre parcours théorique de questions à propos de l'enseignement par les TIC, la place et les difficultés rencontrées par les enseignants sont devenus un motif de réflexion essentiel. Pour l'enseignant qui crée un produit pédagogique nouveau, il lui faut « inventer » dans le sens étymologique du terme. Cette démarche est « attendue » par les étudiants qui sont prêts à utiliser l'outil informatique pour mieux apprendre ou pour apprendre différemment, mais qui « demandent à voir ». Ils souhaitent mieux que des banques de données et de gigantesques photocopiés qui défilent sur l'écran.

Pour que les TIC deviennent de véritables outils de formation, elles ne doivent pas uniquement exposer ou présenter un savoir, mais faciliter l'appropriation des connaissances. Cela correspond à la définition d'une formation et figure dans les premiers termes des chartes de formation comme celle proposée par le Département Formation de l'Université Louis Pasteur (DEPULP), ou bien par les Services de Contrôle de la Formation Professionnelle Continue dépendant du Ministère du Travail.

L'enseignant devrait se poser la question suivante : enseigner, est-ce distribuer un savoir, instruire, ou bien est-ce montrer le chemin, guider, mettre sur la voie (étendard, enseigne de vaisseau, enseigne de boutique), éduquer au sens étymologique du terme c'est à dire guider en dehors, aider l'apprenant à être autonome et maître dans un certain domaine du savoir ?

La réponse actuelle devrait tenir dans la deuxième partie de la question.

Pour aborder la rédaction d'un chapitre du site Websurg.com, site choisi comme type de description et d'analyse d'un enseignement électronique, il nous a fallu un véritable apprentissage, et suivre les conseils d'une équipe multidisciplinaire. Un enseignement électronique ne s'improvise pas.

## **Une ressource n'est pas une activité pédagogique.**

### **Ce n'est qu'une ressource.**

Dire que l'on va révolutionner l'enseignement grâce à un nouvel outil n'est pas une évidence en soi.

L'outil à lui seul ne fait pas le bon enseignement. Il peut n'être qu'un accessoire de plus à la disposition des enseignants et des apprenants.

On parle volontiers du médium entre le professeur et les apprenants. Ce sont les outils (documents, vidéo, animations, etc.) utilisés. Dans le cas des TIC, ils sont séduisants. Encore faudrait-il les utiliser à bon escient pour apporter plus de pertinence et d'efficacité à l'enseignement.

Des recommandations pour bien communiquer en e-formation doivent être proposées avant de commencer à créer une page sur un site Internet. Elle peut faire référence par exemple, à celle qui figure dans « Pédagogie des compétences à l'usage des enseignants et formateurs » de A Harouchi<sup>45</sup> :

- Avez-vous défini les objectifs de votre message ?
- Votre message est-il clair, bien structuré ?
- Le média choisi est-il adapté à la situation ?
- Vos supports sont-ils lisibles ?
- Avez-vous prévu une évaluation, avant, pendant, et après mise en service ?

Les technologies de la communication ne sont pas seulement des objets techniques, elles ont aussi des systèmes de représentation et de traitement de l'information.

Il ne faut pas faire du vieux avec du neuf . Il faudrait profiter du développement de nouveaux outils pédagogiques pour innover sans reproduire l'existant<sup>46</sup> : « Nous répétons le passé, un peu comme si nous continuions à battre les tapis avec un tout nouvel aspirateur sophistiqué ».

---

<sup>45</sup> A Harouchi Pédagogie des compétences à l'usage des enseignants et formateurs, Le Fennec Ed. 2000

<sup>46</sup> DM Gayeski Multimedia for learning, New Jersey : Educational Technology Publications, 1993

Les variations liées au support sont sans doute assez faibles, et pour ceux qui ne deviennent pas des professionnels, des gens d'images, une page imprimée, un transparent, une page Internet, ou un écran de Power Point, présentent un air de famille... « *Mais doit-on encore habiller les frères et les sœurs de tenues identiques ?* »<sup>47</sup>. Les nouveaux outils pédagogiques sont l'occasion de remettre en cause certains modes d'enseignement.

Quel est le gain pédagogique attendu avec une nouvelle ressource ? Par rapport au cours traditionnel, même si le contenu et la forme ne sont pas conceptualisés en fonction des caractéristiques de cette ressource ?

La présentation d'un enseignement sur l'écran demande bien souvent, pour les enseignants, une révision du contenu et des modes d'appréhension de ce dernier par les étudiants. Les cours y gagnent en clarté, en structure et en contextualisation.

Ce n'est pas suffisant pour garantir un apprentissage de qualité mais c'est une porte d'entrée nécessaire<sup>48</sup>.

« Souvenez-vous de ceci : dans la plupart des cas, un enseignement efficace avec le concours des technologies est d'abord un enseignement efficace quel que soit le moyen utilisé »<sup>49</sup>.

Mais en matière de communication « seul l'imprévu est certain ! » (A Harouchi<sup>50</sup>).

---

<sup>47</sup> Jacquinot G : « *Pas sage comme une image* » ou de l'utilisation des images en pédagogie.

Bulletin de psychologie. 1987 – 1988, 41 : 603-609

<sup>48</sup> Marcel Lebrun, Pédagogie et Technologie en marche vers «l'autrement ». Pédagogie Médicale, novembre 2000, Vol 1, N°1 : 45-53

<sup>49</sup> Grabe M, Grabe C, Integrating technology for meaningful learning, Boston : Houghton Mifflin Company, 1996

<sup>50</sup> Harouchi A, La Pédagogie des Compétences ; Ed. Le Fennec Casablanca (2000)

## **Le choix des sujets d'enseignement sur un site Internet :**

Tous les sujets ne trouveront pas un nombre important d'auditeurs ou de lecteurs intéressés. Autrement dit, ce nouveau produit pédagogique doit avoir une clientèle potentielle sans laquelle il ne peut exister. C'est l'un des problèmes majeurs d'un outil pédagogique qui industrialise l'enseignement.

Ainsi, le nouveau produit pédagogique est soumis à des contraintes :

- Contraintes techniques jusqu'alors inconnues de l'enseignant (aspects techniques informatiques, présentation, animation, liens hypertexte, questionnement immédiat sur le contenu du cours Etc.). Ces contraintes rendent l'enseignant partiellement incompetent dans la réalisation et la production de son propre enseignement, qu'il ne maîtrise plus dans sa globalité,
- Contraintes économiques : les lois du marché (seuls les produits à succès, à forte vente, seront créés ou maintenus sur un site). C'est un handicap pour l'enseignant qui se voit réduit au silence sur certains sujets. Les sujets ne pouvant intéresser que quelques rares apprenants, seront rejetés du panel des cours proposés par l'industriel (celui qui industrialise un certain savoir, un certain enseignement : le responsable d'un site, d'une jeune pousse ou start-up).

Seuls sont retenus les sujets à très fort potentiels de lecture, ceux qui peuvent intéresser le plus grand nombre, ceux dont la cible est la plus large possible. Le marketing est devenu un préliminaire obligé de l'enseignement électronique en début de vie d'un site. Cette nouvelle donne dans l'enseignement moderne pourrait être considérée comme génératrice d'un certain appauvrissement.

L'enseignant est rappelé à l'ordre et à la raison par les nouvelles lois (celles de l'Internet) qui régissent sa parole. Il doit en premier lieu donner priorité aux thèmes essentiels, ceux pour lesquels la connaissance minimale est exigée dans sa spécialité : un pré requis obligatoire dans un domaine professionnel donné. Il est détourné de la tentation forte qui anime tout enseignant de laisser trop de temps et de place à des thèmes qui mobilisent ses recherches et sa passion, mais qui ne sont, pour l'enseigné, qu'anecdotiques.

Seul le succès d'un site, assuré et maintenu sur le long terme, garantira la possibilité d'introduire dans son panel de cours, des sujets à faible taux de lecture.

La problématique a été posée lors du choix des sujets de chirurgie pédiatrique destinés au Websurg.com . Ainsi, les grands thèmes chirurgicaux pédiatriques les moins pointus de la spécialité, ceux qui pouvaient intéresser un chirurgien généraliste dans sa pratique courante ont été retenus. Par exemple, il était impensable pour ouvrir les pages Internet de chirurgie pédiatrique sur Websurg.com de traiter en priorité un sujet comme l'atrésie de l'œsophage (interruption de la lumière de l'œsophage, à la naissance) qui ne concerne qu'une activité de chirurgie pédiatrique en centre hospitalo-universitaire (0,03% des naissances vivantes). Cependant qu'il paraissait raisonnable d'aborder la chirurgie de l'ectopie testiculaire (testicule non descendu dans la bourse) concernant près de 1% de la population masculine. La prise en charge de l'ectopie testiculaire est simple, réalisée par tout chirurgien généraliste, urologue ou pédiatre, c'est à dire la plus grande masse des lecteurs potentiels. La clientèle cible pour le site aurait été très confidentielle si le sujet choisi avait été l'atrésie de l'œsophage. Elle était au contraire très large, pour l'ectopie testiculaire.

Au sein même d'un sujet traité dans le cadre de l'enseignement électronique, il semble dangereux d'ennuyer le lecteur qui pourrait s'échapper sur la toile (le net) où tant d'autres propositions d'e-formation existent.

En effet le comportement de l'apprenant n'est plus celui du lecteur qui n'a rien d'autre à sa disposition que le polycopié fourni par les enseignants. Il est un internaute; c'est à dire zappeur, surfeur quittant soudainement la crête d'une vague, promeneur dilettante s'arrêtant sur des pages qui vont retenir son attention au gré d'une sorte de flânerie. Ainsi pourraient-on craindre de devoir écarter les pages qui risqueraient fort de dégoûter d'emblée le lecteur. Les aspects trop fondamentaux, comme l'historique, la physiologie, l'anatomie, la physiopathologie, l'anatomopathologie, pourraient être à peine esquissés. La réponse à ces questions devait venir naturellement d'un travail d'observation des apprenants suivi d'un entretien dirigé où toutes ces questions pourraient émerger. Une partie du travail de l'enseignant et de l'éditeur sera de rendre attractif les

thèmes jugés a priori rébarbatifs : l'image et les animations sont les atouts probables de la e-formation. Les utilisateurs doivent nous en fixer les limites.

Craindre de voir l'enseignement électronique faire l'impasse sur certains sujets pour des raisons de marché, c'est oublier que de nombreux lecteurs à venir sont non seulement des chirurgiens confirmés, intéressés par toutes les matières fondamentales de la médecine, mais aussi les étudiants qui sont vierges de toute connaissance et redoutent la sanction de leur apprentissage dans l'évaluation de leurs connaissances (examens de passage) et à plus long terme dans leur pratique.

Cette préoccupation d'intéresser à tout prix l'apprenant, n'a pas toujours prévalu lors de la préparation des futurs enseignants. Le sujet retenu, la façon de le traiter, les caractéristiques d'élocution et de déclamation de l'enseignant n'ont que peu d'importance. Les enseignants en Faculté de Médecine ne sont pas jugés sur leurs compétences en matière de pédagogie mais sur leurs compétences dans leur domaine d'exercice pratique (clinique ou laboratoire) généralement très pointu, ou encore dans leur domaine de recherche.

Un cours magistral devait être assuré, et l'apprenant devait se soumettre à un apprentissage qui tenait plus du gavage que de l'intelligence d'un sujet. Le trop grand nombre d'étudiants se pressant dans un même amphithéâtre en première année d'études universitaires, dont la majorité doit être éliminée, n'a certainement pas incité certains enseignants à vouloir à tout prix intéresser.

Cependant que le risque inverse est de vouloir être accrocheur et perdre ainsi en exactitude, et en rigueur. En effet une démarche séductrice peut masquer les réalités suivantes : du vide (contenu édulcoré), du faux, du parti pris. Si la nécessité de plaire ne peut pas systématiquement nuire à un enseignement, un cours étayé de documents pertinents est mieux compris. Plaire comporte des dangers qu'il faudrait reconnaître et éviter. C'est tout l'objet des réflexions de ce chapitre. Nous verrons plus loin que les apprenants ne sont pas dupe des dangers possibles d'un habillage trop attractif.

## **La démarche de production d'un e-enseignement**

Elle répond à un cahier des charges très précis établi par l'équipe éditoriale comme c'est le cas pour Websurg inventé et réalisé par des chirurgiens.

Il faut suivre une chronologie particulière pour parvenir à honorer le cahier des charges : regrouper les informations, puis élaborer une structure qui devra dégager les points forts, et enfin livrer un premier jet ou matériau pédagogique à une équipe dont la charge est de transformer des informations en un produit pédagogique interactif et aux caractéristiques esthétiques satisfaisantes.

Cette démarche requiert une équipe multidisciplinaire :

- L'enseignant (celui qui a le savoir, et qui souhaite le dispenser),
- Les rédacteurs (contrôle scientifique, mise en page, relecture, problèmes de linguistique à résoudre en vue d'une compréhension plus facile et donc la plus large possible),
- Les dessinateurs, les animateurs, les spécialistes de la vidéo,
- Une équipe technique (les informaticiens),
- Une équipe marketing qui saura prédire une diffusion possible et la facilitera .

### **Le cahier des charges défini par les promoteurs du site figure en annexe.**

La chronologie d'élaboration d'un chapitre qui devait figurer sur Websurg.com était la suivante :

- L'enseignant se procurait tous les documents récents qui devaient servir de références bibliographiques à son chapitre,
- L'enseignant, au titre d'expert (au sens admis et retenu pour une conférence de consensus), rédigeait un texte à propos d'un thème qu'il connaissait particulièrement bien dans sa pratique ou qu'il avait particulièrement étudié pour sa pratique. La rédaction ne faisait pas référence exclusive à la bibliographie mais bien à la propre expérience de l'auteur, étayée par des références bibliographiques.
- La construction du texte était modulaire par petits groupes de phrases ne devant pas comporter plus de 600 caractères pour une page du site. Chaque page devait être une entité qui ne devait pas s'étirer sur les pages suivantes. Il y avait une

véritable contraction du texte, utilisant des mots simples, compris par tous, et habituellement retenus pour être des mots clés dans la description du sujet. L'astreinte à une telle discipline faisait gagner en clarté et en concision, l'expression d'un enseignement qui ne devait pas se perdre en périphrases. Les phrases pouvaient sembler sèches, dénuées d'expression et de connotations, comme en ont l'habitude les enseignants experts dans la communication orale de l'enseignement présentiel. Mais la valeur informative de phrases courtes et signifiantes était exigée par le cadre même de ce nouvel enseignement. Les illustrations devaient éclairer ce texte à l'état brut.

- Lors du choix des illustrations l'auteur était particulièrement attentif à trouver un rapport direct avec le texte. L'image servant d'amplificateur au texte. L'image n'était pas un décor, une enluminure, mais devait être signifiante

- Si l'image fixe ou la photo paraissaient insuffisantes à jouer ce rôle, le choix se portait sur une vidéo ou une animation réalisée à partir d'un dessin conçu par un illustrateur médical. La particularité de l'illustrateur était de ne pas connaître le sujet autrement que par les explications de l'enseignant. L'illustrateur devait réaliser une première esquisse qui devait traduire au mieux ce qu'il avait compris des explications de l'enseignant. Cette première esquisse comportait des erreurs d'interprétation causées par l'insuffisance du message signifiant délivré par l'enseignant qui était sa principale source d'information. Cela permettait un débat entre l'enseignant et l'illustrateur, mettant à jour les défauts ou les erreurs d'explication ayant pour responsable l'enseignant avec ses propres insuffisances, mais aussi l'illustrateur qui ne connaissait pas le sujet. Cette étape était une bonne approche, une mise en situation, pour valider ou non le message initialement délivré par l'enseignant dans son texte, et le choix des images qu'il pensait signifiantes.

- On parvenait ici à une première étape de relecture et de correction du texte au travers des tentatives d'illustration. Le message, une fois validé par une illustration pertinente, devait être le bon message pour le futur apprenant. Ce dernier se trouvera devant le chapitre à découvrir sur le site Internet, comme l'était initialement l'illustrateur. Avec cette présentation liant texte et image, est-il possible ou non de comprendre le message puis de le mémoriser ? L'image dessinée et mise en animation n'est donc pas une photo identique à la réalité, mais plus une caricature qui aide à la compréhension de la réalité.

- Enfin, le texte était relu par une équipe de rédacteurs qui contrôlaient l'exactitude des références bibliographiques et la valeur scientifique du texte. La forme était analysée en groupe. Le texte était projeté sur grand écran, préalablement surligné par l'équipe des correcteurs. La lecture était faite oralement par l'un d'entre eux devant l'auteur qui devait justifier de toutes les phrases mal comprises, de l'usage de tel ou tel mot, et enfin du contenu présumé. L'auteur - enseignant acceptait ou proposait les corrections. Une nouvelle lecture était décidée pour préciser les idées ou les phrases qu'il semblait bon d'illustrer.

### **Il y a de nombreuses exigences vis à vis de l'enseignant<sup>51</sup>**

L'enseignant va transférer la connaissance sur des supports adéquats et en faire une présentation adaptée.

L'enseignant doit apporter une qualité indiscutable d'information. Il ne devrait pas inonder le site d'informations pléthoriques et inutiles qui vont égarer le lecteur. Les TIC sont très exigeantes en temps – utilisateur aussi la redondance sur une page de site ne facilitera-t-elle pas l'approche et la lecture de celle-ci. Les liens hypertextes renvoyant en quelque sorte en annexe des commentaires ou compléments de connaissance rendent plus accessible une première lecture d'un sujet en offrant ainsi la possibilité de se rapporter ou non au complément d'information ou de documentation figurant derrière le lien.

L'enseignant pourrait pouvoir répondre à des questions posées à distance en gardant un contact e-mail apportant ainsi une certaine présence, garant de sa crédibilité. Mais répondre à un nombre croissant de messages électroniques risque d'enliser l'emploi du temps de l'enseignant.

Il faudrait favoriser l'interrogation à distance, souhaitée par les étudiants soit en direct soit de manière asynchrone mais rapprochée autorisant ainsi de véritables rencontres entre experts et enseignés. Les problèmes de disponibilité de l'enseignant ou de décalage horaire font de cette exigence de contact en temps réel une utopie.

---

<sup>51</sup> Perriault J. La communication du savoir à distance. Paris : Edition l'Harmattan, 1996.

Les propositions de formation ne doivent pas être moyennes pour un utilisateur générique, cependant, elles s'adressent à un éventail très large d'apprenants accédant à Internet.

Le site doit délivrer des informations récentes permettant d'entretenir un lien étroit avec la recherche ou l'innovation, ou la technique (rôle des industriels) en rapport avec le substrat enseigné. C'est ainsi que le site va se distinguer des ouvrages écrits, par son actualité sans cesse remise à jour faisant des TIC un objet de formation particulièrement attractif.

Le site peut être ouvert au plus grand nombre d'experts possibles dans la matière traitée, tendant ainsi à constituer une Université du Savoir dans un domaine particulier. Son lectorat est par essence très large (World Electronic Book of Surgery), aussi l'information délivrée sera soit consensuelle, soit multiple offrant ainsi différentes facettes d'un savoir qui n'est peut-être pas forcément univoque, universel et partagé.

Le site Websurg.com répond bien à ces exigences qu'il a regroupé en charte. Le produit, ou le service en ligne, est conçu dans une logique qui met en premier les utilisateurs dans leur diversité. Le produit pourra être flexible dans le temps, et ne devrait pas toucher une certaine niche d'utilisateurs, sans quoi, la ressource n'aurait pas de « clientèle ».

### **Pour créer ces ressources les moyens à mettre en œuvre sont considérables :**

Il faut industrialiser, spécialiser les tâches et les rôles : à chacun son métier ! C'est le propre de Websurg.com que d'avoir su parfaitement industrialiser un site d'enseignement chirurgical associant des compétences multidisciplinaires.

Pour Marcel Lebrun<sup>52</sup>, le risque est de laisser faire les promoteurs qui pour la plupart, proposent une simple transcription du « déjà-là » sur de nouveaux supports en espérant que les technologies joueront un rôle de catalyseur pour le développement des nouvelles pédagogies.

---

<sup>52</sup> Lebrun M, Pédagogie et Technologie en marche vers « l'autrement ». Pédagogie Médicale, novembre 2000, Vol 1, N°1 : 45-53

Cependant, il nous semble que pour atteindre les objectifs soulignés plus haut, il sera nécessaire de les accompagner tout au long du processus, de la conception à la réalisation et plus loin encore à l'intégration des productions dans l'enseignement et à leur évaluation en terme d'apprentissage.

Recourir aux TIC pour enseigner n'est pas choisir la voie de la facilité : il faut à peu près 100 heures de travail pour une heure de matériel médiatisé produit. Pour créer un site de formation, il faut des compétences diverses, du temps de travail, et une maintenance de l'outil informatique mais aussi une mise à jour du contenu. Tout cela suppose une dépense financière importante qui s'oppose de premier abord au principe de gratuité qui prévaut sur Internet mais qui est d'abord celui de l'enseignement public en France.

## **Exemple de ressource : Un jeu**

Nous avons conçu un jeu pédagogique durant ce travail de thèse. Un prototype a été élaboré grâce au Laboratoire Ethicon®. Un modèle informatique de ce jeu devrait pouvoir être créé et exploité. Ce jeu en rapport avec l'apprentissage de la chirurgie vidéoscopique a été élaboré autour de la problématique de l'apprentissage de la stratégie opératoire et du choix de l'instrumentation adéquate à la réalisation d'un acte opératoire en chirurgie.

### **Le but du jeu est :**

- De permettre à chaque joueur d'établir une stratégie de jeu. Celle-ci doit être mise en parallèle avec la stratégie d'une procédure chirurgicale ;
- D'apprendre à chaque joueur à reconnaître les besoins en instruments, adaptés à la procédure chirurgicale proposée, et de développer un esprit d'anticipation. On organise son jeu de cartes en fonction des besoins immédiats et futurs pour une technique opératoire donnée ;
- De pouvoir discuter de problèmes techniques et stratégiques. Un tuteur doit participer au jeu ;
- De familiariser les chirurgiens à une gamme de produits (instruments, consommables tels les fils ou agrafes par exemple) proposée par le laboratoire Ethicon®. Ces produits permettent de réaliser complètement un grand nombre de techniques opératoires.

### **Matériel :**

#### **a - Un jeu de cartes (A) « techniques opératoires »**

Chaque carte issue de ce jeu (A) comporte le titre de la procédure opératoire imposée (Appendicectomie, Nissen-Rossetti, etc.). Sous le titre, une liste des temps opératoires successifs, dans un ordre chronologique qui doit être respecté durant le jeu.

Exemple de l'appendicectomie (ablation de l'appendice iléo-coecal) : mise en place des trocarts (tuyaux qui permettent l'accès des instruments à la cavité abdominale) [quel trocart ?], repérage et préhension de l'appendice, coagulation du méso appendice (artère et veine irriguant l'appendice) à la pince bi-polaire, mise en place d'un « endoloop » (lasso préformé), enfin section de l'appendice, mucosectomie à la pince bi-polaire (brûlure de la muqueuse du moignon restant en place), extraction de l'appendice dans un sac. On ne peut envisager la réalisation du geste opératoire dans un autre ordre.

Les techniques proposées pourraient être :

Nissen Rossetti (fundoplicature pour traitement du reflux gastro-oesophagien),

Cholécystectomie (ablation de la vésicule biliaire),

Cure de méga-œsophage,

Résection segmentaire du grêle,

Appendicectomie pour une péritonite appendiculaire avec un appendice rétro cæcal,

Appendicectomie pour un appendice catarrhal en position normale,

Résection recto sigmoïdienne avec anastomose,

Sigmoïdectomie avec anastomose à la pince circulaire, par voie endo-rectale,

Splénectomie (ablation de la rate),

Néphrectomie par rétropéritonéoscopie (ablation du rein).



## **b - Un jeu de cartes (B) « les instruments et les consommables ».**

Chaque carte comporte la représentation de l'un d'entre eux (un fil, une pince, une paire de ciseaux, un crochet mono polaire, etc. ).

Les instruments représentés auront tous leur référence dans le catalogue Ethicon. La liste des cartes instruments et leur nombre est à définir en fonction du catalogue actuel, et de la fréquence d'utilisation moyenne calculée avec la liste des cartes A. Votre Labo doit avoir des listes de « table opératoire » idéale selon la procédure chirurgicale à réaliser. Il faudra beaucoup de cartes « trocarts », beaucoup de cartes « instruments de type ciseau, etc., pince à coagulation » et peu de pinces à suture automatique bien sûr.

Ce sont les cartes à jouer. Elles sont distribuées en début de jeu, à raison de dix par joueurs.



Fils et sutures automatiques, lumières froides, trocarts (diverses tailles), nombreuses cartes « pressions CO2 » avec des pressions différentes, des cartes représentant des instruments, divers modes de coagulation (ultra sonique, bi-polaire et mono-polaire, crochets, ciseaux, etc....), divers fils utilisés habituellement en cœlioscopie, des cartes dites de conversion, des cartes suture automatique, des cartes anti buée (pour l'optique), etc....

Un certain nombre des cartes de ce jeu sont à considérer comme des cartes « réparations » en réponse au troisième type de cartes qui sont des cartes « incident ou accident » du sabot C. Peuvent être considérées comme des cartes réparations toutes celles qui s'opposent aux cartes incidents ou accidents : Ce sera le cas des cartes lumières froides , on, des cartes pressions CO2 , des cartes bouteille CO2 , des cartes comportant de la coagulation , (il faut que la coagulation s'adapte

parfaitement à l'incident proposé), des cartes sutures , des cartes conversion bien entendu et les cartes anti buée.

**c - Un jeu de cartes (C) « incidents et accidents ».**



Ces cartes peuvent être d'ordre général, c'est à dire concerner n'importe quelle intervention. Exemple :

hémorragie ayant pour origine une artériole ou une veinule,  
 hémorragie artère principale,  
 ouverture d'un viscère creux,  
 pression ventilatoire excessive,  
 buée sur optique,  
 bouteille de CO<sub>2</sub> vide,  
 Panne de lumière froide.

Ces accidents peuvent être plus spécifiques à chaque opération chirurgicale. Mais ce type de cartes risque de très souvent être inutilisable. On pourrait proposer en effet des incidents de type rupture de l'artère hépatique gauche accessoire, mais cette carte ne s'adapterait qu'en cas de Nissen, rupture de la vésicule durant la dissection, mais celle-ci ne s'adapterait qu'en cours de cholécystectomie, etc.... pourquoi pas, cependant...

#### **d - Quatre plateaux de jeu, un par joueur.**

Le plateau de jeu fermé est un triptyque cartonné comportant une face masquée par deux volets rabattus sur elle lorsqu'ils sont fermés. Pour jouer, il faut ouvrir les deux volets. Sur la face principale du plateau, il y a la représentation d'un abdomen et thorax vus face antérieure. Les emplacements théoriques de trocarts (le nombre et la place exacte restent à définir en établissant une moyenne de ce que l'on fait avec toutes les interventions citées préalablement) : places d'éventuels trocarts dessinés par un rectangle qui correspond à la zone où l'on déposera sa carte à jouer (par exemple un trocart, ou une pince mono-polaire ou encore bi-polaire, etc....)

Les volets du triptyque sont ouverts. Sur leur face ainsi exposée, on verra le thorax et l'abdomen de profil : le profil droit à droite, le profil gauche à gauche. Cela permet d'intervenir, en plaçant ces trocarts éventuellement latéralement.



#### **Méthode de jeu (déroulement du jeu) :**

Du sabot B (les cartes « instruments et consommables »), les cartes sont distribuées au début du jeu : dix cartes par joueur.

Du sabot A, (les cartes « techniques opératoires »), une carte est tirée en début de jeu. Elle va proposer une procédure chirurgicale qui sera réalisée par tous les joueurs. Chaque joueur réalisera la procédure sur son propre plateau.

Dans le déroulement du jeu, chaque joueur, à son tour, commence par tirer une nouvelle carte du sabot B. Puis, il peut rejeter une carte (celle qu'il vient de tirer du sabot B, ou une carte qu'il voulait écarter de son jeu) et passe ainsi son tour.

Soit il joue une carte (une de son jeu ou celle qu'il vient de tirer). Il lui reste ainsi toujours dix cartes en main.

Qu'est-ce que jouer une carte ? C'est déposer sur une case du plateau, une carte appropriée. La carte doit correspondre à un geste requis, à un moment déterminé de la procédure, suivant le plan de déroulement opératoire indiqué sur la carte « techniques opératoires ». Par exemple, en début de jeu, il faut placer les trocars de taille adéquate, à une place adéquate (un tuteur de jeu participant lui-même au jeu est indispensable).

Lorsqu'un joueur estime devoir retarder un adversaire, qui avancerait trop vite à son goût, il tire une carte, quand vient son tour de jouer, du sabot C « incidents et accidents » et la dépose devant le plateau de jeu du joueur qu'il tente de retarder. Il reproduit alors la situation clinique prévisible (redoutée ou crainte) mais inattendue. La stratégie de l'intervention chirurgicale est bouleversée. Il faut trouver la parade à cet incident de parcours, afin de pouvoir continuer.

Le joueur ainsi pénalisé réagira quand son tour de jouer viendra :

a – soit il possède la parade, soit il la tire du sabot B au moment de jouer (Exemple : une carte « hémorragie artériole » devra être recouverte d'une carte de mode de coagulation adaptée de type bi-polaire, ultracision, voire mono polaire. Alors que la carte « pince à clip » est inadaptée pour une artériole par exemple). Le tour suivant, ce joueur pourra poursuivre son intervention chirurgicale dès lors qu'il aura « réparé ».

b – soit il ne possède pas la solution à proposer devant l'incident. Il ne pourra poursuivre sa procédure que lorsqu'il aura trouvé la parade à l'incident. Il peut aussi décider de poser la carte « conversion » s'il la possède, ou bien s'il vient de la retirer du sabot B. Il n'a pas du tout perdu, il prendra la place d'avant dernier. La conversion n'étant pas un échec.

## Résultats :

Le gagnant sera celui qui terminera en premier la technique opératoire imposée par la carte tirée en début de jeu du sabot A. Celui qui a converti ne sera jamais considéré comme perdant. En effet la conversion d'un geste débuté en laparoscopie, et poursuivi en laparotomie n'est jamais une faute en soi. Pour le patient, la finalité première est d'exécuter une intervention chirurgicale donnée (ôter une tumeur, laver une péritonite, confectionner un système anti reflux gastro-oesophagien), et non la voie d'abord. Laparotomie ou laparoscopie : ce sont finalement des choix de voie d'abord, de méthode du déroulement de l'opération.

Ce jeu pourrait être mis sur la toile avec pour « tuteur » une « correction » des erreurs commises par le joueur, inscrites dans le logiciel, de la même façon que sont organisés certains jeux comme les jeux de Bridge par exemple. Les événements « incidents ou accidents » inscrits dans le jeu feront leur apparition de façon aléatoire durant le déroulement du jeu.



**CHAPITRE III :**

**COMMENT LES ETUDIANTS APPRENNENT-ILS  
AVEC LES TIC ?**

**PROBLEME DE LA VALIDITE SCIENTIFIQUE DES  
ENSEIGNEMENTS SUR INTERNET. INCITATION A  
REDIGER UN ENSEIGNEMENT SUR INTERNET.**

**REALITE VIRTUELLE : L'AVENIR DES TIC DANS  
LA FORMATION CHIRURGICALE ?**

### III.1. LE COMPORTEMENT DES APPRENANTS : E-FORMATION AVEC UN SUJET DE CHIRURGIE PEDIATRIQUE SUR LE SITE WEBSURG.COM

#### INTRODUCTION

##### **Justification de l'étude :**

Le comportement de l'apprenant face à l'enseignement électronique reste à découvrir. L'analyse du comportement de l'apprenant sur Internet ainsi que des enquêtes de satisfaction auprès des e-étudiants doivent permettre d'avoir un effet rétroactif positif sur l'élaboration d'un enseignement électronique. Ce travail paraissait désormais s'imposer afin que la réflexion théorique précédemment rapportée ne reste pas au stade de simple questionnement et élaboration d'hypothèses.

Si les résultats de l'enseignement électronique sur la qualité du savoir ont déjà fait l'objet de travaux<sup>53</sup>, une littérature importante souligne qu'il n'existe pas de différence significative entre la e-éducation et un enseignement plus traditionnel en salle de classe. L'ouvrage de l'Américain Russel<sup>54</sup> intitulé « The no significant difference phenomenon » dans lequel sont répertoriés plus de 355 études vient en tête de cette littérature. Pour Russel, il n'existe aucune différence, sur le plan des apprentissages réalisés par les apprenants, entre un enseignement en FOAD (Formation Ouverte A Distance) et un enseignement en présentiel. Les taux de réussite des étudiants inscrits en FOAD viennent appuyer les arguments de Russel. Une étude exhaustive de Gauthier<sup>55</sup> réalisée en 2001 pour l'Observatoire de la formation de l'emploi et des métiers de France a mis en évidence que les chiffres disponibles sont rares et confidentiels, mais que la plupart des sources sont concordantes autour d'un taux d'abandon moyen de 80% pour tout public à

---

<sup>53</sup> Thierry Karsenti, Conditions d'efficacité des formations ouvertes ou à distance (FOAD) en pédagogie universitaire. *Pédagogie Médicale* ; 2003, 4 : 223-234

<sup>54</sup> Russel TL, *The no significant difference phenomenon*. North Carolina : NCSU Office of Instructional Telecommunications, 1999

<sup>55</sup> PD Gauthier, *La face cachée de la e-formation*. ThoT, 2001

distance, tous niveaux et toutes formations confondues (internes, universitaires, professionnelles...).

L'étude du comportement de l'apprenant et des enquêtes de satisfaction doivent permettre de décrypter les conditions d'efficacité pour la FOAD. Une des premières études sur l'efficacité de la e-éducation et plus particulièrement sur les cours sur le Web, fut celle de Boshier<sup>56</sup>. Plusieurs éléments d'efficacité semblent importants : les cours doivent être attrayants, accessibles, et favoriser un haut niveau d'interactivité. Le cahier des charges du site d'enseignement sur Internet doit être extrêmement rigoureux. Une réflexion préalable à sa création doit porter sur les facilités d'accès, son attrait, la possibilité d'interactions, un contenu validé et organisé pour en faciliter l'acquisition. L'approche pédagogique doit notamment favoriser la participation active des apprenants. Le dispositif doit favoriser autant que possible l'individualisation de l'enseignement et propose une grande quantité de ressources aux apprenants. La collaboration imposée ou même le tutorat devrait empêcher les abandons. Mais l'individualisation de l'enseignement est actuellement une impasse dans le cadre d'une massification scolaire et universitaire de fait. L'enseignant ne pourra jamais être le précepteur de 100, ni même 50 ni encore 20 personnes. Le dispositif devrait pouvoir disposer d'une structure de soutien technique et pédagogique, tant pour les apprenants que pour les formateurs. L'amélioration et la pérennité du dispositif de formation sont favorisés par un système d'évaluation continue.

Nous avons étudié le comportement de 10 étudiants sur le site Websurg.com mis au point par l'équipe du professeur Jacques Marescaux. Ce site semble répondre aux conditions d'efficacité présentées plus haut et retenues par T Karsenti<sup>57</sup>. Nous avons interrogé les étudiants qui ont exprimé leur satisfaction et leur analyse critique du site.

---

<sup>56</sup> Boshier R, Mohapi M, Moulton G, Qayyum A, Sadownik L, Wilson M. Best and worst dressed web courses : strutting into 21<sup>st</sup> century in comfort and style. Distance Education- An International Journal. 1997; 18 : 36-49

<sup>57</sup> Thierry Karsenti, Conditions d'efficacité des formations ouverts ou à distance (FOAD) en pédagogie universitaire. Pédagogie Médicale ; 2003, 4 : 223-234

### **Les enseignés évoluent.**

Les méthodes scolaires de transmission du savoir changent. La désaffection de nombreux cours magistraux est un indicateur de changement de comportements, à moins qu'il ne soit parfois la sanction naturelle à une proposition de cours magistraux de mauvaise qualité. Il existe une exigence d'information rapide, récente, et facile d'accès. Les étudiants recherchent le tutorat. Or cette demande est paradoxale : après avoir vidé les amphithéâtres et s'être retrouvés seuls face à un cours photocopié, ou une cassette audio d'enregistrement d'un cours auquel ils n'avaient pas assisté ! L'anxiété d'être évalué (évaluation sanction ou sélection), fait recourir aux méthodes d'auto évaluation. Les TIC proposent des tests. Aux besoins de formation ou d'information peut s'ajouter parfois la nécessité d'être tout simplement dépanné. Les TIC répondent à ce besoin

### **Que font les étudiants avec les TIC ? Surf ou navigation ?**

Le surfeur suit la vague... alors que la curiosité est un moteur de la navigation (je vais où bon me semble). La curiosité pourrait bien être, elle aussi, une source d'apprentissage.

Méthodes de l'internaute :

Le surfing est différent du zapping. On pourrait comparer l'activité de l'internaute aux courses du samedi,

- Soit en faisant du lèche-vitrines sans avoir nullement décidé préalablement de ce que l'on allait acheter. Peut être même n'ai-je besoin de rien ...Juste du plaisir à regarder, rechercher et éventuellement me laisser séduire. Puis, revenir avec cet objet saugrenu que j'aurais découvert (et dont je n'ai nullement besoin). C'est le zapping.
- Ou alors, on va systématiquement partout, pour faire les courses, pour ne rien oublier de ce dont on aurait besoin. On suit la vague, vague que l'on pourrait assimiler à l'intention de l'enseignant : on surfe.

Cette dernière proposition correspond à une démarche de navigation où chaque auto-apprenant ou e-apprenant individualise sa démarche de formation au sein d'un dispositif qui favorise cette démarche.

## **Le but de l'étude était d'observer la démarche d'auto apprentissage d'un étudiant sur une université virtuelle.**

### **Exposé des méthodes envisagées. Difficultés méthodologiques rencontrées**

L'exposé des méthodes d'observation que nous envisagions est présenté de manière chronologique. Il montre les difficultés techniques que nous avons rencontrées et l'impact qu'elles ont eu sur le choix final de la méthode d'observation, d'analyse et d'évaluation de l'enseignement électronique en chirurgie sur le site websurg.com.

#### **Première proposition initialement prévue :**

Etude du comportement de l'apprenant devant un cours magistral filmé et enregistré sur CD en comparaison du comportement de l'apprenant devant un chapitre du site Webs (World Electronic Book of Surgery). Dix étudiants seraient mis en situation (5 devant le site étudié, 5 devant le CD de cours magistral). Ils passeraient un par un, à tour de rôle, chacun 1 heure, dans une pièce équipée d'un ordinateur porteur d'un lecteur CD et d'une connexion haut débit, avec les programmes et logiciels auxiliaires préalablement installés (Real Player par exemple Etc.) .

Le sujet traité serait l'invagination aiguë idiopathique du nourrisson (l'intestin d'amont pénètre dans l'intestin d'aval : **voir Annexe 8 Capture d'écran**). Il faudrait tenir compte du contexte d'utilisation, et donner une motivation au sujet (contrôle des connaissances ?). Le thème d'apprentissage choisi devant être adapté au niveau de formation des apprenants. Des étudiants hospitaliers en 4<sup>ème</sup> année de médecine seraient sollicités.

La gestion individuelle du temps ne pourrait pas être explorée puisque les étudiants subiraient une contrainte de temps. Ils disposeraient d'1 heure quel que soit le support de formation (CD de cours magistral, ou site sur Internet). L'habituel zappeur dilettante ne pouvant pas (a priori) être distingué de l'étudiant rigoureux !

Il faudrait tenir compte du temps nécessaire à chaque sujet pour s'adapter aux lieux, au thème. C'est la raison pour laquelle il semblait souhaitable de distinguer le premier quart d'heure (d'adaptation), des 45 minutes restantes. L'analyse de ce premier quart d'heure se faisant selon les mêmes méthodes que celle des 45 minutes restantes.

Comparer un enseignement présentiel et un e-enseignement était envisagé. La comparaison entre la *soumission* possible à un cours magistral linéaire durant lequel on peut imaginer que certains étudiants décrochent et l'approche personnelle *plus active* d'un chapitre sur site Internet est apparue comme étant pleine d'aléas et de biais. La comparaison comportementale aurait dû se faire selon des critères précis relevant d'une analyse éthologique voire physiologique (par électroencéphalogramme) qui auraient pu être préalablement fixés. Un tel travail d'observation, n'a pas semblé facile à mettre en oeuvre.

De plus, la comparaison entre deux méthodes d'apprentissage ne peut se faire *objectivement* et n'a de véritable intérêt que sur les résultats de cet apprentissage, sur l'évaluation des connaissances et l'évaluation de l'apprenant dans ses capacités à utiliser ses connaissances. Il aurait fallu soumettre deux cohortes d'étudiants à deux types d'enseignement : l'un présentiel, l'autre électronique, puis comparer leurs résultats respectifs lors d'un contrôle de connaissances.

Mais le but initial de ce travail était plus simplement de savoir comment un étudiant apprenait avec une e-formation et de proposer une observation qui soit une simple lecture analytique de la démarche de l'apprenant.

L'objet d'enseignement proposé à notre étude a été conçu spécifiquement pour Internet et faisait appel à l'utilisation de nombreux outils informatiques. Il s'agit du chapitre de Websurg.com intitulé « Invagination Intestinale Aiguë du Nourrisson ». Le chapitre comporte des pages de texte, des radiographies, des schémas, des animations, un film vidéo. Des captures d'écran d'ordinateur (après les annexes) sur certaines pages du site Websurg.com ainsi que quelques pages du chapitre permettent de mieux suivre la présentation.

### **Deuxième proposition envisagée :**

Observer le comportement de 10 apprenants réunis en un même lieu, au même moment, chacun sur un ordinateur. L'observation se ferait par l'intermédiaire d'un observateur de lecture ou « tracking device » connecté sur chaque ordinateur et établissant un relevé précis (déplacements dans le site, et durée de lecture sur chaque page) des déplacements de chaque étudiant au sein d'un chapitre qu'ils auraient à étudier. Le chapitre retenu aurait pour sujet « Invagination intestinale aiguë du nourrisson ». A cette analyse individuelle s'ajouterait une observation des éventuels comportements de groupe spontanément développés par les 10 étudiants réunis dans une même pièce dotée de 10 ordinateurs.

Le lieu de l'observation aurait pu être une salle multimédia de ULP-Multimédia. Richard Faerber et Manuel Feig avaient étudié les possibilités techniques de cette proposition d'étude. La salle multimédia n'est équipée que d'écrans et claviers et non pas d'ordinateurs individuels munis de leur propre autonomie et de leur propre mémoire. Ce choix stratégique avait été fait afin de réduire les coûts et les vols de barrettes de mémoire...

Le principal obstacle n'était pas technique, lié à l'utilisation de cette salle. Il était dans les potentialités de l'observateur de lecture proposé, ou tracking device, véritable boîte noire ou mouchard de l'utilisateur de l'ordinateur.

En effet, un essai d'observation de lecture avait été réalisé et s'avérait très décevant au regard du projet. Certes l'entrée dans le site était aussitôt repérée, et le compteur marquant heure, minutes et secondes commençait à tourner. Les déplacements dans le site étaient tous notés et chronométrés. Mais à partir de l'entrée dans le chapitre « Invagination Intestinale Aiguë du Nourrisson » jusqu'à la sortie, rien n'était détaillé. Seules, l'entrée et la sortie étaient repérées par l'outil. En améliorant le système il aurait été tout au plus possible de détailler l'entrée et la sortie dans les pages du chapitre mais aucun détail ne pouvait être observé et analysé : combien de radiographies ont-elles été lues, combien de fois chacune, dans quel ordre, etc. ? L'essentiel de l'observation au travers du tracking device était aveugle et donc inappropriée au besoin de notre étude.

**Troisième proposition finalement retenue :**

Il fallait dès lors après ces projets non réalisables pour les raisons énoncées plus haut, proposer un autre moyen d'observer l'utilisation du site Internet. Les logiciels d'enregistrement direct de l'écran étant très consommateurs de mémoire, il fallait recourir à une méthode plus simple, mais autorisant un détail précis de lecture.

Le branchement d'un magnétoscope sur une sortie vidéo d'un ordinateur est apparu être la meilleure solution au problème pratique posé. Ainsi tous les déplacements de l'apprenant dans le site Internet seraient enregistrés sur bande vidéo. Un compteur chronométrique déroulant en continu permettrait de facilement noter les durées de chaque étape.

L'impossibilité d'équiper plusieurs ordinateurs avec un magnétoscope branché sur une sortie SVHS, rendait impossible l'observation synchrone de 10 étudiants. Le déroulement de l'expérience sur le lieu d'ULP-Multimédia perdait alors son intérêt.

C'est la raison pour laquelle l'expérience s'est déroulée de façon métachrone pour chaque étudiant (10 au total) dans un bureau équipé d'un ordinateur connecté sur Internet avec un Haut débit, et muni d'une sortie vidéo branchée sur un magnétoscope. La pièce a été mise à disposition par Hervé Maisonneuve responsable de la Rédaction du Websurg.

L'observateur de lecture était connecté afin d'en analyser précisément les performances.

Le site était ouvert pour chaque étudiant pendant une heure avec pour consigne de travailler le sujet « Invagination Intestinale Aiguë du Nourrisson ».

Chaque étudiant volontaire était averti de l'enregistrement de sa démarche. Il était averti qu'il était soumis à une observation d'auto apprentissage et que par cette méthode l'outil qui lui était proposé, était testé.

A la fin de chaque séance de travail, l'étudiant était questionné à propos du site et du chapitre qu'il venait de visiter, ainsi que sur ses commentaires sur l'actualité de l'enseignement électronique, et ses souhaits de voir (et comment) ou non évoluer ce type d'enseignement.

**Matériel :**

- Un ordinateur avec sortie vidéo,
- Un programme du Websurg.com :
- Un observateur de lecture (Manuel Feig, Websurg),
- Un magnétoscope muni d'un chronomètre
- Un bureau confortable isolé
- Le mode de recrutement des 10 étudiants : 5 filles et 5 garçons tirés au sort
- Etudiant seul dans le bureau.

**Méthode :**Un entretien semi-directif accompagné de questions type QCM

a été proposé au décours de l'étude du comportement d'auto apprentissage sur Internet à chacun des 10 étudiants volontaires. Cet entretien avait pour but de faire définir par les apprenants ce qui leur semblait devoir caractériser un bon site.

La société Websurg a proposé un autre questionnaire pour mieux connaître la pratique des TIC et ainsi mieux définir la population des étudiants participant à l'étude, en faisant notamment référence aux enquêtes menées dans les deux dernières années. Il s'agissait aussi d'un questionnaire de satisfaction après travail sur le site. Cette évaluation était à usage interne pour le site.

Comportements d'apprentissage

Le moyen d'enregistrement retenu des modalités d'approche de l'ordinateur et de l'apprentissage a comporté un système de lecture et d'enregistrement vidéo à partir d'un deuxième écran. Avec cet observateur de lecture, on pouvait définir la stratégie de parcours. Le parcours serait linéaire, ou de navigation, ou de butinage ou ...

Identifier les différents types de stratégies adoptées par chaque sujet était au centre de nos préoccupations. Ces différentes stratégies allaient être de natures diverses :

- abduction (bricolage),
- induction,
- déduction.

L'analyse de la gestion du temps par les étudiants semblait pouvoir être aisément réalisé.

De même qu'identifier la chronologie de l'approche du thème à apprendre (linéaire ou disruptive) était rendu possible par notre système d'enregistrement.

Nous avons pu noter le nombre et la qualité (la nature) des interactions avec l'ordinateur.

Le temps d'observation de l'écran, du clavier, ailleurs que sur le chapitre à étudier était enregistré.

La durée moyenne sur chaque page (et le nombre de visites sur chaque page : occultée, ou revisitée, et combien de fois ?) était notée.

L'utilisation des moyens d'activation de l'image et des animations était relevée ainsi que le recours aux liens hypertextes.

**Ces résultats ont pu être analysés selon une méthode inspirée du travail de F. Anceaux et coll.<sup>58</sup> :**

L'Observateur de Lecture improvisé grâce à la vidéo relue, avec un chronomètre à la main et un carnet de notes a permis de relever des observations diverses, incidents, comportements, autorisant une analyse quantitative de l'auto apprentissage :

- temps de lecture
- nombre total de cartes lues, doubles compris
- nombre total de cartes lues parmi les possibles, doubles exclues
- nombre de cartes lues plus d'une fois
- temps moyen par page
- coefficient de lecture (temps moyen/nombre de mots)

L'enregistrement filmé de tout ce qui a été affiché sur l'écran devait permettre de mieux analyser sur le plan qualitatif le déroulement chronologique de l'auto apprentissage.

---

<sup>58</sup> F Anceaux, R Ayling, MC Beuschart-Zéphir, C Lhomme, P Devos  
Hypertextes d'apprentissage : conception et évaluation. Première approche.  
Hypermédiat et Apprentissages 1993 Actes des 2èmes Journées Scientifiques de Lille 24-25 mars  
1993 Edités par GL Baron, J Baude, B de La Passardière

### **Qualité de l'apprentissage ?**

Les biais d'une telle évaluation sont très vite apparus potentiellement trop nombreux. Une évaluation auprès de tous les étudiants (ceux ayant appris sur Internet et ceux ayant appris avec un enseignement dirigé « classique ») aurait permis une « comparaison » des résultats de l'auto apprentissage versus un apprentissage dirigé. Mais il s'agissait d'une comparaison de deux cohortes très différentes sur le plan numérique : 10 auxquels a été proposé l'enseignement informatique versus 60 étudiants n'ayant pas participé à notre étude. De plus tous les étudiants devaient participer à l'enseignement obligatoire en enseignement dirigé classique. Soustraire 10 étudiants de cet enseignement pouvait sembler discriminatoire. L'analyse des comportements de lecture du chapitre « Invaginations Intestinales Aiguës du Nourrisson » sur Websurg a montré des différences considérables parmi les 10 étudiants : certains ayant réellement étudié le sujet pendant le temps qui leur était imparti, alors que d'autres avaient travaillé de façon ludique et incomplète le chapitre, consacrant une partie de leur temps à explorer le site au sein duquel figure le chapitre imposé. Cette différence de comportement excluait de fait toute possibilité d'évaluation.

### **Questionnaire pour aider à définir la population à étudier :**

Les résultats montrent que l'on retrouve une population proche en tous points de celle qui a été étudiée au chapitre VIII. L'échantillon des dix étudiants tirés au sort est bien représentatif des étudiants de la faculté de médecine de Strasbourg.

**Les résultats de ce questionnaire figurent en Annexe 6**

## Entretien semi-directif après navigation sur Websurg.com, résultats et analyse.

### Méthode. Grille d'entretien

|    |  |
|----|--|
| 1  | Qu'est ce qui fait pour vous la crédibilité d'une université virtuelle ?   |
| 2  | Comment trouvez-vous, ou pensez-vous trouver les adresses d'universités virtuelles ?   |
| 3  | Sur quel critère choisissez-vous telle ou telle université virtuelle ?   |
| 4  | La présentation et l'apparence du site ont-elles, pour vous, de l'importance ?   |
| 5  | Le texte : quelle quantité de texte pensez-vous qu'il serait raisonnable de faire figurer sur une université virtuelle. En d'autres termes, faut-il profiter de la capacité de mémoire « illimitée » de l'informatique pour disposer du maximum de texte à lire ?<br>Lisibilité ? Fond d'écran ?<br>Lien hyper texte ? |
| 6  | Souhaitez-vous une interactivité ?   |
| 7  | Souhaitez-vous des liens entre universités virtuelles pour vous déplacer d'une université vers une autre ?   |
| 8  | E.mail : le contact avec l'auteur du chapitre que vous lisez, est-il souhaité ?  |
| 9  | Comment contrôlez-vous la validité de ce que vous lisez ?<br>Faites-vous toujours confiance à ce que vous lisez sur Internet ? Comment faire crédit à telle ou telle affirmation ?   |
| 10 | Qu'espérez-vous d'Internet pour apprendre ?  |
| 11 | Utilisez-vous Internet pour apprendre ?  |

Cette grille a été discutée avec l'équipe du Websurg et vient, comme en écho, des préoccupations exprimées lors des enquêtes précédentes menées auprès des étudiants en médecine et internes en chirurgie.

**Les résultats détaillés de l'entretien figurent en Annexe 7**

### **Analyse détaillée et synthèse :**

#### **1) Qu'est ce qui fait pour vous la crédibilité d'une université virtuelle ?**

Le problème de la crédibilité du contenu des sites Internet est posé à deux reprises de manière différente dans les questions 1 et 9 de ce questionnaire. Le texte lu sur Internet est crédité de la confiance du lecteur dès lors qu'il existe une cohérence avec ses propres connaissances personnelles (2 fois). Mais comment faire référence à soi même dès lors que le thème étudié est au préalable inconnu ? C'est pourquoi, les références bibliographiques semblent indispensables (5 fois). La signature, c'est à dire l'auteur est déjà en soi une référence (6 fois). Lorsque l'auteur est déjà connu de l'étudiant, il a *a priori* sa confiance. Stanley Milgram<sup>59</sup> parlait d'autorité reconnue. De la même façon, si le site Internet visité émane d'une faculté ou d'une institution reconnue, il obtient *a priori* la confiance de l'étudiant (6 fois). La présence d'une photo de l'auteur est un élément favorable de reconnaissance qui vient rompre l'anonymat relatif de l'auteur aux yeux de l'étudiant. Enfin la crédibilité peut être d'ordre technique, purement informatique : un site protégé par un accès limité avec mot de passe semble (1 fois) apporter du crédit au contenu.

#### **2) Comment trouvez-vous ou pensez-vous trouver les adresses d'universités virtuelles ?**

Trois étudiants affirment faire confiance *a priori*, comme contraints de prendre pour argent comptant ce qui leur est proposé sur Internet. C'est une confiance résignée de celui qui ne sait pas, alors qu'il est confronté à un contenu qui devrait lui permettre de savoir. Dans un registre voisin, 2 étudiants estiment ne pas avoir suffisamment de temps pour contrôler ce qui est dit ou écrit. Cinq étudiants affirment doubler leurs lectures de la même façon que l'on procède à une double correction, effectuant un contrôle à l'aide d'un deuxième support d'apprentissage.

---

<sup>59</sup> Stanley Milgram. Soumission à l'autorité. Almann-Lévy, collection « liberté de l'esprit » 1974

### **3) Sur quel critère choisissez-vous telle ou telle université virtuelle ?**

Les critères de choix d'un site Internet regroupent : l'accès facile du site, une bonne présentation dont les caractéristiques seront définies plus loin, un contenu qui paraît complet, la réputation du site et de l'auteur du chapitre, la présence de vidéos et d'animations ou illustrations en quantité suffisante, la langue native (1 fois), la clarté du sommaire qui donne envie d'aller plus loin. L'étudiant B dit que le site « doit être réellement destiné aux étudiants ». Cela démontre un besoin ressenti probablement en partie par habitude, de didactisation. Un besoin en quelque sorte d'être pris par la main ou tutérisé avec un texte déjà quasiment prédigéré ? Cela s'explique tout simplement par le constat suivant : les enseignants-chercheurs en université souhaitent volontiers faire partager leurs passions, c'est à dire des fragments très pointus de connaissance. Le reproche indirect qui leur est fait est bien de ne pas toujours se mettre à la portée d'un apprenant *ex nihilo* dans un domaine donné. C'est aussi souligner la différence fondamentale qui existe entre une formation continue s'adressant déjà à des initiés et une formation initiale. Le besoin ressenti de didactisation est caractéristique de jeunes étudiants tout juste sortis de la période scolaire. Le besoin ressenti de trouver un sommaire, un texte dans la langue maternelle (le français), un texte clair, aux références déjà connues (émanant de la faculté d'origine, Strasbourg), témoigne de cette inquiétude des étudiants lorsqu'ils accèdent à un enseignement universitaire, et non plus scolaire. Tout se passe comme si l'étudiant avait besoin d'être rassuré.

### **4) Est-ce que la présentation et l'apparence du site ont pour vous de l'importance ?**

La question elle-même induisait l'intérêt, pour une part, porté sur la présentation. La présentation du site semble avoir une grande importance et les notions d'esthétique et de plaisir de la lecture sont volontiers évoquées. La clarté, la concision du texte, et la possibilité d'avoir en début et fin de chapitre une vue d'ensemble synthétique sont des éléments cités à 6 reprises. L'apparence du site et non son contenu revêtent beaucoup d'importance et tous les étudiants l'évoquent. Cependant que l'un d'eux précise que cette apparence (couleur, richesse des images, animations) ne doit pas faire obstacle techniquement à la lecture du chapitre : si chaque page doit mettre beaucoup de temps à apparaître sur l'écran

avec un délai de téléchargement important, le site ne pourra pas être lu de façon aisée. L'aspect trop chargé de la page d'accueil d'un site, ou une lecture trop complexe ou confuse, l'existence de publicités avant d'accéder à l'objet de la visite font rebrousser chemin. Ainsi, l'apparence peut-elle être une entrave à une bonne lecture. Le problème est réel car les connexions à haut débit ne sont pas encore à disposition de tous, loin s'en faut. Ce n'est pas la plénitude apparente du chapitre qui est recherchée, mais sa clarté, sa facilité de lecture, sa mise en page. Le caractère trop ludique d'un site trop bien pourvu en animations ou liens, est perçu comme le risque de perdre du temps et de perdre le fil de la lecture, s'opposant ainsi à la vocation pédagogique revendiquée par ces outils. Comme si trop de pédagogie tuait la pédagogie. Le maître mot de l'apparence est la clarté. La vue d'ensemble synthétique. Ainsi retrouve-t-on les remarques faites au décours de la troisième question. Là encore, le besoin de trouver un texte présenté de façon didactique est exprimé : plan, petits paragraphes bien séparés, nécessité d'une vision globale immédiate (sommaire, résumés et points forts soulignés par l'auteur lui-même). Le site doit être attrayant et non tape-à-l'œil. Un site attrayant est efficace sur le plan cognitif, et la notion de plaisir est associée à la notion d'apparence.

**5) Le texte : Quelle quantité de texte pensez-vous qu'il serait raisonnable de faire figurer sur une université virtuelle ? En d'autres termes, faut-il profiter de la capacité de mémoire illimitée de l'informatique pour disposer du maximum de texte à lire ?**

**Lisibilité ? Fond d'écran ? Lien hyper texte ?**

Le texte doit être lisible. Ce qui semble de prime abord n'être qu'une évidence, correspond à un véritable problème de lecture sur écran informatique. La police des caractères, les couleurs, le fond d'écran choisi, sont autant de points faibles de certains sites. Le texte doit être clair, utile, non redondant, court (mais pas trop), et surtout d'actualité. La rédaction peut être de style télégraphique...la littérature, « c'est réservé au papier ». Les problèmes de lecture sont illustrés dans notre expérience par la nécessité qu'ont certains étudiants de suivre « comme avec le doigt » les lignes du texte avec la flèche de la souris. Un étudiant regrette de ne pas pouvoir travailler sur une version papier, sur laquelle il pense pouvoir intervenir physiquement en surlignant certains mots ou certains passages. Ce problème est

intéressant dans la mesure où il n'y a pas d'interactivité possible avec un texte sur écran. Or l'interactivité est un élément retenu souvent comme caractéristique des TIC. Un étudiant propose de fournir en fin de chapitre un résumé qui serait facile à imprimer afin de pouvoir garder une version courte de l'enseignement sur papier. Un autre pense qu'Internet serait un bon complément d'un texte imprimé, et qu'il suffirait de faire apparaître sur la version informatique de l'enseignement une synthèse écrite et principalement des images, illustrations et animations ou vidéos d'accompagnement, tout élément qui aide à la compréhension d'un contenu.

### **6) Souhaitez-vous une interactivité ?**

Les liens hypertextes ne semblent pas indispensables pour 3 étudiants. Pour les 7 étudiants favorables voire inconditionnels du lien hypertexte, l'une des spécificités de l'enseignement électronique, le lien pourrait avoir des fonctions diverses : redonner accès à des notions de bases qui, si elles étaient présentes dans le texte de présentation pourraient alourdir le contenu et en faire perdre la clarté. Le lien pourrait permettre d'expliquer un mot, en donner une définition ou l'illustrer par une image ou une photographie afin de lui donner un sens. Le lien autorise l'apprenant qui le désire, à approfondir immédiatement sans avoir besoin de recourir à une recherche spécifique complémentaire. Le lien pourrait être établi avec la référence bibliographique étayant une affirmation, à condition de trouver non seulement la référence proprement dite (auteurs, titre de l'article référencé, journal ou livre où figure le texte), mais aussi un résumé de cette référence, la rendant ainsi immédiatement accessible. Le lien pourrait donner accès à une version longue du texte qui n'apparaîtrait en première intention que sous sa forme courte, épurée. La plupart des étudiants évoquent le risque de se perdre dans le dédale des liens. La remarque est reprise lorsque l'on demande aux étudiants s'ils souhaitent avoir des liens directs entre Universités Virtuelles : le syndrome des « Mille et une nuits » avec une lecture en tiroirs ou en poupées russes est redouté par beaucoup. Sept étudiants souhaiteraient pouvoir disposer de liens directs de ponts entre différentes Universités Virtuelles pour ne pas perdre de temps à chercher les adresses de sites concernés par le même objet d'étude. L'étudiant C pense que suivre un enseignement comporte « de toute façon une partie passive », liant ainsi la notion de « passivité » à celle d'inaction. Or, on peut penser qu'un cerveau en état de « réception » est actif ! Cet étudiant, ainsi que les étudiant E et

G précisent que l'interactivité est utile en fin d'apprentissage, évoquant probablement des exercices pratiques d'application immédiate des données du cours. Cette remarque démontre que les étudiants sont encore très conditionnés par la période scolaire où des exercices simples suivent volontiers un enseignement théorique.

**7) Souhaitez-vous des liens entre universités virtuelles pour vous déplacer d'une université vers une autre ?**

La question des adresses de sites qui pourraient intéresser les étudiants est abordée : huit ne trouvent les adresses qu'en utilisant des moteurs de recherche à l'aide d'un mot clé ou d'un thème « jeté en pâture » dans un moteur qui va errer et faire perdre beaucoup de temps. C'est pourquoi le lien entre Universités Virtuelles paraît utile. Certains sites sont connus par réputation auprès d'amis, par oui dire ou parce qu'ils ont été recommandés, en fin de cours magistral ou d'enseignement dirigé, par l'enseignant. L'idée que la faculté puisse fournir un carnet d'adresses semble à tous une bonne proposition.

**8) E.mail : Le contact avec l'auteur est-il souhaité ?**

L'interactivité est un outil spécifique de l'enseignement électronique. Elle est souhaitée 6 fois, pour tester les connaissances en fin de lecture d'un chapitre (4 fois), ou pour donner accès à la légende d'une vidéo. La lecture passive d'un texte ou d'une vidéo doit pouvoir être interrompue par une action de l'apprenant qui pose une question. En effet on ne comprend pas toujours un texte ou une vidéo. Quatre étudiants soulignent que l'enseignement électronique n'est pas un jeu, et l'interactivité est ressentie comme un gadget. Peut-être est-ce pour des raisons de difficulté technique à mettre en jeu l'animation ou le dialogue avec la machine ? La peur de se perdre, de perdre du temps, de perdre le fil de ce qui doit être retenu, est évoquée.

**9) Comment contrôlez-vous la validité de ce que vous lisez ? Faites-vous toujours confiance à ce que vous lisez sur Internet ?**

Le contact par courriel (e-mail), avec l'auteur d'un chapitre est indispensable et revendiqué par tous, 7 fois de manière insistante. Pour deux étudiants, il permettrait de rétablir un contact humain ou d'éviter d'être seul. Toute lecture d'un

sujet jusqu'alors inconnu conduit à de nombreux questionnements et les réponses ne sont pas faciles à obtenir. Un étudiant reste très pessimiste sur la volonté des enseignants à répondre à volonté aux questions des étudiants. Aucun n'évoque l'aspect plus pratique suivant : comment imaginer un enseignant à la disposition de toutes les sollicitations des étudiants à tout moment ? On pourrait imaginer une centrale d'appel qui sélectionnerait les questionnements et les regrouperait avant d'y répondre. Cette situation est irréaliste surtout quand elle s'inscrit dans une distribution de savoir dont l'exigence forte pour les étudiants est qu'elle soit gratuite et accessible à tout instant.

#### **10) Qu'espérez-vous d'Internet pour apprendre ?**

L'enseignement électronique doit avant toute chose (9 fois) apporter du visuel (illustrations, images, radiographies, animations, vidéo). Il est une source actualisée, récente d'informations remises à jour sans cesse, à l'opposé d'un livre qui doit attendre sa réédition pour être à jour, mais est toujours en retard sur l'actualité. Il est une base de données plus utile pour la réalisation d'un travail de thèse ou de recherche. L'apprenant ne recherche pas une somme de données mais une base, une assise facile à comprendre et à mémoriser. L'interactivité offre un intérêt en fin d'apprentissage, comme complément utile afin de tester ses propres connaissances.

## **Enregistrements vidéo sur la sortie écran de l'ordinateur. Enregistrement vidéo de la démarche d'auto apprentissage des étudiants sur le site websurg.com**

Le chapitre du site Websurg.com (quelques photos en **Annexe 8** permettent de suivre cette présentation) retenu pour notre expérience, concerne les invaginations intestinales aiguës du nourrisson. Cette affection est caractérisée par l'introduction d'un segment intestinal dans l'intestin d'aval suivant le péristaltisme. Le chapitre est présenté avec un plan classique où se suivent une introduction, une page à propos de l'anatomie pathologique, les grandes lignes à propos de cette pathologie, les étiologies les plus fréquentes, les signes cliniques caractéristiques, les arguments du diagnostic radiologique, les méthodes de traitement par radiologie, une présentation de l'organisation du bloc opératoire en cas de chirurgie, les sites d'insertion des trocarts de laparoscopie en cas de vidéo-chirurgie, les méthodes de réduction chirurgicale, la technique de laparotomie, la gestion des suites opératoires, des références bibliographiques, une vidéo à propos du traitement par laparoscopie. Des liens avec des radiographies, des dessins avec animations, la vidéo et les références bibliographiques, permettent d'animer les pages du chapitre.

Pour accéder au chapitre à étudier, il fallait entrer dans Internet Explorer puis joindre la couverture de Websurg.com, aller au sommaire de l'université virtuelle et choisir le chapitre à étudier parmi une liste de chapitres concernant tous des affections requérant la chirurgie.

### **Méthode**

Le « tracking device » était apparu très insuffisant pour analyser le détail de la lecture du site par chaque étudiant. Seules les entrées et sorties du chapitre choisi pour l'étude, ainsi que les déplacements dans le site (choix d'un chapitre, lecture d'une vidéo) étaient prises en compte. Aussi la méthode d'observation choisie a été l'enregistrement vidéo sur la sortie écran de l'ordinateur.

Nous avons enregistré chaque expérience en continu sur support vidéo au moyen d'un magnétoscope connecté directement sur une sortie « écran » de l'ordinateur sur lequel travaillaient les étudiants. La lecture des bandes vidéo d'enregistrement

s'est faite de manière différée avec un chronométrage précis de chaque changement de page Internet.

Une analyse quantitative est proposée constituant une première partie des résultats obtenus.

Le temps passé par page, le nombre de passages sur chaque page, ont été relevés. La fréquence des événements déclenchés par chaque étudiant n'a pas été quantifiée précisément. Certains étudiants tâtonnent beaucoup, explorent dans tous les sens pas toujours de façon productive : ils papillonnent. D'autres lisent de manière systématique et ordonnée chaque page sans déclencher plusieurs fois le même événement informatique.

Une analyse qualitative est proposée constituant la deuxième partie des résultats obtenus.

Des commentaires sur le déroulement de l'apprentissage et certaines caractéristiques propres à chacun des étudiants ont été notés.

L'absence de déclenchement de certains événements informatiques tels que l'appel et l'ouverture d'une image a toujours été noté. Autrement dit, une animation non déclenchée ou une image restée fermée lors de la consultation du chapitre proposé sont des non-événements qu'il nous a paru important de relever. Il est quasiment impossible de déterminer la cause exacte de ce non-événement : manque de temps pour l'étudiant, manque de curiosité, ou mode de déclenchement de l'événement informatique non vu ou non compris, ou encore problème technique de présentation ou difficulté technique de la part de l'apprenant peu rodé à la manipulation d'un outil informatique.

L'allure générale du déroulement de l'apprentissage de chaque étudiant a été transcrit sous la forme de courbes. Celles-ci permettent de distinguer des grands groupes de mode d'apprentissage par la lecture du site Internet.

## **Résultats de l'analyse des enregistrements vidéo sur la sortie écran de l'ordinateur utilisé par les étudiants**

### **ANALYSE QUANTITATIVE :**

Le temps moyen passé sur le site Websurg est de 47,9 minutes, entre 30,7 et 63,4 minutes.

Le temps moyen passé dans le chapitre Invagination Intestinale Aiguë (IIA) varie entre 8,06 et 52,7 minutes.

Chaque page a été visitée de 0,1 à 3,7 fois pendant cette période. Soit survolée soit étudiée en profondeur.

Les pages du chapitre à étudier qui ont été visitées plusieurs fois concernent l'anatomopathologie et la sémiologie : elles ont pour objet la compréhension de l'affection et les moyens de parvenir au diagnostic. Cette démarche de relecture témoigne probablement d'un effort tout particulier de mémorisation. Les pages qui paraissent essentielles à retenir dans un cours portant sur une pathologie concernent la démarche du diagnostic, partie qu'il faut retenir et qui fait l'objet principal de l'évaluation des connaissances. La répétition est un moyen de parvenir à mémoriser. Il ne s'agissait pas simplement pour les étudiants participant à cette expérience, de s'informer, mais bien d'apprendre un thème dans le cadre du module intégré de pédiatrie.

Le volet thérapeutique de la pathologie exposée dans le chapitre IIA est du ressort de la médecine spécialisée, soit radiologie, soit chirurgie. Si retenir les grands principes de la thérapeutique est essentiel dans le cursus des études de médecine, connaître tous les détails techniques du traitement, très largement exposés dans le chapitre, n'est pas indispensable dans une formation « tronc commun » de médecine générale. Ces connaissances détaillées et techniques sont seulement exigées chez un spécialiste. Certes elles appartiennent au domaine de l'information générale que doit avoir reçu l'étudiant en médecine mais pas au domaine du savoir indispensable pour une bonne pratique de la médecine générale. Or les étudiants observés sont au cœur de la formation généraliste de base des 6 premières années des études en Faculté de Médecine. Aussi, il n'est pas surprenant de voir les étudiants hospitaliers ne pas s'attarder ou ne pas se rendre sur les pages plus techniques du chapitre traitant de l'invagination intestinale aiguë du nourrisson.

On pourrait ainsi distinguer une lecture sur un mode d'apprentissage, d'une lecture sur un mode d'information générale, ou culture générale professionnelle.

Le comportement de lecture du chapitre est différent selon qu'il s'agisse de garçons ou de filles. Les garçons passent en moyenne 34,9 minutes sur le chapitre, et les filles 41,2 minutes. La différence paraît significative. Alors que le temps global passé sur le site (chapitre + autres pages du site Internet) est quasiment le même, de 48,2 minutes pour les garçons et 47,7 minutes pour les filles. On note pour l'ensemble des 5 garçons étudiés, 132 pages visitées pour 113 chez les filles. Soit 26,4 pages par étudiant versus 22,6 pour les étudiantes. Ce qui représente 1,8 visites par page en moyenne chez les garçons et 1,6 pour les filles. On calcule 1,58 minutes en moyenne par page lue chez les garçons et 2,3 minutes en moyenne par page lue chez les filles.

L'auteur a lu le chapitre qu'il avait rédigé deux ans plus tôt. Il a passé 36,1 minutes pour aller sur le site, ouvrir le chapitre et lire le chapitre. La lecture intégrale du chapitre s'est faite en 35,4 minutes.

Le recours aux références a toujours été très bref entre : 0 (2 filles) et 0,86 minutes. Le contenu de cette page ne permet pas d'approfondir les références. Il n'y a aucun lien vers d'autres sites et aucun texte de référence (comme un résumé). L'attrait de cette page est ainsi très limité. Il apparaît comme une caution de sérieux du texte rédigé dans le chapitre concernant l'IIA, mais il ne renseigne pas de façon complémentaire sur le fond du chapitre.

L'accès à la vidéo se fait en moyenne 9,62 minutes après le début du parcours Internet, c'est à dire dès les dix premières minutes de l'expérience. La vidéo est référencée en bas et à gauche de chaque page du chapitre IIA. Or la moyenne de temps passé jusqu'à la page « Introduction » comprise, est de 8,98 minutes, la lecture se faisant toujours en début d'expérience de façon linéaire en suivant le plan proposé pour l'accès au chapitre à étudier. Ainsi, le passage par la vidéo est-il la première diversion faite par les étudiants dans leur lecture. C'est dire que tôt dans la lecture du chapitre, les étudiants abandonnent déjà toute idée de lecture linéaire, selon le plan proposé. Il existe un caractère attractif évident de la proposition de vidéo. Dans cette vidéo, on découvre outre des images filmées

réelles de l'invagination intestinale aiguë du nourrisson, mais aussi et principalement une modalité particulière de traitement par laparoscopie. La vidéo est connectée entre 1 et 4 fois par les étudiants qui souvent (en moyenne 2,3 visites pour la vidéo) reviennent sur cette partie illustrée du chapitre après avoir parcouru l'essentiel des arguments du diagnostic. Ainsi, spontanément retrouvent-ils le déroulement logique tel que prévu par l'auteur du chapitre : la vidéo qui permet de comprendre ce qu'est une IIA, et la vidéo qui commente un certain type de traitement de l'IIA. Le temps moyen passé sur la vidéo est de 9,15 minutes soit 24% du temps moyen passé dans le chapitre (8,31 minutes pour les garçons et 9,99 pour les filles). Seule, une fille pratique la lecture « discursive » de la vidéo : elle arrête et reprend d'autres séquences au gré de ses envies ou besoins.

**Le temps passé sur chape page du chapitre à étudier : comparaison entre les utilisateurs (garçons, filles et auteur du chapitre)**

|                           | Garçons | Filles | Auteur |
|---------------------------|---------|--------|--------|
| Introduction              | 1,19    | 1,34   | 0,63   |
| Ana path                  | 3,2     | 5,82   | 3,78   |
| Grands principes          | 0,83    | 1,11   | 0,58   |
| Etiologie                 | 1,11    | 1,5    | 0,96   |
| Signes cliniques          | 4,55    | 5,91   | 4,93   |
| Diagnostic radiologique   | 4,25    | 4,41   | 5,32   |
| Réduction radio-contrôlée | 4,23    | 3,91   | 3,76   |
| Bloc OP                   | 1,03    | 0,91   | 1,5    |
| Trocarts                  | 1,9     | 0,97   | 1,75   |
| Réduction Chirurgicale    | 1,9     | 2,87   | 1,7    |
| Laparotomie               | 0,77    | 0,83   | 1,3    |
| Suites opératoires        | 1,29    | 1,28   | 1,2    |
| Références                | 0,32    | 0,36   | 0,5    |
| Vidéo IIA                 | 8,31    | 9,99   | 7,5    |

**Le temps passé sur les aspects théoriques de la pathologie elle-même** (Introduction, anatomopathologie, grands principes, étiologie, signes cliniques, diagnostic radiologique, suites opératoires) est plus long chez les filles (21,37 minutes) que chez les garçons (16,59 minutes). L'auteur a consacré 16,2 minutes de lecture à cette partie de l'enseignement. Il faut rappeler que sa lecture est une

lecture analytique et critique de son propre chapitre qui ne s'apparente pas à une lecture en cours d'apprentissage.

La page « Diagnostic Radiologique » est lue de façon incomplète par les étudiants (Garçons 4,25 minutes ; Filles 4,41 minutes; Auteur 5,32 minutes). Toutes les radiographies ne sont pas lues et de nombreux liens ne sont pas déclenchés. Il peut s'agir d'un défaut de présentation de la page, où l'existence même des liens ne serait pas facilement lisible. Il peut s'agir aussi d'une crainte des étudiants de déclencher tous les liens au risque de se perdre.

**Le temps passé sur les aspects pratiques et techniques du traitement** (Réduction radio-contrôlée, bloc opératoire, trocars, réduction chirurgicale, laparotomie) est plus long de manière non significative chez les garçons (9,83 minutes) que chez les filles (9,49 minutes). L'auteur a consacré plus de temps à ce passage du chapitre (10,1 minutes). Ne s'agissant pas d'internes en chirurgie mais d'étudiants en médecine, on peut comprendre que l'intérêt porté aux aspects de la technique chirurgicale soit moindre que celui porté aux aspects théoriques à propos de la maladie.

**Le temps passé sur la page « Références » :**

Il est extrêmement réduit. L'absence de liens entre la référence et un résumé ou l'article entier, ou encore avec d'autres sites, rend cette partie du chapitre sans grand intérêt. Elle sert plus de caution à l'auteur qui veut ainsi démontrer qu'il a écrit sous contrôle de la littérature et de sa propre expérience. Elle ne présente aucun attrait ni supplément d'information cognitive pour un étudiant en médecine.

**Le temps moyen passé en dehors du chapitre proposé** pour l'enseignement est de 9,87 minutes, entre 1,25 et 30,5 minutes. Il existe une différence entre les garçons qui passent en moyenne 15,9 minutes en dehors du chapitre pour lequel il existe une consigne d'apprentissage, et les filles qui passent 7,73 minutes en moyenne hors du chapitre. Pour l'ensemble des 5 garçons étudiés, on relève 52 visites de pages différentes hors chapitre IIA, et 32 pour les filles. Un seul étudiant a profité de l'occasion qui lui était offerte d'aller sur Internet, pour consulter son propre courrier électronique pendant 2 minutes.

On note un temps « technique » de **mise en route du site** Websurg.com à partir d'Internet Explorer de 0,21 minutes pour les garçons et de 1,71 minutes pour les filles. **Les pages d'accueil** de Websurg.com sont visitées entre 0,65 et 16,5 minutes pour les garçons (moyenne = 7,58 minutes), alors que les filles consacrent entre 1,26 à 4,05 minutes pour ces mêmes pages. Un étudiant a réservé 16,5 minutes à ces pages dans le but de trouver une solution technique afin de pouvoir déjouer l'entrée contrôlée du site par l'obligation de donner **un identifiant et un mot de passe**. Son expérience a été soldée par un échec. Il n'a jamais pu contourner cet obstacle qui protège l'entrée dans le site. Il a reconnu que le site était parfaitement « gardé » et en a déduit un critère de sérieux et de « respectabilité ».

**Le sommaire** a été un lieu de passage obligé pour chaque étudiant : 1,3 minutes pour les garçons et 2,28 minutes pour les filles. L'analyse cas par cas démontre que cette différence a pour seule origine une lecture plus complète de ce qui est proposé dans le sommaire, et de petites hésitations en début de manipulation et de parcours dans le site.

**Quelques différences sont notées entre les apprenants filles (F) et garçons (G) :**

|   |
|---|
| Temps moyen / chapitre : G 34,8 ' / F 41,2 '<br>Nombre de pages visitées : G 26,4 / F 22,6<br>Temps moyen par page : G 1,58 ' / F 2,3 '<br>Références quasi 0/ Vidéo = 24% du temps<br>Temps / vidéo : G 8,3 ' / F 10 '<br>Hors chapitre : G 15,9 ' / F 7,73 '<br>Internet Explorer : G 0,21 ' / F 1,71 ' |
|---|

Aucune de ces différences ne sont statistiquement significatives hormis le temps passer hors du chapitre, plus long chez les garçons soit pour tenter de forcer la clé d'entrée du site soit pour consulter d'autres chapitres. Une aisance plus grande avec l'outil informatique, explique en partie cette différence. Les difficultés de déplacement ou la non activation de liens permettent de proposer cette explication.

| <b>Observation</b>   | <b>Filles</b> | <b>Garçons</b> |
|--|---------------|----------------|
| Accès difficile au site ou au chapitre   | 1             | 2              |
| Difficultés de déplacement, d'ouverture de pages,<br>mauvais centrage des pages,<br>pas d'agrandissement des pages | 3             | 1              |
| Liens non activés  | 4             | 2              |
| Impasse complète sur certaines pages   | 0             | 2              |
| Flèche très mobile   | 1             | 3              |
| Lecture en anglais (tout le chapitre = 1,<br>une partie du chapitre puis retour au français<br>= 0,5)              | 2,5           | 0              |

Les difficultés de déplacement de la souris, de manipulation, de déclenchement des avatars informatiques et la non activation des liens, phénomènes observés plus souvent chez les étudiants de sexe féminin, témoignent d'une approche technique moins sûre de l'outil informatique. La lecture en anglais chez trois étudiantes témoigne d'une curiosité à propos de ce que peut apporter (entre autres) les TIC, c'est à dire un entraînement par exemple dans une autre langue.

**ANALYSE QUALITATIVE :**

Elle est représentée par une courbe de déroulement chronologique de lecture.

Pendant l'enregistrement l'étudiant était visuellement observé. Le déroulement chronologique de lecture était mesuré lors de la relecture de la vidéo avec mesure des temps de lecture et des moments d'activation d'événements à l'aide d'un chronomètre.

**Verticalement**, figurent les numéros des différentes pages parcourues.

- 1 : Internet Explorer,
- 2 : Websurg couverture,
- 3 : Sommaire Université Virtuelle,
- 4 : Introduction
- 5 : Anatomopathologie
- 6 : Grands principes
- 7 : Etiologies
- 8 : Signes cliniques
- 9 : Diagnostic radiologique
- 10 : Réduction radio contrôlée
- 11 : Bloc opératoire
- 12 : Trocarts
- 13 : Réduction chirurgicale
- 14 : Laparotomie/ Voie d'abord
- 15 : Suites opératoires
- 16 : Références
- 17 : Vidéo
- 18 : Autre chapitre
- 19 : Autre chapitre
- 20 : Autre chapitre

**Horizontalement**, figurent les durées de lecture de chacune de ces pages.

L'unité de temps est telle que : une heure = 6000 unités, soit une minute = 100 unités.

Chaque étudiant est analysé sur un tableau individuel. Le programme mathématique qui a permis de représenter cette analyse qualitative est Graphical Analysis 3.0 (Vernier Software®).

Ces courbes permettent de suivre chronologiquement de gauche à droite le déroulement de chaque apprentissage. Elles permettent une analyse comportementale et traduisent parfaitement la lecture des enregistrements vidéos.

**Webs 1 :**

Homme

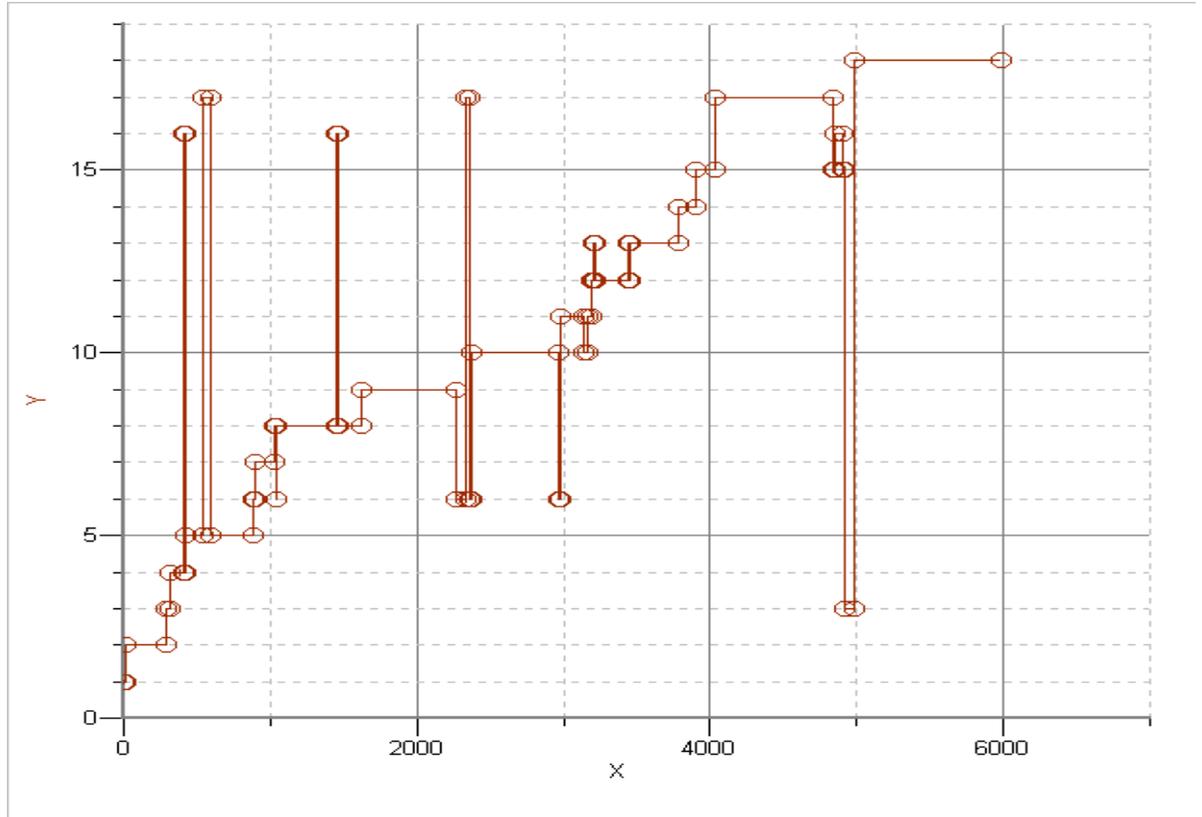
La lecture est linéaire, suivant la chronologie proposée par les auteurs.

On remarque une observation et une exploration qui paraît attentive, très linéaire de la page affichée sur l'écran : l'étudiant suit avec la flèche, mais il dira ne pas avoir eu de difficultés de lecture sur l'écran (police, fond d'écran).

L'étudiant recherche toutes les possibilités offertes sur cette page en déplaçant la souris (liens, ouverture de documents, animations testées plusieurs fois). Il procède un peu comme sur un jeu vidéo où l'on doit rechercher par tâtonnement toute zone susceptible de s'activer à la manière d'une chasse au trésor ou d'une énigme policière.

Chaque page est exploitée le plus complètement possible après un premier repérage que l'on suit avec la flèche de la souris comme on peut suivre avec le doigt. Les textes sont lus dans leur intégralité.

1



**Webs 2 :**

Homme

L'étudiant survole le chapitre de manière très « dispersée » le sujet. Il papillonne comme en témoigne l'enregistrement vidéo de son approche du chapitre.

Ce chapitre fait pourtant partie de son enseignement. L'étudiant est supposé apprendre les pages de son cours polycopié, pré-requis indispensable de l'enseignement dirigé qu'il aura sur ce thème dans 4 semaines. Il sait qu'une courte évaluation est proposée en début d'enseignement dirigé, afin de tester les connaissances acquises par l'étudiant sur le polycopié. La note compte dans l'examen de pédiatrie. Arriver en enseignement dirigé déjà informé sur le thème est un enjeu réel. Mais dans le cas présent, l'étudiant ne semble pas vouloir pleinement profiter du site pour approfondir et connaître le sujet de l'invagination intestinale aiguë.

Il semble subjugué ainsi qu'il le confirmera plus tard oralement, par les caractéristiques techniques du site visité. Ses commentaires en fin d'expérimentation seront dithyrambiques à propos de l'Université Virtuelle qu'il vient de visiter

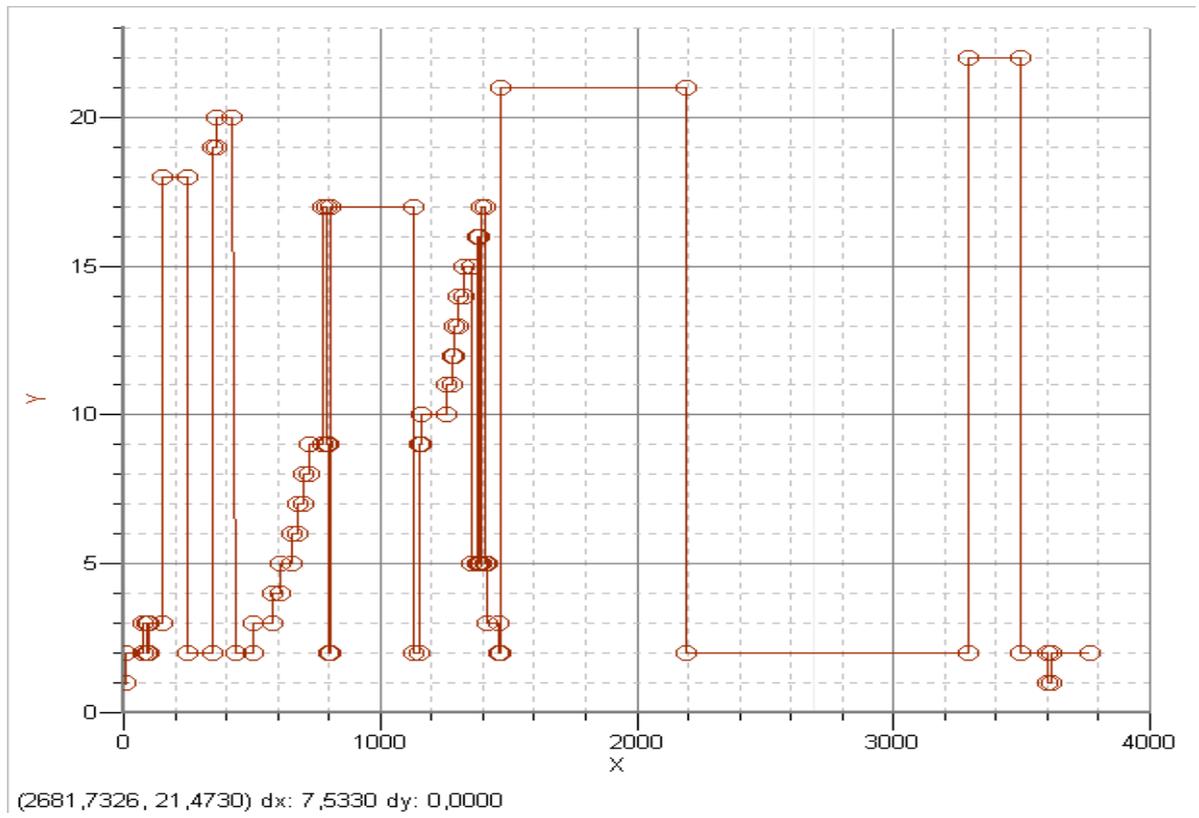
Des pages entières du chapitre à travailler sont à peine visitées, voire ignorées. La vidéo est regardée pour moitié.

En dehors du chapitre, le site Websurg.com est exploré dans ses nombreux aspects, mais de façon très ludique :

- un QCM est testé,
- un autre effleuré,
- la photo de l'auteur du chapitre est décrochée pour être disposée en fond d'écran, sur Internet, l'étudiant visite son courrier électronique.

Deux tentatives d'incursion dans le cœur du site en tentant d'éviter le mot de passe sont réalisées sans succès, gage selon l'étudiant du sérieux du site qui semble bien protégé !

2



**Webs 3 :**

Femme

La lecture est très linéaire : peu de déambulation, facile à suivre.

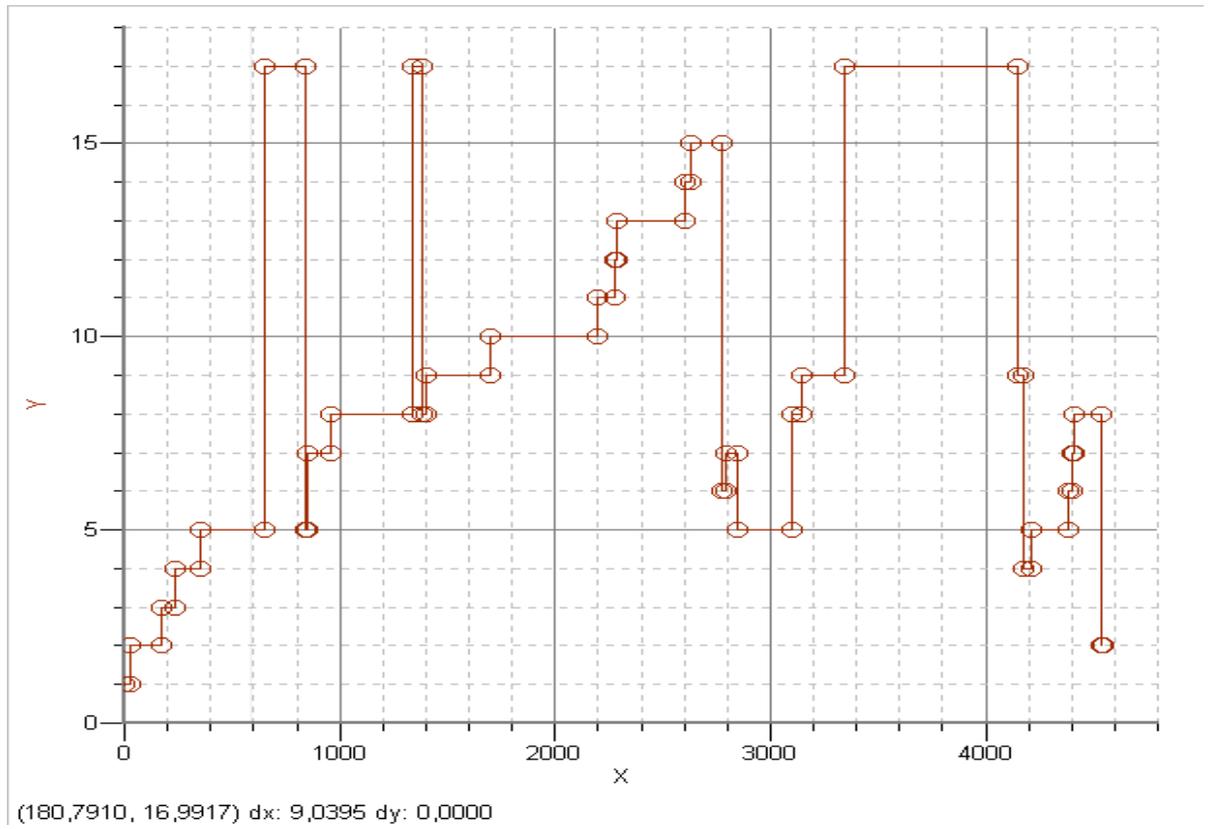
Elle n'explore pas la totalité des possibilités d'activation de liens. Les animations et radiographies sont inexploitées. Elle lit comme dans un livre et ne déclenche que peu d'événements informatiques.

Elle n'explore pas (ne s'aventure pas) en dehors du chapitre à travailler. Cela est la conséquence d'une expérience modérée sur Internet affirmera-t-elle au décours de sa lecture. Elle suit néanmoins rigoureusement la consigne : étudier le chapitre invagination.

En début de chapitre, elle imaginait qu'il existait une vidéo propre à chaque page. D'où, un essai de la vidéo signalée au bas de toutes les pages. Elle lit complètement les textes, et suit partiellement avec la souris.

Hormis la vidéo, les « avantages » présumés de la e-formation ne sont pas recherchés et exploités. La mauvaise utilisation de l'outil informatique est liée à une expérience limitée dans l'utilisation d'un ordinateur et à la peur de perdre du temps ou de se perdre dans la lecture. Le support chronologique, page par page, ligne après ligne semble rassurant et semble correspondre à l'envie de tout d'abord apprendre c'est à dire répondre à la consigne initiale. Cette démarche pourrait plaider en faveur d'une formation préalable de l'outil informatique. Mais bien des sites proposés ne sont que des photocopiés en ligne ne faisant pas profiter de l'interactivité rendue possible par l'outil informatique. C'est pourquoi la présentation du site avec son mode de fonctionnement devrait être annoncée en quelques phrases simples voire une démonstration en début de chaque chapitre. Les auteurs réalisateurs devraient donner le mode d'emploi en préambule.

3



**Webs 4 :**

Femme

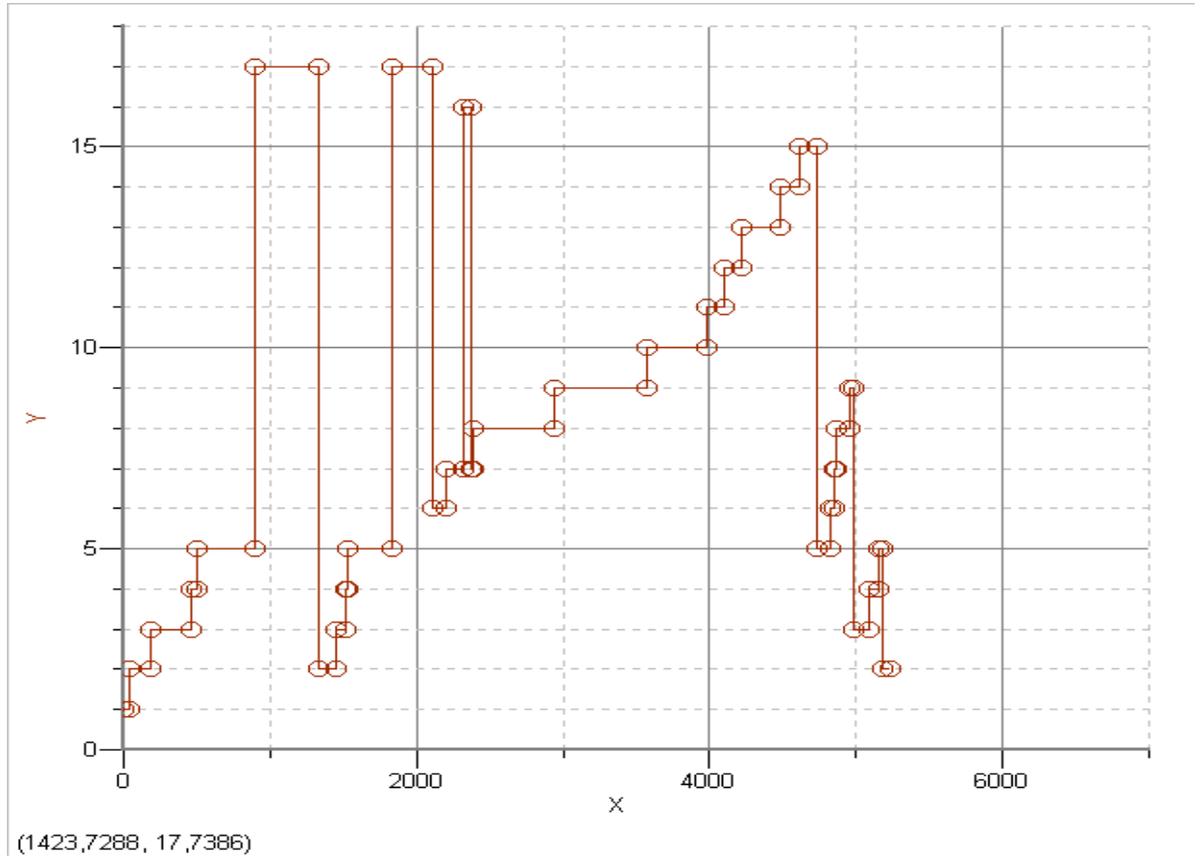
La lecture est linéaire, mais exhaustive pour chaque page.

La première lecture est faite en anglais, ainsi que l'observation de la vidéo (qq. minutes en anglais), puis la lecture en français. Ce mode d'apprentissage est présenté comme un défi (un jeu) : pourquoi ne pas en profiter ? Il y a une curiosité d'exploiter l'outil et ses ressources.

La lecture discursive de la vidéo est originale : arrêt, reprise, déplacement du curseur pour voir plus loin, ou revenir en amont. Elle n'est possible que si le film n'est pas trop long afin d'éviter une perte de temps trop importante liée à la mobilisation de la mémoire tampon de l'ordinateur. Il s'agit d'une lecture active de la vidéo avec intervention du lecteur.

Aucune exploration hors du chapitre n'est tentée, mais une deuxième lecture attentive du sommaire vient clore la séance. Le temps semble raisonnablement manquer pour aller visiter un autre chapitre, le site est quitté. La démarche est faite de curiosité (anglais, déplacements sur la vidéo) et de rigueur : il faut mémoriser un savoir.

4



**Webs 5 :**

Femme

Toute la lecture se fait en anglais, du fait tout d'abord de l'absence de recours à un choix possible de lire soit en français soit en anglais. Mais la lectrice se prend au jeu et ne cherche pas à modifier la langue de lecture.

La lecture se fait de façon chronologique, suivie d'une relecture ou survol rapide comme pour mieux se souvenir...

La lecture est très proche de celle de l'étudiante 3 quant à la crainte de procéder par essais-erreurs.

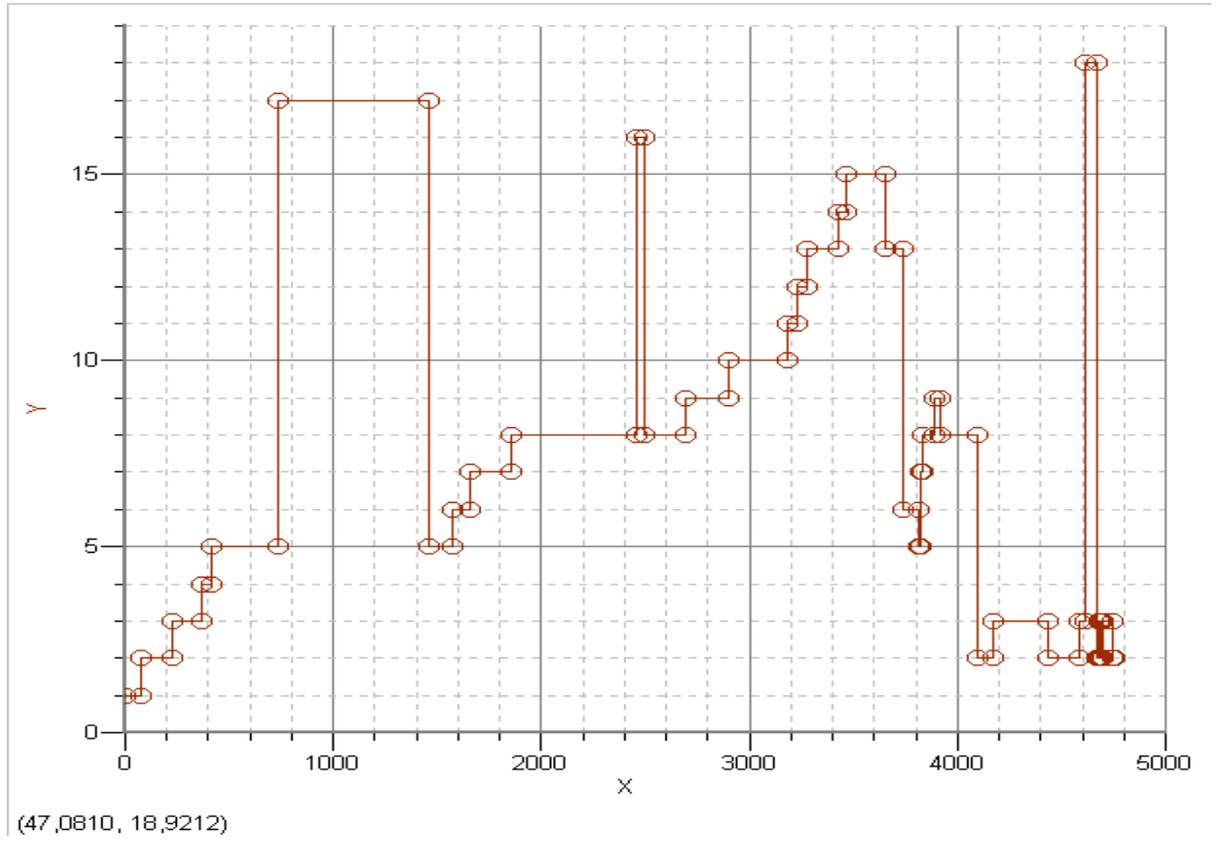
L'écran est souvent décalé et de taille réduite. Pourtant, l'étudiante sait le centrer et l'agrandir.

Les radiographies ne sont pas « trouvées » : aucune exploration n'est réellement tentée, comme par peur de déclencher un événement indésirable.

Le sommaire est fréquenté en fin de lecture, sans essai de visiter un autre chapitre pour aller voir.

Ces constatations font apparaître la nécessité d'avoir une curiosité informatique pour véritablement profiter d'un site. Il faut développer un certain goût de l'aventure informatique. Cela n'est possible qu'avec une maîtrise minimale des manipulations sur le clavier. La peur de s'aventurer vient peut être de cette crainte de ne pas dominer tout à fait les possibilités techniques, et ainsi de se perdre, ou déclencher des événements indésirables.

5



**Webs 6 :**

Femme

De grandes difficultés dans les déplacements, l'agrandissement des cadres, l'ajustement des pages lues, le centrage, etc. compliquent la lecture.

La formulation de l'adresse Internet a pris plus de 5 minutes car l'étudiante est passée par le moteur de recherche afin de retrouver l'adresse qui pourtant lui avait été indiquée en préambule.

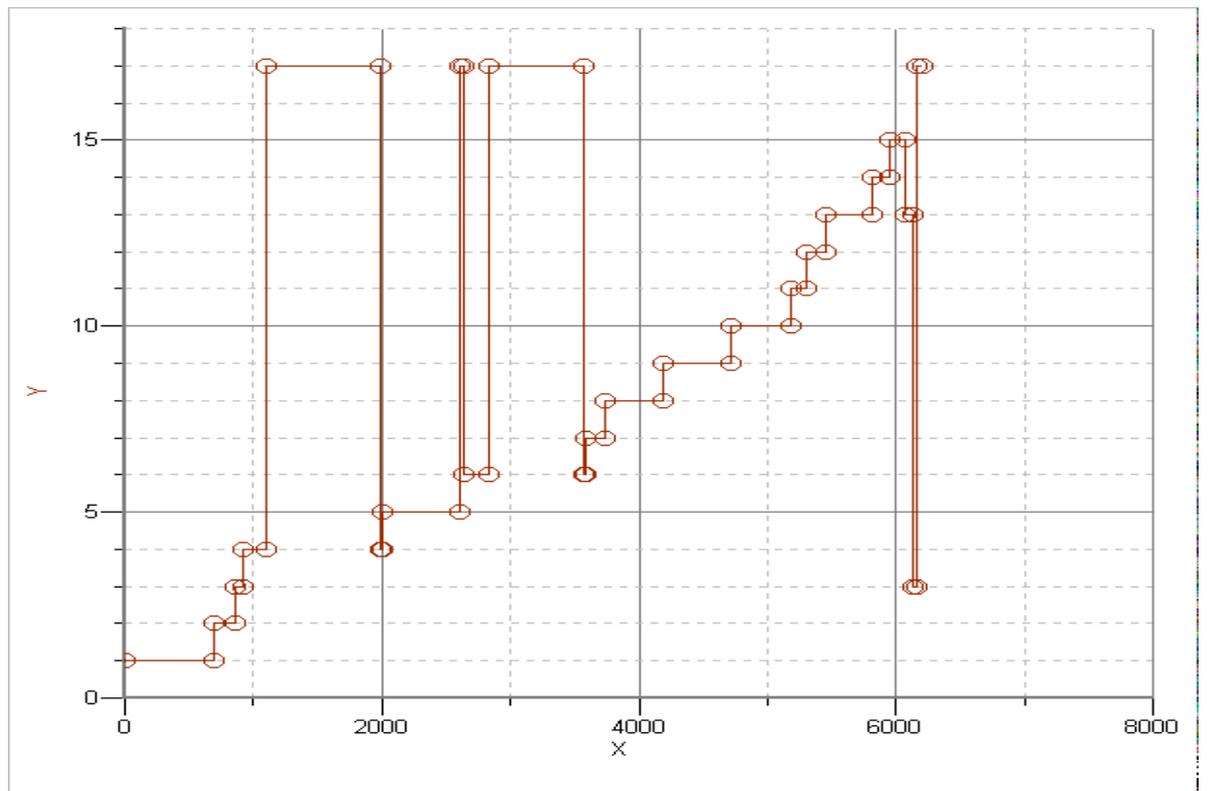
Deux minutes ont été nécessaires pour parvenir à ouvrir la vidéo

L'étudiante recherche si à chaque page correspond une vidéo spécifique. En bas et à droite de chaque page figure l'icône qui renvoie à la vidéo, pouvant laisser penser à une vidéo différente pour chaque page. Il s'agit d'un défaut éditorial déjà constaté.

Il n'y a pas de lecture des radiographies d'abdomen sans préparation (ASP) car le lien n'est pas trouvé de la même manière que pour l'étudiante 5.

De grosses difficultés techniques handicapent le parcours de lecture. L'étudiante ne cherche pas les liens par peur de se perdre, et par inconfort technique.

6



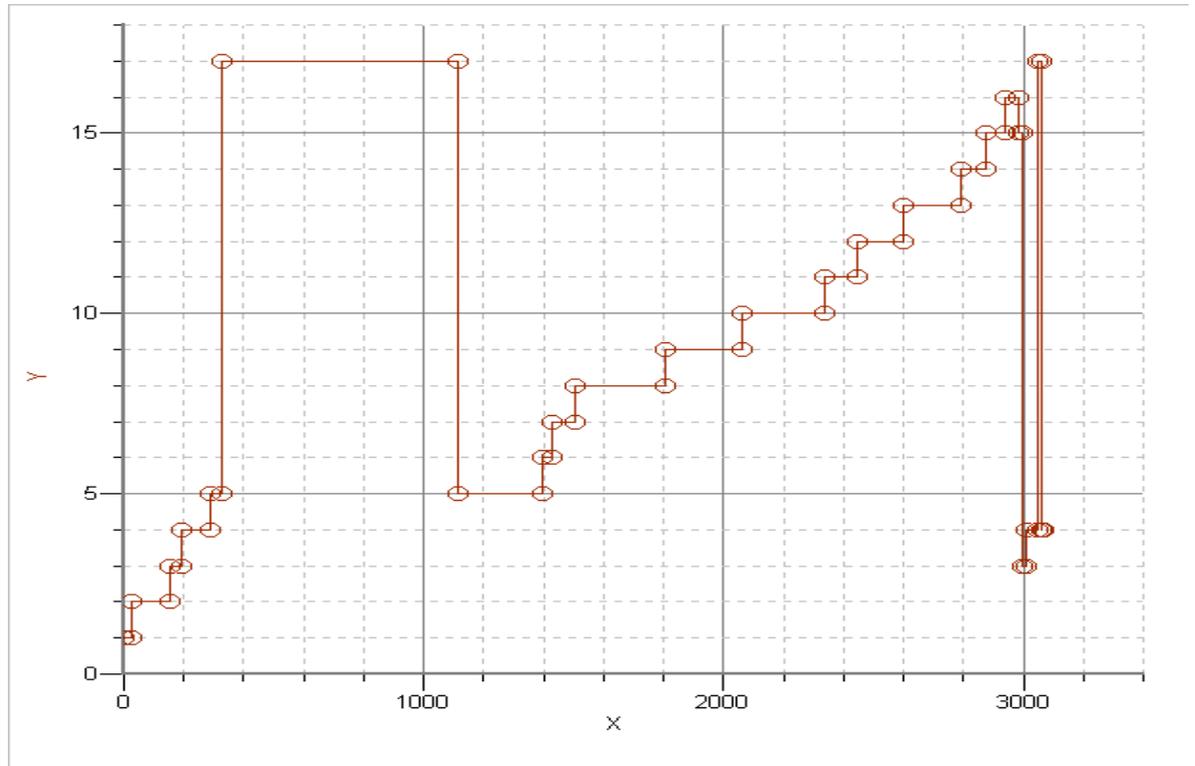
## **Webs 7**

### Femme

La lecture est rapide et semble facile à réaliser. Mais elle se fait sans recherche de liens, sans tentative d'utiliser toutes les interactions proposées. Il n'y a pas d'exploration ou de voyage dans le site alors que le temps passé sur l'ordinateur a été inférieur à l'heure dont l'étudiante disposait.

L'étudiante ne trouve pas (comme pour 5 et 6) l'accès aux radiographies d'abdomen sans préparation (ASP). Cette répétition du problème suppose un défaut d'exploration de la part de l'apprenant mais aussi un défaut de conception : le lien n'est pas mis en évidence. Les informaticiens du site en déduiront qu'il fallait présenter le site avec un véritable mode d'emploi technique d'utilisation et uniformiser les accès aux liens.

7



**Webs 8**

Homme

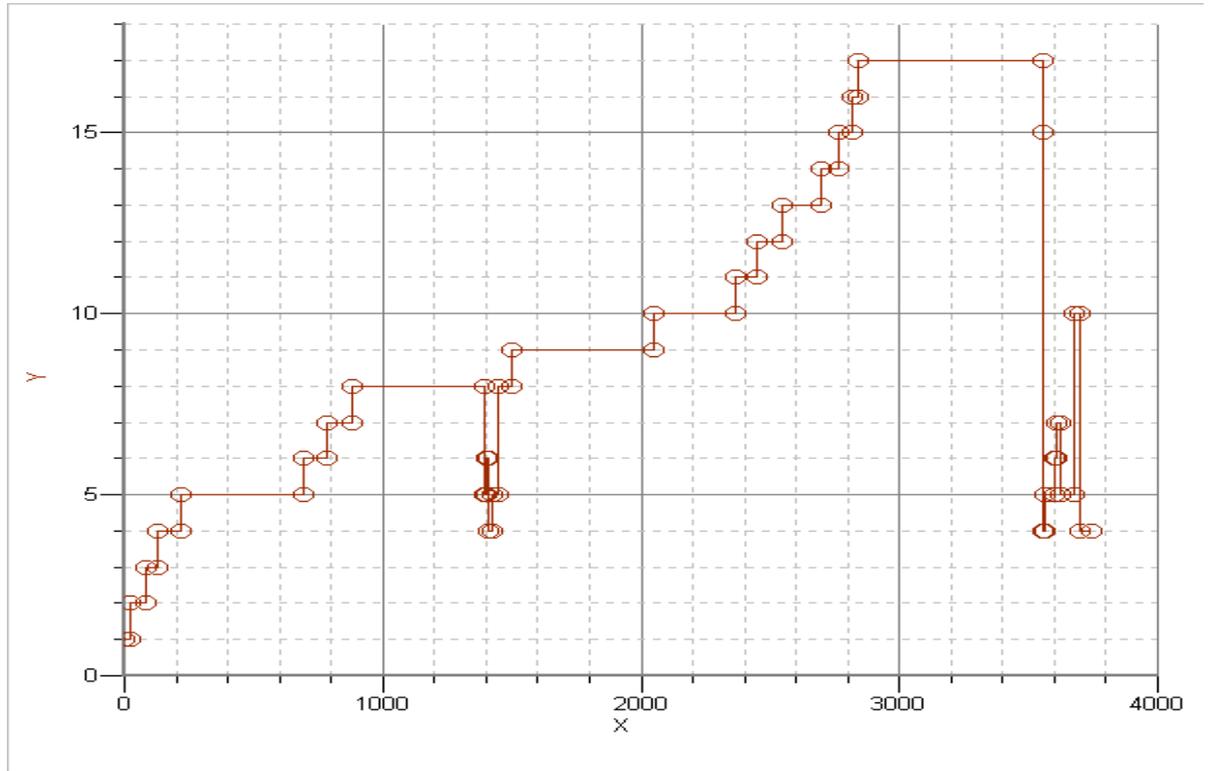
Il suit le texte avec la flèche comme on suit avec le doigt.

La flèche est très mobile, recherche et teste tous les liens possibles.

Le parcours est sérieux sans originalité particulière...

On assiste à une relecture rapide en fin de travail comme pour revoir les points forts et les mémoriser.

8



**Webs 9**

Homme

Il est en difficulté pour trouver le sommaire.

L'étudiant trouve un raccourci pour accéder au chapitre IIA sans passer par le sommaire de l'Université Virtuelle.

Il ne trouve pas le lien pour lire les ASP proposés. C'est le 4<sup>ème</sup> du groupe d'étudiants et l'on peut se demander si le lien n'est pas suffisamment explicite.

Peut-être une erreur de conception ?

En fin de lecture, il tente avec succès cette fois de trouver le chemin qui mène de la page de garde de Websurg.com au sommaire. Il analyse sa première entrée dans le site de façon critique et veut résoudre le problème technique qu'il a rencontré en début de séance.

L'étudiant fait une relecture rapide de fin d'étude du chapitre.



## Webs 10

Homme

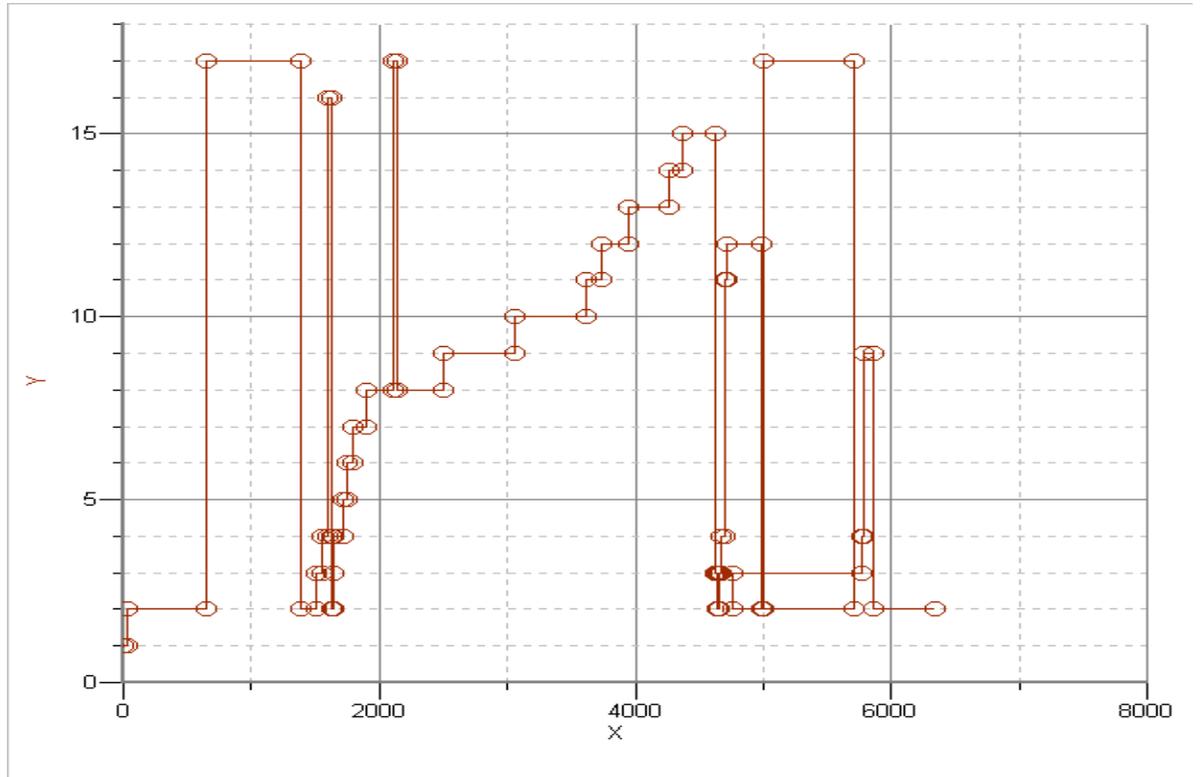
Il a beaucoup de mal à trouver l'accès de l'Université Virtuelle.

L'étudiant présente de grosses difficultés techniques en début de lecture. Il lit presque toujours les pages en petit format sans tenter de les afficher en plein écran. Il ne trouve pas le lien pour lire les ASP. Il s'agit du 5<sup>ème</sup> étudiant. Ceci confirme l'impression notée dans l'analyse Webs 9. De même l'histogramme proposé par une tourne de page simple dans « Signes cliniques » n'est pas découvert et donc non lu.

Il ne recherche pas tous les liens possibles.

L'étudiant abandonne très vite la page « Anatomopathologie ». Cette page cependant attractive, n'est manifestement pas lue et aucun sous chapitre n'est abordé. On peut considérer qu'il s'agit d'un thème habituellement ardu qui n'incite pas à la lecture. Mais travailler n'est pas obligatoirement un plaisir ! L'étudiant fait ici manifestement l'impasse sur un thème qui lui semble inutile. C'est dommage car il est essentiel à la bonne compréhension du sujet, et il a été traité de manière attrayante avec des schémas et animations. C'est en effet dans ces passages habituellement considérés comme rébarbatifs que l'outil informatique peut se révéler très utile en habillant ou animant un savoir indispensable de façon attractive.

10



**Commentaires à propos de l'analyse qualitative de lecture :**

Un étudiant sur deux ne profite pas des liens et ne déclenche pas ou peu les différents événements informatiques proposés.

Les difficultés techniques rendent la lecture du chapitre difficile, parfois dès les premières minutes consacrées à la rédaction de l'adresse électronique du site, puis à la recherche du chapitre.

Un apprentissage général du maniement de l'outil informatique est nécessaire. Un apprentissage propre au site lui-même serait nécessaire, imposant une sorte de vade-mecum aidant à la lecture du site.

Les liens n'apparaissent pas tous de la même façon selon les pages. Les rédacteurs et éditeurs du site doivent simplifier la lecture et rendre ainsi accessible au plus grand nombre ces pages. Il y a un devoir éditorial à rendre transparent le déclenchement des liens.

Si les différences interindividuelles de lecture sont nombreuses, elles témoignent aussi de comportements propres qu'il faudrait pouvoir comparer à ceux d'une lecture sur papier imprimé.

## Discussion

Les nouvelles méthodes de communication et d'information ont considérablement modifié la vision de la chirurgie et de la formation médicale continue. Ces nouvelles approches permettent désormais aux chirurgiens d'être plus efficaces quant à l'acquisition théorique et pratique de leur savoir. De multiples sites en ligne proposent différents supports pédagogiques chirurgicaux. Cette étude montre comment les étudiants choisissent de naviguer sur un chapitre particulier de Websurg.com . Le contenu de ce site est destiné à la formation initiale et continue en utilisant des outils multimédia. On retrouve dans chaque chapitre des vidéos, des animations 3D, ainsi que des conseils d'experts en la matière. Le chapitre apporte à l'étudiant une approche à la fois théorique et pratique.

Cette étude montre notamment comment les étudiants utilisent les liens hypertexte, les animations. Certes la démarche d'apprentissage est le plus souvent chronologique. Mais elle répond à un critère d'efficacité : chaque étudiant ne dispose que d'une heure pour appréhender le chapitre proposé. Il faut avant tout faire une lecture utilitaire et non de découverte. Cependant, chaque étudiant semble trouver son compte dans l'exploration du site. Le plan du site a été à peu près suivi par tous mais la vidéo a été regardée après moins de 10 minutes de visite. Elle représente manifestement un attrait en soi. La vidéo était accessible grâce à un menu parallèle au bas de chaque page du chapitre. La rapidité d'accès à la vidéo ainsi que le temps passé sur la vidéo (plus de 20% du temps) démontrent la valeur ajoutée de celle-ci dans la formation<sup>60</sup>. Les étudiants alternent souvent entre les vidéos et le texte de base. La vidéo est un atout majeur des nouvelles technologies sur Internet.

Nous ne sommes qu'aux prémices de l'enseignement par ordinateur et par Internet<sup>61</sup>. Le schéma de la formation devrait évoluer après analyse critique du mode de lecture des sites par les étudiants et en recueillant les commentaires des utilisateurs. Peut-être faudrait-il analyser les performances de l'outil sur le plan des acquisitions cognitives ? Les enseignants ne seraient plus seulement le centre du savoir mais devraient désormais non pas le dispenser mais le commenter ou

---

<sup>60</sup> Wechsler AS, Fried PW. Video comes to the Journal. J Thorac Cardiovasc Surg 2002 ;124 :884-885

l'expliquer. Les sites en ligne qui utilisent la technologie multimédia s'en inspirent notamment en ajoutant comme dans Websurg.com des interviews d'auteurs ou d'experts qui complètent et commentent les pages du site, mais aussi en offrant aux étudiants la possibilité de joindre les auteurs eux-mêmes par e-mail.

Les étudiants vagabondaient peu hors du site et ne cherchaient pas ailleurs d'autres informations à confronter à Websurg.com. L'analyse du mouvement de la souris sur l'écran témoignait d'une grande activité : soit pour suivre les lignes lues comme on peut suivre avec le doigt ou bien pour rechercher les liens possiblement existants et les activer sur l'écran. Le plus souvent, la seule et première "effraction" hors des pages du chapitre, était l'accès à la vidéo. On peut l'expliquer par la difficulté d'utiliser les nouvelles technologies ainsi que par la peur de se perdre, mais aussi par le soucis de se conformer à une consigne : apprendre un texte référent. Tous les liens ne sont pas présentés de la même façon sur le chapitre du Websurg.com . Il faudrait une harmonisation de la présentation de ces données de manière à faciliter la navigation.

Le questionnaire de sortie montrait que les étudiants préféraient être guidés lors de la navigation. De plus, ceux qui ne peuvent pas utiliser d'ordinateurs performants n'utilisent pas les capacités d'Internet pour se former. L'intégration des ordinateurs dans la formation chirurgicale n'est pas une priorité. De ce fait, des cours portant sur l'application des nouvelles technologies à la chirurgie devraient être parties intégrantes de la formation médicale actuelle. Près de 70% des étudiants expriment le désir d'avoir des liens directs avec les autres "universités virtuelles" de manière à améliorer leurs recherches. Près de 80% des étudiants ont dit qu'ils ne trouvaient habituellement pas l'information recherchée avec un moteur standard. Ils préféreraient être conseillés pour trouver le meilleur site plutôt que de le chercher eux-mêmes.

Cette étude montre que les étudiants qui ont accès à des informations sur Internet suivent à peu près la route tracée par le site. On pourrait aussi dire qu'ils n'ont pas beaucoup d'originalité de lecture par rapport à leur approche d'un texte écrit ou photocopié. Ces étudiants sont très intéressés par la possibilité de sortir du plan du site pour aller voir les vidéos. L'Internet est un bon complément des formations

---

<sup>61</sup> Ellis DG, Mayrose J The success of emergency telemedicine at the State University of New York at Buffalo. *Telemed J E Health*. 2003;9:73-9.

traditionnelles<sup>62</sup> mais finalement les étudiants se conforment ou se réfugient dans une approche très traditionnelle et agissent de la manière dont ils ont « toujours » procédé. A tel point que certains réclament une version imprimée, et résumée du chapitre pour pouvoir en apprendre le contenu, comme on apprenait dans les petites classes ses récitations !

Si l'attention de l'étudiant est maintenue grâce à une bonne présentation, des liens riches en compléments utiles d'informations et des vidéos, il pourra probablement avoir une expérience d'apprentissage plus efficace et peut-être nouvelle. Mais proposer des nouveaux outils d'apprentissage ne signifie pas pour l'instant que l'étudiant développe de nouvelles manières d'apprendre.

---

<sup>62</sup> D'Cunha J, Larson CE, Maddaus MA, Landis GH. An Internet-based evaluation system for a surgical residency program ; J Am Coll Surg 2003 ;196 :905-910.

### III.2. EDITION SCIENTIFIQUE ET TIC

La validité scientifique de l'enseignement électronique est encore incertaine. La publication sur Internet est loin d'être reconnue par un facteur d'impact, et les gardes fous pour les lecteurs non avertis n'existent pas encore.

L'apprenant peut se perdre dans un foisonnement d'informations dont certaines ne sont pas validées. L'auto apprentissage sur Internet se fait sans contrôle du contenu à la différence de l'auto apprentissage en bibliothèque universitaire sur des revues ou des livres dont les signatures ne sont pas discutées.

Cependant, les grands titres de la publication scientifique sont déjà présents sur le marché de la publication électronique. Ils font figurer sur un site Internet qui leur est propre soit les épreuves avant impression [Surg Endosc], soit les titres et résumés. Parfois les titres et résumés sont associés à l'article dans son intégralité avec figures et bibliographie [J Pediatr Surg]. L'accès est rarement libre et le plus souvent payant inclus dans le prix d'abonnement à la revue version papier imprimé. Enfin, la connexion directe est possible avec certains articles cités en références et publiés dans des revues appartenant soit à la même société d'édition soit à une société avec laquelle des accords ont été passés.

Pour l'enseignant, participer à la présentation d'un contenu scientifique sur un site Internet ne comporte pas d'avantage reconnu en terme de facteur d'impact. Mais l'accès des TIC par « tout le monde » fait revêtir au message délivré par l'enseignant, un certain caractère publicitaire « grand public » et apporte une certaine « notoriété publique flatteuse » à l'enseignant. On passe du monde confidentiel de l'édition scientifique au domaine public. Ecrire devient ainsi un acte publicitaire dont les avatars devraient être étudiés.

## **Evaluation des sites. Valeur de la formation par NTIC**

### **Le travail sur TIC ne donne pas un «bonus» aux apprenants – utilisateurs dans le cadre de la formation continue professionnelle.**

Comment faire reconnaître les acquis professionnels et les compétences obtenues grâce à l'enseignement à distance ? Les démarches d'accréditation devraient prendre en compte, au même titre que des points de formation, l'inscription à une université virtuelle ou un site de formation en ligne. Les sites devraient pouvoir être eux-mêmes accrédités, validés par une commission de formation continue, ou un comité d'enseignants universitaires ou encore une société savante dont dépendrait un journal de référence.

### **Valeur de l'écrit électronique : Quelle reconnaissance pour l'auteur ?**

Le travail de publication sur NTIC donne-t-il lieu à une reconnaissance intellectuelle pour l'enseignant, au même titre que d'autres publications scientifiques ? Ou bien, doit-il être rémunéré ?

L'auteur sur site Internet n'est pas référencé sur Pubmed. Les facteurs d'impact interviennent jusqu'à présent comme des valeurs boursières pour disqualifier ou au contraire valoriser les candidats au concours d'agrégation en médecine (untel vaut tant...). Désormais il faudra peut-être évaluer la fréquence d'apparition du nom de l'auteur sur des moteurs de recherche comme Google ? La médiatisation ferait la notoriété. Le passage fréquent sur les ondes radiophoniques, télévisuelles et désormais de l'Internet permet –il d'accorder un crédit de sérieux au contenu délivré par l'individu qui s'exhibe ainsi ?

Il faudrait pouvoir instaurer des banques de données de type Medline qui reconnaîtraient à la fois l'auteur et la valeur de la publication (facteur d'impact). Ce type de catalogue semble indispensable à terme. Cette proposition supposerait par exemple, un comité de sages accordant plus ou moins de points à chaque publication sur Internet.

En effet, sans référence scientifique, ou *a fortiori* sans rémunération (quelle qu'elle soit), il n'y a pas d'auteur. L'écriture représente un tel poids dans la reconnaissance des individus dans un cursus universitaire, que la réflexion sur le sujet est indispensable. La carrière universitaire est subordonnée à un travail fourni de plus en plus important en matière de publications. La productivité des auteurs répond à la loi de Samuel Clément Bradford (1934) : plus l'auteur est cité dans la littérature, plus il est crédible. En 1963 la *Science Citation Index* (SCI), paraissait pour la première fois, après la fondation par Eugène Garfield en 1958 de l'Institute for Scientific Information.

Pour qu'un site soit attractif pour les auteurs, il faut qu'il soit reconnu et référencé. Pour ce faire, le site doit comporter un comité de lecture identifiable, par la communauté scientifique, comme étant de valeur. Le choix des membres du comité de lecture ne doit pas se faire par simple cooptation. Le facteur d'impact peut, par exemple, être confondu avec un taux global de visites sur le site. Mais cette méthode est particulièrement critiquable, et pose sur le plan qualitatif autant de problèmes qu'un taux d'audience télévisée. Les effets pervers de la mesure d'un facteur d'impact sont difficiles à déjouer. Ceci est particulièrement vrai actuellement. La publication scientifique est devenue un marché comme un autre, avec une concurrence féroce entre Sociétés, ou Maisons d'Édition commerciales, les grandes absorbant les petites<sup>63</sup>.

Mais il faut malgré tout mesurer, évaluer, à l'aide de critères qui restent à définir, le poids de chaque site ou université virtuelle, par la qualité scientifique de leur contenu.

---

<sup>63</sup> Jean-Claude Guédon, membre de l'Internet Society, et professeur à l'Université de Montréal.  
« Numériser les Revues Savantes : d'un commerce à l'autre ». *La Recherche*, octobre 2000, 335 : 78-85

## **Valeur intrinsèque des sites médicaux disponibles sur Internet.**

Une évaluation de la qualité de l'information sur Internet dans le domaine de la chirurgie pédiatrique a été réalisée par des chirurgiens pédiatres d'une équipe de l'Université du Michigan (USA), en 2001<sup>64</sup>. Les auteurs ont utilisé 10 moteurs de recherches [Netscape, Excite, Go TO, HotBot, Look.Smart, Lycos, SNAP, About.com, Google, Yahoo] avec différents mots clés choisis dans un domaine particulier de la pédiatrie : ambiguïté sexuelle, inter sexe, testicule féminisant, hyperplasie des surrénales, hermaphrodite.

Parmi 300 réponses proposées, 40 (13%) n'étaient pas accessibles, 65 (22%) ne contenaient pas d'information médicale, 48 (16%) présentaient un article ou un livre de référence, 31 (10%) étaient des sites dont le thème était sans rapport avec le mot clé recherché, 15 (5%) se contentaient de faire figurer le mot clé sans donner d'information complémentaire, 27 (9%) mentionnaient le mot clé mais dans un contexte non médical, 26 (9%) représentaient un médecin, ou une institution ayant pu s'intéresser au sujet mais sans que figure sur le site une quelconque information médicale, 45 (15%) représentaient des sites proposant des informations médicales. Ces 45 « offres » en provenance de 10 moteurs de recherches différents conduisaient finalement à seulement 8 sites médicaux distincts. Parmi ces 8 sites, 5 offraient des informations conformes aux recommandations actuellement en vigueur émises par des sociétés savantes reconnues dans le domaine de la chirurgie pédiatrique. Au total, sur 300 propositions faites par les moteurs de recherche, seulement 5 (1,5%) offraient des informations conformes aux recommandations le plus largement acceptées dans le monde pédiatrique, pouvant être considérées comme faisant l'objet d'un consensus tacite. La requête des étudiants hospitaliers de Strasbourg est parfaitement justifiée : un annuaire de sites Internet recommandé par les enseignants de la Faculté semble indispensable pour une plus grande rapidité d'utilisation de l'outil informatique. Ou bien faudrait-il des moteurs de recherche spécifiquement scientifiques ? Mais sélectionner les publications risque d'induire des groupes de pression dont certains pourraient être exclus sans bonne raison scientifique.

---

<sup>64</sup> CA Corpon, JL Lelli Jr, Evaluation of Pediatric Surgery Information on the Internet. J Pediatr Surg, 36, 8, 2001 : 1187-1189

### III.3. LES EXPERIENCES DE REALITE VIRTUELLE OU DE REALITE AUGMENTEE, DANS L'ENSEIGNEMENT ELECTRONIQUE DE LA CHIRURGIE

La réalité virtuelle et son développement sont une préoccupation spécifique à l'enseignement de la chirurgie pratique. Une approche par quelques exemples de prototypes actuellement à l'étude nous révélera une des facettes possibles de l'enseignement électronique. Ce thème illustre parfaitement ce que l'on peut proposer avec les TIC. Les ressources proposées par l'informatique trouveront ici un mode d'expression tout à fait spécifique. C'est certainement dans ce domaine de la chirurgie virtuelle que l'informatique offrira les plus belles réalisations spécifiques à cet outil. L'intérêt de l'informatique ne sera plus discutable dans un domaine où il n'existe rien pour l'instant de comparable. Ce chapitre ouvre les perspectives indiscutables et propres aux TIC. Il fait l'objet de nombreuses recherches hautement spécialisées.

La réalité virtuelle offre actuellement des programmes sur CD Rom qui permettent de transformer son propre ordinateur en console d'entraînement pour certains gestes de base en laparoscopie ou en thoracoscopie. Les modèles visuels sont médiocres et loin de la réalité anatomique mais en progression régulière.

Certains modèles n'ont pas même la prétention de vouloir se rapprocher de l'anatomie humaine. Ils ont pour seul but de développer une habileté spécifique à la chirurgie vidéoscopique. Ils permettent de réaliser des gestes de préhension, de section, de télé manipulation sur des objets virtuels géométriques. Le retour de force qui devrait permettre de réguler la force de serrage des instruments en fonction de l'organe opéré, la vitesse de déplacement, la profondeur de champ dans laquelle on se déplace, n'est que très éloignée de la réalité.

Certains programmes sont dotés d'un système d'observation de lecture qui va permettre une évaluation des performances (comme pour un jeu vidéo).

La robotisation qui permet une télé manipulation chirurgicale devrait permettre à long terme le développement de véritables simulateurs de chirurgie sur des modèles anatomiques issus de la reconstruction en trois dimensions d'images anatomiques réelles.

Progressivement l'apparition de simulateurs de chirurgie vidéoscopique devient un terrain de recherche très actif en informatique.

Elle devrait aussi permettre l'apparition de systèmes à double commandes telle une voiture d'auto-école, avec la possibilité pour l'enseignant de prendre les commandes à tout instant.

Les simulateurs en chirurgie sont des applications directes des TIC pour favoriser et aider l'apprentissage de la chirurgie. Apprendre l'anatomie et les procédures chirurgicales, requiert à la fois une compréhension conceptuelle de l'anatomie en trois dimensions et une manipulation des tissus à l'aide d'instruments, dans un but donné (section, ligature, etc.).

De telles ressources virtuelles ne sont pas encore largement disponibles mais elles existent. Elles sont chères, elles sont à l'état de prototype.

La technologie des simulateurs utilise des ordinateurs à haute performance notamment sur le plan graphique, et doit permettre l'affichage et le déploiement en temps réel d'une image anatomique avant et après modification par l'action réalisée sur cette image à l'aide d'un instrument virtuel.

L'Internet permet un accès à ce type de ressource. Une connexion à haut débit est indispensable ainsi que l'installation du logiciel simulateur dans l'ordinateur et d'un dispositif mécanique de type joy stick. Ce dispositif comporte au moins deux instruments que l'on peut appréhender réellement, manuellement. Ces instruments manipulés sont connectés à l'ordinateur et servent de relais avec les instruments virtuels que l'on mobilise sur l'écran.

L'ensemble des systèmes doit permettre une approche réaliste de procédures chirurgicales. Sur le plan visuel, et si possible sur le plan sensitif, tactile et proprioceptif<sup>65</sup>.

Le développement des simulateurs est justifié par leur promoteur pour plusieurs raisons :

- Le coût comparé de l'expérimentation chez l'animal (estimé à environ 4000 \$ par jour) versus le coût de l'utilisation d'un simulateur (environ 500 \$ par jour) est en faveur de la simulation électronique.

---

<sup>65</sup> Simulated medical learning environments on the Internet » : P Dev, K Montgomery, S Senger, W Le Roy Heinrichs, S Srivastava, K Waldron. Journal of the American Medical Informatics Association, Vol. 9, N° 5, sept-oct 2002

- L'apprentissage de la chirurgie sur un modèle, soit un modèle vivant, soit un simulateur est justifié par la fréquence des accidents survenant lors de procédures chirurgicales chez l'homme et le coût généré tant sur le plan humain que sur le plan financier par ces accidents<sup>66</sup>.
- Entraîner des internes en formation chirurgicale en salle d'opération est la source d'une perte significative de temps, de matériel chirurgical stérile, de différents consommables et éventuellement une perte de chance pour le patient. Le surcoût de l'entraînement d'internes au bloc opératoire a été évalué à près de 53 millions de dollars américains pour 1014 internes en chirurgie générale complétant leur formation durant l'année académique de 1997, aux Etats-Unis<sup>67</sup>.
- Qu'un pilote d'avion puisse conduire des passagers sans avoir pratiqué de nombreuses heures un simulateur de vol semblerait insensé.

Le développement de la chirurgie minimale invasive, notamment de la chirurgie vidéoscopique (coélioscopie) dans les quinze dernières années, a permis d'observer que 90 % des incidents ou accidents chirurgicaux liés à ces techniques nouvelles survenaient durant les 30 premiers cas d'un chirurgien débutant dans ce domaine. Il paraissait indispensable de développer des méthodes permettant de raccourcir le temps d'apprentissage et d'améliorer l'habileté et les compétences spécifiques à ce type de chirurgie aussi bien pour les jeunes chirurgiens en apprentissage que pour les seniors déjà expérimentés en chirurgie classique mais néophytes dans ces domaines nouveaux de chirurgie vidéoscopique. Il est apparu indispensable que les chirurgiens acquièrent une habileté technique nécessaire et une expertise minima avant de réaliser ces nouvelles procédures chez l'homme<sup>68</sup>.

Les simulateurs actuels permettent la réalisation de tâches simples, considérées comme basiques et fondamentales en chirurgie (basic skills), jusqu'à des tâches plus complexes reproduisant, imitant, simulant, se rapprochant de la chirurgie dans sa pratique quotidienne sur l'homme.

---

<sup>66</sup> To Err is human : building a safer health system, committee and quality of health care in america ; Institut of medicine, National academy press Washington D.C. 1999 Kohn L, Corrigan J, Donaldson M.

<sup>67</sup> Bridges M, Diamond DL The financial impact of teaching surgical residents in the operating room, American Journal of Surgery, 1999, 177 : 28-32

<sup>68</sup> Markowitz A, et Al, Making health care safer : a critical analysis of patient safety practices. Agency for health care research and quality. [HTTP://www.ahcpr.gov/clinic/ptsafety/](http://www.ahcpr.gov/clinic/ptsafety/)

Mais l'apparition et le développement de nombreux prototypes ne doit pas faire oublier le fossé qui sépare les simulateurs de la réalité.

La simulation, ou la reproduction de la réalité se décompose en deux champs distincts :

celui de l'image que l'on observe, que l'on crée ou que l'on génère en dirigeant le système optique et en focalisant tel ou tel élément anatomique. On choisit un angle de vision qui paraît propice à un geste. L'objet de l'image générée est modifié au gré de l'intervention chirurgicale par interactions successives. On pourrait parler d'imagerie interventionnelle plus que de chirurgie.

celui de l'acte qui s'exerce sur un objet anatomique, tissu vivant qui se modifie au gré de l'acte opératoire et dont le toucher instrumental renvoie à une sensation, un retour de force variable en fonction de l'instrument utilisé (ciseau, pince, etc...), de l'organe contacté ou modifié par l'instrument, et du geste effectué (section, dissection, écartement, etc...).

L'image est rarement réaliste et singe plus qu'elle ne simule l'image réelle que l'on est susceptible de rencontrer, et sur laquelle on est susceptible d'inter agir. La chirurgie vidéoscopique est à la fois chirurgie par l'action qu'elle génère sur le patient, mais aussi imagerie interventionnelle par l'action qu'elle induit chez l'opérateur en direction d'une image. En effet, le chirurgien n'opère plus directement un patient, mais intervient sur une image qu'il modifie par son intervention. Cette action d'imagerie interventionnelle ou de chirurgie vidéoscopique se développe dans un cadre défini par l'image capturée par la caméra et par l'intermédiaire d'un système optique qui focalise la prise d'image. L'image est restituée au travers de l'écran de télévision situé au sommet d'une colonne vidéo. La reproduction ou la simulation d'une telle image est actuellement très éloignée de la réalité. Les simulateurs offrent une composition imagée qui tente d'évoquer le réel. Cette image doit se modifier de façon la plus réaliste possible au gré de l'action intentée sur elle (saignement, séparation, clivage, refoulement, etc.) et selon les caractéristiques physiques qui sont propres à l'organe représenté sur l'image : certains organes sont mous, d'autres fermes, certains sont lourds, d'autres légers, certains sont visqueux, d'autres non, etc.

Enfin, il persiste un écueil de taille : seul le geste final est simulé. Or, avant la réalisation du geste, il faut aborder une région, avoir une stratégie d'approche, d'observation, puis d'introduction des instruments qui seront placés en tenant compte d'un environnement qui n'est pas visible sur l'écran mais pourtant bien réellement présent hors du champ visuel proposé sur l'écran. Une paire de ciseaux avant de rejoindre un site opératoire, va traverser un espace « *terra incognita* » non décrit par le simulateur, mais qui a une existence réelle chez un patient.

Bien des dangers opératoires résident dans l'ignorance de ce contexte du hors cadre.

L'instrument est le plus souvent réel dans sa partie commande manuelle, c'est à dire la poignée que l'on tient. La préhension de l'instrument est donc réelle et non simulée. Mais la partie distale de l'instrument est simulée : pour la même poignée on propose des effecteurs (extrémités actives de l'instrument) différents et virtuels que l'on fait apparaître et disparaître sur l'écran selon les besoins du geste à effectuer. Ce peut être des lames de ciseaux, un crochet coagulant, une pince, un écarteur, un dissecteur. Or cette partie effectrice est censée renvoyer à l'opérateur une sensation qui lui serait spécifique avec un retour de force qui est la résultante ou la combinaison de la partie effectrice de l'instrument, de l'action qu'elle est supposée avoir sur l'organe décrit à l'image, ainsi que des caractéristiques propres, spécifiques à chaque organe rencontré. Cette simulation sensible, physique, tactile, proprioceptive est encore très décevante et exige beaucoup d'imagination de la part de l'opérateur qui s'entraîne, pour évoquer la réalité du bloc opératoire. En cela, les simulateurs, maladroits dans l'image, jouent la réalité physique, ou exigent que l'opérateur désireux de s'entraîner, simule quelque chose qui aurait à voir avec l'acte chirurgical. En ce sens, les simulateurs actuels sont des jeux qui permettent de développer une *certaine* habileté.

Au regard de ce qui est expérimenté par les simulateurs disponibles sur le marché à l'état de prototypes, deux questions se posent :

- 1 : Comment modéliser de manière pertinente la réalité dont les composantes sont complexes et s'articulent (la vue, le toucher, le faire) ?
- 2 : Quel est le cahier des charges d'un simulateur ? Quel est le référentiel complet des compétences chirurgicales exigées pour opérer un patient ?

L'évaluation de l'habileté chirurgicale ou de la compétence chirurgicale en tant qu'acte opératoire est habituellement faite par des moyens subjectifs avec une technique dont la validité reste à prouver et une fiabilité réduite<sup>69</sup>.

Différents travaux de décomposition des tâches en chirurgie laparoscopique, afin de décrire des tâches primaires ou fondamentales, sont présentés dans la littérature<sup>70</sup>.

L'évaluation de chacune de ces tâches basiques se fait non seulement par la réalisation ou non de cette tâche, mais par l'économie de mouvement qui peut être mesurée sur un simulateur, la délicatesse de ce mouvement (interaction sur un organe qui ne devrait pas être touché par le geste..., saignement, etc.) et la perception spatiale, c'est à dire la manière de se déplacer dans un environnement en 3 D simulé. La vitesse d'exécution de la tâche apparaît être un bon moyen d'évaluation.

Ces questions sont volontiers résumées ou escamotées par une question simple : un chirurgien qui s'entraînerait sur simulateur acquière-t-il de réelles compétences chirurgicales sur un malade ? Ce que l'on exerce et teste par ces outils de formation à un savoir-faire chirurgical, a-t-il un rapport avec une habileté chirurgicale réelle. En d'autres termes, les simulateurs sont-ils pertinents dans la pratique chirurgicale ?

Différentes études contradictoires apparaissent dans la littérature et sont régulièrement présentées dans les congrès de chirurgie laparoscopique.

Majoritairement les travaux présentés démontrent l'intérêt des simulateurs : les équipes mandatées par une compagnie fabricant un simulateur prouvent généralement le bien fondé de ces simulateurs dans l'acquisition d'une expertise chirurgicale vraie en chirurgie humaine. Une équipe hollandaise d'Eindhoven a néanmoins présenté lors du congrès de l'E.A.E.S. de juin 2003 à Glasgow un travail sur le simulateur Xitact LS 500, qui met en évidence la question suivante : le simulateur a-t-il un rapport avec l'habileté chirurgicale ? 25 internes novices en chirurgie ont été comparés avec 25 chirurgiens expérimentés. Aucune différence

---

<sup>69</sup> Teaching and evaluating surgical skills : LP Mandel, GM Lentz, BA Goff, *Obstet Gynécol* 2000 95 : 783-785

<sup>70</sup> Task decomposition of laparoscopic surgery for objective evaluation of surgical residents' learning curve using Hidden Markov Model, J Rosen, M Solazzo, B Hannaford, M Sinanam, *Computer Aided Surgery* 2002, 7 : 49-61

significative n'a pu être mise en évidence lors des évaluations d'habileté chirurgicale sur simulateur. Il n'a pas été démontré que la cholécystectomie (l'ablation de la vésicule) simulée sur le Xitact LS 500 améliorait les performances d'un groupe par rapport à un autre.

Il s'agit là de la seule présentation dans ce sens pour six présentations qui affirment le contraire.

Seule l'amélioration de la qualité de l'image probablement par le développement de l'imagerie virtuelle à partir de scanner ou d'IRM de patients réels, le développement du feedback autour de l'interaction entre l'apprenant, le modèle virtuel, ainsi que l'amélioration des instruments chirurgicaux proposés par les simulateurs, devrait permettre à terme de réaliser un simulateur qui aurait quelque chose à voir avec la chirurgie pratiquée au bloc opératoire quotidiennement. A l'heure actuelle les simulateurs chirurgicaux n'ont rien à voir avec la qualité des simulateurs de vol pour l'apprentissage du pilotage d'un avion.

# Bibliographie

Liste des auteurs et ouvrages ou articles cités en notes de bas de page et/ou ayant servi à l'élaboration des articles publiés à partir de notre travail

Aite L, Trucchi A, Nahom A, Casaccia G, Zaccara A, Giorlandino C, Bagolan P. Antenatal Diagnosis. Parent's emotional and cognitive reactions. *J Pediatr Surg*, 2004 ; 39 : 174-178

Alain (Emile Chartier), *Les propos sur l'éducation* ; PUF 1932

Anceaux F, Ayling R, Beuschart-Zéphir MC, Lhomme C, Devos P

*Hypertextes d'apprentissage : conception et évaluation. Première approche.*

*Hypermédiats et Apprentissages 1993 Actes des 2èmes Journées Scientifiques de Lille 24-25 mars 1993* Edités par GL Baron, J Baude, B de La Passardière

Ballantyne GH. Robotic surgery, telerobotic surgery, telepresence, and telemonitoring. Review of early clinical results. *Surg Endosc* 2002; 16:1389-1402

Becmeur F, Mutter D, Kirch M. Lettre à l'éditeur. Les nouvelles technologies de l'information et de la communication (NTIC) : un outil pédagogique pour étudiants en médecine ? *Pédagogie Médicale* 2002; 3: 72-73

Berne TV. The sophomore surgeon revisited. *Arch Surg* 1999; 134: 805-8.

Boshier R, Mohapi M, Moulton G, Qayyum A, Sadownik L, Wilson M. Best and worst dressed web courses : strutting into 21<sup>st</sup> century in comfort and style. Distance Education- An International Journal. 1997; 18: 36-49

Breton Philippe, La tribu informatique; A-M Métaillé Ed. 1990

Bridges M, Diamond DL, The financial impact of teaching surgical residents in the operating room, American Journal of Surgery. 1999; 177: 28-32

Catherine V, Les berceaux de Babel, « Le bilinguisme parfait n'existe pas » article paru dans Le Monde, édition du 13 septembre 1989

Chateau D, « L'effet zapping », revues, communications, télévision mutation. Paris, Le Seuil, n° 51, 1990 : 45 – 55

Chekan EG, Hayward TZ, Brody FJ, *et al.* Computers in Surgical Residencies. Current Surgery 1998; 55:1-6.

Cheung W, Li EY, Yee LW. Multimedia learning system and its effect on self-efficacy in database modelling and design: an exploratory study. Computers & Education 2003;41:249-270.

Coquelet-Moulinoux A Le Jeu: technique pédagogique en médecine? Thèse de Doctorat en Médecine, 2000, Strasbourg, N° 89

Corpon CA, Lelli JL Jr, Evaluation of Pediatric Surgery Information on the Internet. *J Pediatr Surg*, 2001; 36: 1187-1189

Crivard-Racinais A, "Marshall Mac Luhan", l'explorateur des medias; La communication, état des savoirs; éd. Sciences Humaines 1998

D'Cunha J, Larson CE, Maddaus MA, *et al.* An Internet-based evaluation system for a surgical residency program. *J Am Coll Surg* 2003;196:905-910.

Decaigny T, « Technologies éducatives et audiovisuelles » Bruxelles éditions Labor, 1970

Denef JF. Les nouvelles technologies de l'information et de la communication (NTIC) dans la formation médicale, au service de l'acquisition et du développement des compétences professionnelles. *Pédagogie Médicale* 2001; 2: 42-50

Denef JF. Evaluer les nouvelles technologies, oui, certes, mais comment ? Editorial. *Pédagogie Médicale* 2003; 4: 197-198

Dev P, Montgomery K, Senger S, Heinrichs WL, Srivastava S, Waldron K. Simulated medical learning environments on the Internet. *J Am Med Inform Assoc* 2002; 9: 554-556

D'Cunha J, Larson CE, Maddaus MA, Landis GH. An Internet-based evaluation system for a surgical residency program ; *J Am Coll Surg*, 2003;196 :905-910.

Dieuzeide H, Les nouvelles technologies. Outils d'enseignement. Nathan-pédagogie. 1994

E-LERU ; <http://ulpmultimedia.u-strasbg.fr>

Ellis DG, Mayrose J The success of emergency telemedicine at the State University of New York at Buffalo. *Telemed J E Health*. 2003; 9: 73-9.

Gauthier PD, La face cachée de la e-formation. ThoT, 2001

Gayeski DM, Multimedia for learning, New Jersey: Educational Technology Publications, 1993

Grabe M, Grabe C, Integrating technology for meaningful learning, Boston: Houghton Mifflin Company, 1996

Greenhalgh T, Toon P, Russel J, Wong G, Plumb L, Macfarlane F. Transferability of principles of evidence based medicine to improve educational quality: systematic review and case study of an online course in primary health care. *BMJ* 2003; 326 : 142-145.

Guédon JC, membre de l'Internet Society, et professeur à l'Université de Montréal.

« Numériser les Revues Savantes : d'un commerce à l'autre ». *La Recherche*, 2000 ; 335 : 78-85

Grosfeld JL. Presidential Address. Visions: medical education and surgical training in evolution. *Arch Surg* 1999;134:590-8.

Guibal-Suavet J, (4 juin 1991 à l'université de Montpellier I : « Des objectifs pédagogiques à la vidéo dans l'enseignement de l'immunologie et de la virologie en pharmacie »). Thèse de docteur d'Etat *es* Sciences Pharmaceutiques

Hamilton RJ, Pinto T, Carr MM Internet-based continuing medical education in otolaryngology : a survey of Canadian otolaryngologists. *J Otolaryngol* 2003; 32:239-244.

Harouchi A, Pédagogie des compétences à l'usage des enseignants et formateurs, Le Fennec Ed. Casablanca 2000

Haton JP, L'ordinateur, quelqu'un à qui parler. L'enquête : quand la parole vaut de l'or. Trois questions à... Jean-Paul Haton, chercheur au Loria laboratoire lorrain de recherche en informatique et ses applications. Propos recueillis par Stéphane Mandard. Article paru dans *Le Monde*, édition du 19 mai 1999

Jacquinet G. « Images et pédagogie » Paris PUF Coll sup l'Educateur 1977

Jacquinet G : « Pas sage comme une image » ou de l'utilisation des images en pédagogie. *Bulletin de psychologie*. 1987 – 1988 ; 41 : 603-609

Jacquinet G, Apprivoiser la distance et supprimer l'absence ? Ou les défis de la formation à distance. *Revue Française de Pédagogie* 1993; 102 : 55 – 67

Jeannot JG, Scherer F, Pittet V, *et al.* Use of the World Wide Web to implement clinical practice guidelines: a feasibility study. *J Med Internet Res* 2003 ;5 :e12.

Karsenti T. Conditions d'efficacité des formations ouvertes ou à distance (FOAD) en pédagogie universitaire. *Pédagogie Médicale* 2003; 4 : 223-234

Kohn L, Corrigan J, Donaldson M, To Err is human : building a safer health system, committee and quality of health care in america ; Institut of medecine, National academy press Washington D.C. 1999

Lawler R, Computer experience and cognitive development Ed. WILEY (1985)

Lebrun M. Pédagogie et technologie en marche vers l'autrement. *Pédagogie Médicale* 2000; 1 : 45-53.

Lepape P, « Le massacre du romantisme », article paru dans *Le Monde*, édition du 8 mars 1996

Linard M. Des machines et des hommes. Apprendre avec les nouvelles technologies. Paris : Edition l'Harmattan, 1996.

Mackay S, Morgan P, Datta V, Chang A, Darzi A. Practice distribution in procedural skills training. A randomised controlled trial. *Surg Endosc* 2002; 16: 957-961

Maisonneuve H, Dutson E, Marescaux J, The Virtual University. *Min Invas Ther & Allied Technol* 2002; 11: 61-66

Malassagne B, Mutter D, Leroy J, *et al.* Teleeducation in surgery: European Institute for Telesurgery experience. *World J Surg* 2001; 25: 1490-4.

Mandel LP, Lentz GM, Goff BA Teaching and evaluating surgical skills, *Obstet Gynécol* 2000; 95 : 783-785

Marescaux J, Soler L, Mutter D, Leroy J, Vix M, Koehl C, Clement JM. Virtual university applied to telesurgery : from teleeducation to telemanipulation. *Stud Health Technol Inform* 2000;70:195-201

Markowitz A, et Al, Making health care safer : a critical analysis of patient safety practices. Agency for health care research and quality. [HTTP://www.ahrp.gov/clinic/ptsafety/](http://www.ahrp.gov/clinic/ptsafety/)

Metzger MJ, Flanagin AJ, Zwarun L. College student Web use, perceptions of information credibility, and verification behavior. *Computers & Education* 2003;41:271-290.

Milgram S. Soumission à l'autorité. Almann-Lévy, collection « liberté de l'esprit » 1974

Minor S, Poenaru D. The in-house education of clinical clerks in surgery and the role of housestaff. *Am J Surg* 2002;184:471-475

Mondada Lorenza, La concertation entre experts : diagnostics de chirurgie en visioconférence  
*In* Le Langage dans les organisations : une nouvelle donne. Textes réunis par S Pène, A Borzeix et B Fraenkel. L'Harmattan 2001; 221-244

Moore RG, Adams JB, Partin AW, Docimo SG, Kavousi LR. Telementoring of laparoscopic procedures. *Surg Endosc* 1996;10:107-110

Moreau M: préface du livre de J Perriault. Directeur Général du CNED. Education et Formation/ Série Références 1996 L'Harmattan Ed.

Moulin D. L'apprentissage de l'interprétation médicale au cœur de la démarche clinique : un plaidoyer pour plus d'humanisme dans la formation médicale. Editorial. *Pédagogie Médicale* 2005; 6: 5-6

Newell A et Simon H, *Human Problem Solving*; Frantice Hall, Englewood Cliff USA 1972

Noble DF, Historien Université York, Toronto. Série d'articles "Digital Diploma Mills" sur Internet : <http://communication.ucsd.edu/dl>

Oyama L, Tannas HS, Moulton S. Desktop and mobile software development for surgical practice. *J Pediatr Surg* 2002;37:477-481

Peraya D, texte conférence (1998) : Une plate forme pour l'utilisation éducative des technologies et d'Internet. TECFA, Unité des Technologies Educatives de l'Université de Genève

Perriault J, *La communication du savoir à distance*. Education et Formation/ Série Références 1996; L'Harmattan Ed.

Pichevin JP, *Le Monde interactif*, mercredi 17 janvier 2001

Quérin S, Tardif D, Messier JP, Ratelle R. Maîtrise de l'ordinateur et de l'information : une formation intégrée et continue au premier cycle des études médicales. *Pédagogie Médicale* 2001; 2: 108-113

Radetzky A, Nurnberger A. Visualization and simulation techniques for surgical simulators using actual patients data. *Artif Intell Med* 2002;26: 255-279

Reding R, Deneff JF, Parmentier P, Lebrun M. Accès, compétences et opinions des étudiants en médecine vis à vis des technologies de l'information et de la communication. Résultats d'une enquête auprès de 330 étudiants de l'UCL. *Pédagogie Médicale* 2001; 2 : 242-249

Reilly EF, Leibrandt TJ, Zonno AJ, *et al.* General surgery residency program websites: usefulness and usability for resident applicants. *Curr Surg* 2004; 61:236-240.

Ricard JD, Lejoyeux M, El Ghoneimi A, Matheron S, Maillard D, Crickx B, Dreyfuss D. Utilisation des nouvelles technologies de l'information et de la communication par les étudiants en médecine. Enquête de pratique et mise en situation. *Pédagogie Médicale* 2005; 6: 112-122

Rosen J, Solazzo M, Hannaford B, Sinanam M, Task decomposition of laparoscopic surgery for objective evaluation of surgical residents' learning curve using Hidden Markov Model, , *Computer Aided Surgery* 2002; 7 : 49-52

Russel TL, The no significant difference phenomenon. North Carolina: NCSU Office of Instructional Telecommunications, 1999

Sanso P, Interactivité et interaction dans le bulletin de l'IDATE 20, 87 – 94, 1985

Satava RM. Disruptive visions : surgical education. Surg Endosc 2004; 18: 779-81.

Smith R. The BMJ: moving on. A new cover is one of several changes. BMJ 2002; 324:5-6.

Strom P, Kjellin A, Hedman L, Johnson E, Wredmark T, Fellander-Tsai L. Validation and learning in the procedicus KSA virtual reality surgical simulator. Surg Endosc 2002; 29: 304-307

Varela F, L'inscription corporelle de l'esprit : sciences cognitives et expérience humaine ». Paris 1993. Le Seuil Ed.

Walter H. Honni soit qui mal y pense. L'incroyable histoire d'amour entre le français et l'anglais. 2001. Robert Laffont.

<http://www.websurg.com>

Wechsler AS, Fried PW. Video comes to the Journal. J Thorac Cardiovasc Surg 2002; 124 :884-885

Wilhelm DM, Ogan K, Roehrborn CG, Cadeddu JA, Pearle MS. Assessment of basic endoscopic performance using a virtual reality simulator. *Am Coll Surg* 2002; 195: 675-681

Wulkan ML, Smith SD, Whalen TV, *et al.* Pediatric surgeons on the Internet: a multi-institutional experience. *J Pediatr Surg* 1997; 32 : 612-614.

# ANNEXES

## ANNEXE 1

### **Etudiants hospitaliers et usage de l'outil informatique en 2001**

#### INTRODUCTION

Les technologies de l'information et de la communication (TIC) peuvent-elles concurrencer, durant les études de médecine, les outils pédagogiques classiques ? On distingue les outils de transmission du savoir que sont le livre, le polycopié, le cours magistral et ceux destinés à la construction des connaissances comme l'enseignement (ou les travaux) dirigé(s).

Une question pratique vient immédiatement en pré requis : les TIC sont-elles accessibles aux étudiants en médecine ?

Le but de cette étude est de connaître le niveau d'équipement des étudiants hospitaliers en informatique (de la 4<sup>ème</sup> à la 6<sup>ème</sup> année d'études de médecine), leur niveau de compétence dans la manipulation des TIC et leurs attentes à l'égard des TIC dans l'apprentissage de leur métier.

#### MATÉRIEL ET MÉTHODE

Une enquête par questionnaire (annexe), a été distribuée en février 2001 à 60 étudiants hospitaliers en stage dans les services de pédiatrie, chirurgie pédiatrique et chirurgie digestive des Hôpitaux Universitaires de Strasbourg. Cette cohorte représentait la moitié des étudiants hospitaliers de la Faculté de Médecine de Strasbourg.

Les questions portaient sur le niveau d'équipement en informatique, le niveau d'utilisation d'un ordinateur et ses modalités d'usage.

#### **Le questionnaire :**

Vous êtes externe en quelle année

Age

Sexe

Vous possédez un ordinateur : oui/non

Vous utilisez un ordinateur (sans en posséder un) :

celui de la Faculté

celui d'un(e) ami(e)

celui des parents

Vous utilisez : un PC/ un Mac/ Autre

Vous utilisez des CD de formation ? Oui/ Non

Quel CD : Revue de Médecine ; CD distribué par un laboratoire ; CD de congrès

Vous surfez sur Internet ? Oui/ Non

Quel site visitez-vous le plus souvent ? Adresse(s) ?

Ce(s) site(s) sont-ils payants ? Oui/Non

Si payant(s), dans quelle fourchette de prix ?

Si vous étiez conduits à entrer régulièrement sur un site (Revue Scientifique, Site de Formation, Université Virtuelle) grâce à un abonnement (annuel par exemple), combien seriez-vous prêt à dépenser par an ?

Vous souhaitez apprendre en langue française exclusivement ? Oui/ Non

Vous apprenez indifféremment en anglais ou en français ? Oui/ Non

Mode de connexion ? Modem 28/ Modem 56/ ADSL/ Câble/ Autre (s)

Navigateur utilisé ? Internet Explorer 5/ Netscape 4.5/ Netscape 4.7/ Autre

Vous êtes un(e) utilisateur(trice) : débutant (e) ? Initié(e) ? Expérimenté(e)

Vos remarques :

## RÉSULTATS

### **Les caractéristiques des étudiants interrogés :**

Cinquante cinq réponses ont été analysées. On compte 16 garçons et 39 filles. L'âge moyen est de 22 ans et 10 mois. Les filles sont âgées en moyenne de 22 ans et 5 mois et les garçons de 23 ans et 10 mois. La répartition des étudiants selon les années d'étude permet de retrouver 54% des filles de cette cohorte en 4<sup>ème</sup> année, et 56% des garçons en 5<sup>ème</sup> année.

### **Qui possède un ordinateur ?**

Un peu moins de la moitié des étudiants ayant répondu (26) n'ont pas d'ordinateur personnel (7 garçons et 19 filles), alors que 90% des étudiants utilisent un ordinateur. Dans ce cas, ils utilisent soit un ordinateur de la Faculté (5 fois : 2 filles et 3 garçons), d'un(e) ami(e) (7 fois : 5 filles et 2 garçons) ou des parents (15 fois : 10 filles et 5 garçons). Au total, 44 étudiants sur 55 ont un ordinateur à disposition en permanence nuit et jour.

### **Niveau de compétence et type d'ordinateur utilisé :**

L'auto évaluation du niveau de compétence nous apprend que pour 50 étudiants, 51% sont débutants, 29% initiés et 11% expérimentés : 69% des garçons et 28% de filles sont initiés ou expérimentés. Le niveau de compétence précisé par auto évaluation était rétro contrôlé par le fait que le questionnaire était distribué à l'hôpital et devait être immédiatement rempli. Les questions faisant appel à des connaissances tant dans le domaine de la technique (connexion, navigateur) que dans le domaine de l'utilisation (sites visités), permettait de vérifier le niveau de compétence auquel se situait chaque étudiant. Ainsi, il n'était pas possible, pour les étudiants, de « tricher » et de se surévaluer.

Le PC est l'ordinateur le plus utilisé (92%) et seules des filles ont un Mac Intosh.

### **Les CD et Internet :**

Les CD de formation sont utilisés par 27 étudiants, 14 fois il s'agit d'une revue médicale sur CD, 22 fois, il s'agit d'un CD proposé par un laboratoire, et 3 fois d'un CD relatant un congrès (fig. 3).

Les étudiants vont sur Internet (41) pour utiliser un moteur de recherche (7 fois), se rendre sur un site destiné aux loisirs (7 fois), ou travailler avec un site spécifiquement médical (10 fois). On relève les adresses : Medline sur Pubmed [<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/>], ou bien le site de l'Université de Rouen [<http://www.chu-rouen.fr/cismef/>], Medispace [<http://www.medispace.com>], le site de l'Université de Rennes accessible par le site de Rouen, remede.org [<http://www.remede.org/index2.html>], onim, orphanet, accessibles par le site de Rouen.

Dix huit étudiants ne précisent pas leur activité sur Internet. Aucun des sites visités n'est payant.

A la question : « *si vous étiez conduits à entrer régulièrement sur un site (Revue Scientifique, Site de Formation, Université Virtuelle) grâce à un abonnement, combien seriez-vous prêt à dépenser par an ?* », les étudiants hospitaliers ne se prononcent pas (26 fois), ou exigent la gratuité de tout accès sur Internet pour se former (4 fois), ou bien (25) proposent des sommes entre 50FF et 1500FF (sommes exprimées à cette époque en franc français ; moyenne = 400FF).

### **La langue française ?**

Les étudiants hospitaliers souhaitent apprendre exclusivement dans la langue française dans 27% des cas. Mais 55% des étudiants acceptent de visiter des sites indifféremment en anglais ou en français, sans pour autant se considérer comme étant parfaitement bilingues.

### **Le type de connexion et de navigateur Internet :**

Le mode de connexion n'est pas connu pour 37% des utilisateurs d'ordinateur interrogés. Les connexions à haut débit (ADSL, câble) sont utilisées par 25% des étudiants utilisant un ordinateur. Le navigateur le plus souvent utilisé est Internet Explorer (68% des navigateurs cités).

## **DISCUSSION**

Les tableaux 1 et 2 sont extraits de l'article publié par l'UCL<sup>1</sup> en Belgique. Ils mettent en évidence des faits proches de ceux observés à Strasbourg, avec une cohorte d'étudiants plus importante sur le plan numérique. Ce travail valide notre réflexion en la confortant.

---

<sup>1</sup> Reding R, Deneff JF, Parmentier P, Lebrun M. Accès, compétences et opinions des étudiants en médecine vis à vis des technologies de l'information et de la communication. Pédagogie Médicale, Novembre 2001, volume 2, numéro 4.

**Tableau 1 :** Possibilités d'accès de 330 étudiants en médecine à divers équipements et dispositifs informatiques et de communication.

|                             | Accès personnel<br>Domicile,<br>logement<br>étudiant | Accès<br>collectif<br>Bibliothèque<br>cybercafé | Autres<br>accès<br>Parents,<br>amis | Pas<br>d'accès |
|-----------------------------|--|---|-------------------------------------|----------------|
| Ordinateur de bureau        | 243 (73,6%)  | 185 (56,1%)                                     | 73 (22,1%)                          | 11 (3,3%)      |
| Lecteur CD-rom              | 236 (71,5%)  | 19 (5,8%)                                       | 67 (20,3%)                          | 39 (11,8%)     |
| Imprimante                  | 228 (69,1%)  | 61 (18,5%)                                      | 82 (24,9%)                          | 18 (5,5%)      |
| Connexion Internet          | 179 (54,2%)  | 176 (53,3%)                                     | 64 (19,4%)                          | 25 (7,6%)      |
| Scanner                     | 104 (31,5%)  | 5 (1,5%)  | 85 (25,8%)                          | 129<br>(39,1%) |
| Graveur CD                  | 71 (21,5%)   | 6 (1,8%)  | 138<br>(41,9%)                      | 108<br>(32,7%) |
| Ordinateur portable         | 52 (15,8%)   | 1 (0,3%)  | 60 (18,2%)                          | 195<br>(59,1%) |
| Appareil photo<br>numérique | 20 (6,1%)  | 3 (0,9%)  | 50 (15,2%)                          | 219<br>(66,4%) |

**Tableau 2 :** Auto-évaluation des compétences de 330 étudiants en médecine dans l'utilisation de divers programmes et dispositifs informatiques.

|  | A l'aise ou<br>expert | Jamais fait ou éprouve<br>des difficultés | Total par<br>ligne |
|--|-----------------------|---|--------------------|
| Messagerie électronique                      | 74.5                  | 23.3                                      | 100                |
| Traitement de texte                          | 66.1                  | 32.4                                      | 100                |
| Utilisation d'un CD-rom                      | 60.6                  | 38.8                                      | 100                |
| Moteurs de recherche<br>générale (Yahoo...)  | 60.3                  | 38.5                                      | 100                |
| Navigateur Internet                          | 58.8                  | 40  | 100                |
| Moteur de recherche<br>médicale (Medline...) | 55.5                  | 43.9                                      | 100                |
| Liste de discussion (forum)                  | 22.7                  | 75.5                                      | 100                |
| Tableur                                      | 22.1                  | 76.4                                      | 100                |
| Outil de présentation                        | 14.5                  | 84.5                                      | 100                |
| Programme statistique                        | 4.2                   | 94.5                                      | 100                |
| Création d'un site Web                       | 2.7                   | 96.1                                      | 100                |

Dans cette étude, les conclusions proposées étaient les suivantes :

- La nécessité d'une formation spécifique à l'utilisation des TIC devenait une évidence,
- Le souhait du maintien des cours polycopiés restait fort,
- Les étudiants ne souhaitent pas étudier sur écran pour des raisons pratiques diverses et des raisons « physiologiques » (fatigue, inconfort oculaire, maux de tête),
- La préoccupation du coût et la crainte de perte de temps demeurent des obstacles à l'utilisation des TIC.
- Les personnes interrogées souhaitent préserver une interaction directe avec leurs enseignants dans le cadre des cours magistraux et cliniques.
- Les étudiants privilégient l'assimilation de la matière à partir des cours polycopiés, mais ils souhaitent pouvoir disposer d'une documentation complémentaire à l'enseignement magistral (illustrations, imagerie radiologique, Etc.) et communiquer avec leurs enseignants par courrier électronique.

A la lecture de l'enquête réalisée par l'UCL, il apparaissait que nous disposions à Strasbourg d'une cohorte insuffisante d'étudiants interrogés.

De plus, la méthodologie était discutable dans la mesure où les questionnaires avaient été remplis soit immédiatement soit de façon différée après réflexion à domicile. Dans ce dernier cas, le risque était de voir des réponses « faussées » par la vérification de certaines données sur l'ordinateur du répondant. Un étudiant « débutant » qui s'auto évaluait par excès à un meilleur niveau de compétence informatique (initié ou expert) ne pouvait pas répondre sur-le-champ de manière satisfaisante à certains détails techniques du questionnaire. S'il rentrait chez lui pour répondre au questionnaire, il lui était possible de vérifier certaines données. Le questionnaire pouvait sembler cohérent, alors qu'il correspondait à la réponse d'un étudiant qui avait « triché » sur sa propre évaluation de niveau de compétence en informatique.

Enfin, les remarques personnelles des étudiants n'avaient pas été suffisamment encouragées. Les commentaires manquaient bien souvent au questionnaire.

## ANNEXE 2

### Poursuite du travail d'enquête en 2002

Ainsi une nouvelle enquête a été proposée aux étudiants hospitaliers en quatrième année de médecine en janvier 2002. Il s'agissait d'étudiants venus suivre le module intégré de Pédiatrie. Il s'agissait d'un échantillon homogène de personnes interrogées.

Tous les questionnaires devaient être remplis et restitués dans un délai d'un quart d'heure.

Les remarques personnelles étaient sollicitées.

Certains items avaient été ajoutés au questionnaire de 2001 :

|  |
|--|
| <p>Vous êtes externe en quelle année</p> <p>Age</p> <p>Sexe</p> <p>Vous possédez un ordinateur : oui/non</p> <p>Vous utilisez un ordinateur (sans en posséder un) : celui de la Faculté, celui d'un(e) ami(e), celui des parents</p> <p>Vous utilisez : un PC/ un Mac/ Autre/ Jeux Vidéos</p> <p>Vous utilisez des CD de formation ? Oui/ Non</p> <p>Quel CD : Revue de Médecine ; CD distribué par un laboratoire ; CD de congrès</p> <p>Vous surfez sur Internet ? Oui/ Non</p> <p>Quel site visitez-vous le plus souvent ? Adresse(s) ?</p> <p>Ce(s) site(s) sont-ils payants ? Oui/Non</p> <p>Si payant(s), dans quelle fourchette de prix ?</p> <p>Si vous étiez conduits à entrer régulièrement sur un site (Revue Scientifique, Site de Formation, Université Virtuelle) grâce à un abonnement (annuel par exemple), combien seriez-vous prêt à dépenser par an ?</p> <p>Vous souhaitez apprendre en langue française exclusivement ? Oui/ Non</p> <p>Vous apprenez indifféremment en anglais ou en français ? Oui/ Non</p> <p>Mode de connexion ? Modem 28/ Modem 56/ ADSL/ Cable/ Autre (s)</p> <p>Navigateur utilisé ? Internet Explorer 5/ Netscape 4.5/ Netscape 4.7/ Autre</p> <p>Vous êtes un(e) utilisateur(trice) : débutant (e) ? Initié(e) ? Expérimenté(e)</p> <p>Vous utilisez : Word, PowerPoint, Excel, File Maker, Access, Courrier électronique</p> <p>Vos remarques :</p> |
|--|

On compte 110 questionnaires remplis sur place lors d'enseignements dirigés : 48 garçons et 62 filles ont répondu. Ils avaient en moyenne 22 ans et 3 mois. Pour 110 répondants, 105 disent utiliser plus ou moins volontiers un ordinateur, et 5 se disent « récalcitrants » et non intéressés. Il existe une grande stabilité dans l'utilisation et la possession d'un ordinateur entre nos deux enquêtes successives 2001 et 2002 : 56/110 possèdent un ordinateur, et 54/110 n'en possèdent pas en 2002. Un peu plus de 60% des garçons (30/48) possèdent leur propre ordinateur en comparaison de 40% des filles (26/62). Si l'on tient compte des 36 étudiants qui peuvent utiliser à volonté l'ordinateur de leurs parents, 92/110 ont à disposition à tout instant un ordinateur avec une différence entre les garçons et les filles [46/48 garçons, et 46/62 filles]. Les ordinateurs de la Faculté sont très peu utilisés et fortement critiqués pour leur faible disponibilité. Lorsqu'une fille n'a pas d'ordinateur à sa disposition, elle a plus volontiers recours à celui d'un(e) ami(e) [10 filles pour 3 garçons]. Lorsque l'étudiant ne peut avoir comme seul recours possible que l'ordinateur de la Faculté, il s'agit encore d'une fille [7 filles pour 1 garçon].

Le PC est utilisé dans 92% des cas. Le Mac est utilisé dans 8% des cas [6 filles et 2 garçons]. Le niveau de compétences en informatique est estimé à 45,5% de débutants [versus 56% en 2001], 44% d'initiés [versus 32% en 2001] et 10,5% d'experts [versus 12% en 2001]. Il semble ainsi qu'une petite progression soit enregistrée dans le niveau des compétences en informatique, avec moins de débutants et plus d'initiés (niveau moyen). Cette progression est significative chez les filles [28% de filles expertes ou initiées en 2001 pour 37% en 2002]. Le programme le plus visité est Word (95 fois), puis Excel (58 fois), puis PowerPoint (36 fois) et enfin Access (10 fois). Le courrier électronique est utilisé par 74/110 étudiants. C'est actuellement au même titre que l'usage de jeux (pour les plus jeunes ?), une bonne porte d'entrée dans le monde de l'informatique. Les jeux vidéos sont utilisés 10 fois [9 garçons et 1 fille].

L'utilisation des CD ne progresse pas entre les deux études, au contraire (-30%). Mais nos chiffres sont-ils significatifs ? Ils indiquent certainement une tendance. 1° : Est-ce lié à une faible quantité de CD d'enseignement proposés sur le marché, ou la moindre qualité des produits proposés ? 2° : Ou bien est-ce lié à leur prix dissuasif ?

1°] Les CD seuls non accompagnés de support papier ne sont pas proposés. Le support papier n'est pas remplacé par le support électronique. Or les CD actuellement disponibles permettent au plus la visualisation du texte imprimé accompagné des photographies et figures. Les étudiants estiment que la lecture d'un texte se fait plus vite et plus agréablement sur un support papier. Certains pensent que si Internet ou les CD ne proposent que des « milliers de pages » *en plus* facilement accessibles, l'intérêt du support électronique serait très limité. Ils souhaitent que CD et Internet puissent apporter l'interactivité nécessaire à l'auto-évaluation, et l'acquisition ou appropriation des connaissances. Or ce type de programme qui ferait appel à d'autres potentialités que celle d'une mémoire très grande dans un support de taille réduite, nécessite réflexion préalable et un très gros travail multidisciplinaire comme nous le reverrons dans le chapitre IX.

2°] Le prix des CD est probablement dissuasif. Pour témoin, l'utilisation exclusive de CD offerts par des laboratoires ou joints à certaines revues de médecine préparant au concours de l'internat (« Impact Médecin »).

On compte 87 étudiants pratiquant Internet :

- 24 ne précisent pas leur activité sur Internet,
- 17 ne font que du courrier électronique ou utilisent des boîtes de dialogue direct (« chat »),
- 35 visitent des sites « de loisir » comme « Allocine.com » et utilisent des moteurs de recherche.
- Seuls 11 se rendent directement pour chercher de l'information sur un site spécifiquement médical de type Medline ou une Université Virtuelle.
- Onze « visiteurs » de sites spécifiques à la formation en médecine parmi 105 « pratiquants de l'ordinateur », c'est très peu, et l'on comprend mieux que certains évoquent la perte de temps que peut engendrer l'utilisation de l'outil informatique, outre une mauvaise maîtrise des logiciels. Quelques étudiants affirment que travailler sur Internet est une perte de temps. Si le taux de réponses adaptées et valides à une question posée sur plusieurs moteurs de recherche ne dépasse pas 1,5% (voir chapitre XI), on peut imaginer la perte de temps considérable que représente une recherche d'un mot clé médical, et les errances possibles dans un dédale de réponses soit fausses, soit incomplètes. Il faudrait proposer un guide : comment bien faire son marché sur Internet.

Ce sont les raisons pour lesquelles de nombreux étudiants souhaitent avoir un enseignement non seulement en informatique mais aussi dans la stratégie d'une recherche de données.

Les étudiants hospitaliers interrogés aimeraient aussi pouvoir disposer d'un annuaire des sites médicaux utiles à leur démarche d'apprenant.

Ils ne précisent pas pour la plupart (54%) le prix qu'ils accepteraient de payer annuellement pour entrer dans une Université virtuelle.

Cependant que 16 étudiants exigent la gratuité, voire (une fois) d'inclure dans les frais d'inscription à la Faculté les frais inhérents à l'inscription pour avoir accès à une Université virtuelle.

A la lecture de ces propositions, on pourrait proposer qu'un segment du prix d'inscription à la Faculté puisse être consacré aux frais d'abonnement à un « bouquet numérique » donnant accès à un ensemble d'Universités virtuelles sélectionnées par les enseignants de la Faculté, formule connue et pratiquée pour des chaînes de télévision.

Certains (35 réponses) proposent de ne pas dépasser 80 € par an (versus 60 € en 2001). La progression de 20 € en un an est probablement liée à un biais important : en 2001 les étudiants parlaient en F et la somme a été convertie en € alors que désormais, les étudiants s'expriment directement en € mais ils ne perçoivent pas bien à quelle valeur exacte ils se rapportent.

La barrière linguistique ne semble pas redoutable, et trouver un site en anglais pour étudier n'apparaît pas être un obstacle majeur, avec 43 étudiants qui affirment apprendre indifféremment en anglais ou en français, et seulement 30 qui refusent toute tentative d'apprentissage en anglais. Le contexte frontalier et européen de Strasbourg intervient peut-être favorablement pour le bilinguisme dans l'apprentissage.

Mais le développement de l'apprentissage sur Internet « *avec autre chose que du texte* » ne peut se faire qu'avec une connexion à haut débit. Or 18 étudiants peuvent recourir au câble et 10 à ADSL. Les Modems « standards » représentent la majorité des connexions à Internet.

Hormis la bibliothèque de l'hôpital universitaire de Strasbourg, tout l'hôpital de HautePierre est connecté de façon très insuffisante pour avoir accès à un site comme celui que nous étudierons : Websurg.com .

Les commentaires des étudiants, soit émis dans la rubrique « remarques » du questionnaire, soit faits oralement lors de la restitution du questionnaire celui-ci une fois rempli, font apparaître que le niveau d'équipement en informatique est très insuffisant soit à titre personnel, soit au niveau de la Faculté pour permettre la diffusion de cours et d'enseignements dirigés électroniques. Les étudiants demandent une formation spécifique afin d'améliorer leur niveau de compétence en informatique.

Beaucoup se demandent si l'enseignement électronique a de l'avenir et si les nouvelles technologies de l'information et de la communication ne servent qu'à accumuler un plus grand savoir (de nombreuses données écrites) dans un plus petit volume.

Ils regrettent que le dispositif ne soit pas mieux exploité. Les NTIC ne sont pas seulement qu'une grosse mémoire. Avoir de plus gros photocopiés mais sous forme électronique n'est pas l'enjeu de l'enseignement électronique. L'enseignement électronique *doit faire du neuf* et proposer des formules nouvelles, interactives, qui ont recours à toutes les possibilités de l'outil informatique. Les « nouveaux enseignants », les « enseignants électroniques » doivent proposer des formules nouvelles et les évaluer auprès des apprenants.

## ANNEXE 3

### **Les nouvelles technologies de l'information et de la communication (NTIC) : un outil pédagogique pour étudiants en médecine ?**

BECMEUR F, MUTTER D, KIRCH M

*Pédagogie Médicale*, 2002, 3 : 72-73

### **Lettre à l'éditeur**

Monsieur,

Les nouvelles technologies de l'information et de la communication (NTIC) sont appelées à tenir une place croissante parmi les outils pédagogiques utilisés par les étudiants et les enseignants de médecine. Pour les étudiants hospitaliers notamment, elles peuvent considérablement améliorer l'environnement d'apprentissage, par exemple en leur permettant de mieux gérer leur temps, de s'auto évaluer, de procéder à un apprentissage par successions d'essais – erreurs - succès, d'enrichir l'information par des liens hypertexte ou de consulter des images ou de la vidéo. Pour cela les NTIC doivent être accessibles à tous et les étudiants doivent avoir un certain niveau de compétence informatique.

Dans le but de vérifier le degré de préparation des étudiants à ce changement, nous avons réalisé dans notre faculté une étude qui visait à connaître le niveau d'équipement informatique des étudiants hospitaliers, leur niveau de compétence dans la manipulation des NTIC et leurs attentes à l'égard des NTIC dans l'apprentissage de leur métier.

Une enquête par questionnaire a été distribuée en février 2001 à 60 étudiants hospitaliers en stage dans les services de pédiatrie, chirurgie pédiatrique et chirurgie digestive des Hôpitaux Universitaires de Strasbourg. Cette cohorte représentait la moitié des étudiants hospitaliers de la Faculté de Médecine de Strasbourg. Les questions portaient sur le niveau d'équipement en informatique, le

niveau d'utilisation d'un ordinateur et ses modalités d'usage. Cinquante-cinq étudiants ont répondu (91%), parmi lesquels on compte 16 garçons et 39 filles. L'âge moyen est de 22 ans et 10 mois.

Un peu moins de la moitié des étudiants ayant répondu (26) n'ont pas d'ordinateur personnel (7 garçons et 19 filles), alors que 90% des étudiants utilisent un ordinateur. Dans ce cas, ils utilisent soit un ordinateur de la Faculté (5 fois : 2 filles et 3 garçons), d'un(e) ami(e) (7 fois : 5 filles et 2 garçons) ou des parents (15 fois : 10 filles et 5 garçons). Au total, 44 étudiants sur 55 ont un ordinateur à disposition en permanence nuit et jour.

Le niveau de compétence précisé par auto-évaluation était rétro-contrôlé par le fait que le questionnaire était distribué à l'hôpital et devait être immédiatement rempli. Les questions faisant appel à des connaissances tant dans le domaine de la technique (connexion, navigateur) que dans le domaine de l'utilisation (sites visités), permettaient de vérifier le niveau de compétence auquel se situait chaque étudiant. Ainsi, il n'était pas possible, pour les étudiants de se surévaluer. L'auto-évaluation du niveau de compétence nous apprend que pour 50 étudiants, 51% sont débutants, 29% initiés et 11% expérimentés (9% ne se prononcent pas) : 69% des garçons et 28% de filles sont initiés ou expérimentés.

Le PC est l'ordinateur le plus utilisé (92%). Les CD de formation sont utilisés par 27 étudiants, 14 fois il s'agit d'une revue médicale sur CD, 22 fois, il s'agit d'un CD proposé par un laboratoire, et 3 fois d'un CD relatant un congrès. Les étudiants vont sur Internet (41) pour utiliser un moteur de recherche (7 fois), se rendre sur un site destiné aux loisirs (7 fois), ou travailler avec un site spécifiquement médical (10 fois). Les sites les plus utilisés sont Medline sur Pubmed [<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/>], le site de l'Université de Rouen [<http://www.chu-rouen.fr/cismef/>], Medispace [<http://www.medispace.com>], et le site remede.org [<http://www.remede.org/index2.html>]. Dix huit étudiants ne précisent pas leur activité sur Internet. Aucun des sites visités n'est payant.

Le mode de connexion Internet n'est pas connu pour 37% des utilisateurs d'ordinateur interrogés. Les connexions à haut débit (ADSL, câble) sont utilisées

par 25% des étudiants utilisant un ordinateur. Le navigateur le plus souvent utilisé est Internet Explorer (68% des navigateurs cités). Les connexions à haut débit sont indispensables pour avoir accès à la vidéo, et à certaines animations. Moins de 30% des étudiants hospitaliers utilisant un ordinateur en disposent.

Les étudiants sont majoritairement opposés ou indécis (54%) quant à la possibilité d'un accès payant pour un site d'enseignement sur Internet. Mais 46% des étudiants seraient prêts à payer entre 7.62 Euros et 228.67 Euros par an pour avoir accès à une Université virtuelle, par exemple.

Les étudiants hospitaliers souhaitent apprendre exclusivement dans la langue française (langue native) dans 27% des cas. Mais 55% des étudiants acceptent de visiter des sites indifféremment en anglais ou en français, sans pour autant se considérer bilingues.

L'enquête révèle deux difficultés d'accès à l'enseignement par Internet : la disponibilité du matériel adéquat, et l'insuffisance des compétences en matière d'informatique. Ceci suggère des interventions à ces deux niveaux. Les ordinateurs de faculté sont rarement consultés par les étudiants hospitaliers (moins de 10% des étudiants ayant répondu à l'enquête) en raison de difficultés d'accès. Ces étudiants sont occupés par les stages hospitaliers obligatoires le matin, par les enseignements dirigés l'après-midi, par les séminaires d'enseignements et par les gardes à l'hôpital.

Les ordinateurs de faculté devraient donc se trouver non pas dans des locaux universitaires éloignés des lieux de stage ou de travail hospitalier, mais sur le site même de l'hôpital, où les étudiants sont très présents le jour ou la nuit, et où ils rencontrent les tuteurs d'enseignement (Chefs de Clinique - Assistants Hospitaliers, Praticiens hospitaliers, Professeurs de l'Université). Il apparaît par ailleurs évident que les plus belles propositions de l'enseignement électronique, comportant vidéo ou animations, nécessitent des connexions à haut débit, et donc des installations performantes. Le deuxième niveau est celui de la formation. Un enseignement spécifique doit être développé, et ce dès le début des études de

médecine afin que tous les étudiants possèdent les bases théoriques et pratiques indispensables à l'utilisation des NTIC.

Cette enquête a étudié un échantillon d'étudiants limité à la Faculté de médecine de Strasbourg. Il est cependant fort probable que les résultats reflètent une réalité commune à la plupart des facultés françaises. Nous espérons que ces résultats aideront les enseignants et décideurs des facultés à promouvoir la formation des étudiants à l'informatique d'une part, et l'accessibilité des outils informatiques au sein des hôpitaux universitaires d'autre part.

## ANNEXE 4

**UTILISATION DES TECHNIQUES DE L'INFORMATION ET DE LA  
COMMUNICATION (TIC) DURANT LES ETUDES DE MEDECINE**

F Becmeur\*, M Kirch\*\*

\*Service de Chirurgie Infantile, Hôpitaux Universitaires de Strasbourg, Hôpital de  
Hautepierre, 67098 Strasbourg Cedex, France

[Francois.Becmeur@chru-strasbourg.fr](mailto:Francois.Becmeur@chru-strasbourg.fr)

\*\* Laboratoire des sciences de l'éducation, ULP, 8 rue de l'université, 67000  
Strasbourg

## RÉSUMÉ

### **Contexte :**

Les technologies de l'information et de la communication (TIC) sont devenues une source d'information habituelle chez les étudiants.

### **But :**

L'objectif de ce travail était de mieux connaître l'évolution de l'accessibilité des TIC et du niveau de compétences dans l'utilisation de l'informatique, chez les étudiants hospitalier en 4<sup>ème</sup> année d'études de médecine dans la faculté de Strasbourg en 5 ans (entre 2001 et 2005).

### **Sujets/ Matériel :**

Les étudiants ont répondu à un questionnaire portant sur leur niveau d'équipement en informatique et les modes d'utilisation des TIC. Une question à réponse ouverte portait sur la place et l'utilisation des TIC dans la formation médicale.

### **Résultats :**

A peine plus d'un étudiant sur deux possède son propre ordinateur, mais 90% ont un accès facile aux TIC. Les compétences en utilisation de l'outil informatique progressent essentiellement chez les étudiantes. On constate le développement des connexions à haut débit sur Internet et les possibilités de mémoires portables de grande capacité (clé USB). La majorité des étudiants reconnaissent une place progressivement croissante des TIC dans leur formation. Ils font l'analyse critique des contenus existants et disponibles sur Internet pour leur formation.

### **Conclusion :**

Pour que les TIC deviennent plus qu'une ressource informative mais un contenu pédagogique vrai, il faut que l'équipement informatique des étudiants progresse et que les enseignants améliorent l'usage qu'ils font des TIC à des fins pédagogiques.

### *Mots clés :*

Technologies de l'information et de la communication, pédagogie médicale, équipement informatique des étudiants.

## INTRODUCTION

Les technologies de l'information et de la communication (TIC) s'ajoutent aux instruments de transmission du savoir que sont le livre, le polycopié et le cours magistral. Un contenu scientifique est actuellement disponible en masse sur Internet. Il est présent sans intention pédagogique particulière et demeure souvent la simple transposition de documents papiers associés à une imagerie plus ou moins abondante. La mise à disposition de cours sur Internet ne suffit probablement pas à l'apprentissage dès lors qu'elle n'est pas associée à une démarche pédagogique claire. Mais l'interactivité des TIC (liens hypertexte, vidéo, animations, questions-réponses et auto évaluations) les placent potentiellement parmi les outils destinés à la construction des connaissances comme le sont les travaux dirigés. La place des TIC dans l'enseignement, la notion d'enseignement *in absentia*, l'exploration des ressources d'un nouvel outil en vue d'une pédagogie nouvelle font l'objet de nombreux questionnements et travaux (1,2,3,4).

Des questions pratiques se posent (5,6) : les TIC sont-elles accessibles à tous les étudiants en médecine ? Quelles sont les difficultés rencontrées par les étudiants avec l'usage des TIC ?

Le but de cette étude est de connaître le niveau d'équipement des étudiants hospitaliers en informatique, leur niveau de compétence dans la manipulation des TIC et leurs attentes à l'égard des TIC dans l'apprentissage de leur métier.

## MATÉRIEL ET MÉTHODE

Une enquête par questionnaire (annexe) a été distribuée en 2001, 2002, 2003 et 2005 aux étudiants hospitaliers participants au module de pédiatrie. Le questionnaire était rempli sur place, en début d'enseignement dirigé et remis 10 minutes plus tard à l'enseignant.

Les questions portaient sur le niveau d'équipement en informatique, le niveau d'utilisation d'un ordinateur et ses modalités d'usage. Une question à réponse ouverte autorisait les remarques personnelles à propos de la place et de l'utilisation des TIC dans la formation médicale.

## RESULTATS

Parmi 361 étudiants ayant répondu au questionnaire, on compte 213 filles (59%) et 148 garçons (41%). La moyenne d'âge est de 22 ans.

En 2005, 53% des étudiants interrogés possèdent un ordinateur. Ce chiffre est stable depuis le début de ce travail d'enquête en 2001. Si les étudiants ne possèdent pas leur propre ordinateur, ils utilisent celui des parents (78% d'entre eux), plus rarement celui de la faculté (15% d'entre eux), ou d'un(e) ami(e) (7% d'entre eux). Si l'on tient compte des étudiants auxquels appartient un ordinateur ou ayant à disposition celui de leurs parents, on constate que 90% des étudiants interrogés en 2005 ont à leur disposition, ou d'accès facile, un ordinateur en comparaison des 80% des étudiants interrogés en 2001. Cette évolution favorable concerne principalement les filles. L'ordinateur est le plus souvent un PC (92%) et rarement un Mac Intosh (8%).

En 2001, 56% des étudiants estimaient être du niveau d'un débutant. Ils ne sont plus que 34% en 2005. Les étudiants estimant être du niveau d'un initié étaient 32% en 2001 et 53% en 2005. Les étudiants estimant être du niveau d'un expert étaient 12% en 2001, et 13% en 2005. Le niveau de compétence en matière d'informatique, auto-évalué par les étudiants, est stable chez les garçons et progresse chez les filles.

Les programmes de traitement de texte sont utilisés par 90% des étudiants et deux fois plus souvent que les programmes de présentation de diapositives ou que les tableurs.

Les CD de formation étaient utilisés chez 54% des étudiants en 2001, 21% en 2002, 14% en 2003. Ils ne sont plus utilisés que par 9% des étudiants en 2005.

Internet était déjà fréquenté par 80% des étudiants interrogés en 2001 et par 92% des étudiants interrogés en 2005. Mais la connexion haut-débit était accessible pour 25% des étudiants en 2002, et pour 72% d'entre eux en 2005. Le téléchargement de documents sur clé USB est une pratique courante pour 21% des étudiants en 2005.

Jusqu'en 2002 les étudiants faisaient peu de chose sur Internet hormis du courrier électronique dans près de 60% des cas. Moteurs de recherche, sites médicaux ou sites de loisir étaient utilisés dans moins de 50% des cas. En 2005, le courrier électronique est utilisé par 70% des étudiants et le Chat par 22% des étudiants. Les sites de loisir sont visités par 66% des étudiants, les sites médicaux par 43% des étudiants, les moteurs de recherche par 75% des étudiants.

Parmi les 361 questionnaires, près de 20% des garçons (soit environ 10% des étudiants) déclarent jouer sur l'ordinateur (répartis également sur les 4 années d'enquête 2001, 2002, 2003, 2005), pour moins de 5% des filles (toutes en 2005).

Aucun site visité n'est payant. Un tiers des étudiants estime que l'accès aux sites de l'Internet doit rester gratuit. Deux tiers pensent que payer un abonnement moyen de 28 € par an pour une université virtuelle serait acceptable.

Si 28% des étudiants préfèrent apprendre exclusivement en langue française, 38% pensent pouvoir lire indifféremment en anglais ou en français.

## DISCUSSION

### *Equipement informatique :*

L'incidence de la propriété d'un ordinateur est restée stable en 5 ans chez les étudiants en médecine. L'accession facile à un ordinateur (étudiant propriétaire ou utilisant celui des parents), chez les étudiants en médecine, a progressé au profit des filles entre 2001 et 2005. Cependant, près d'un étudiant sur deux ne possède pas son propre ordinateur en 2005 et n'y a donc pas accès librement toute la semaine. En effet, nombreux étudiants ne vivent pas chez leur parents pour des raisons d'éloignement géographique de leur ville d'origine par rapport à la ville universitaire.

Mais les équipements d'accès au réseau Internet ont beaucoup progressé puisque les connexions à haut débit étaient utilisées par moins de 25% des étudiants en 2001 et le sont par 72% des étudiants en 2005. L'utilisation conjointe des clés USB (petits disques durs externes) permet désormais un accès Internet

parfaitement différencié en temps et en matériel d'avec une séance de travail. Elle facilite la diffusion ou l'impression de documents copiés sur Internet. Or, 21% des étudiants possèdent une clé USB souvent initialement destinée à être support pour écouter de la musique (baladeur).

### *Utilisation de l'informatique :*

Les débutants en informatique étaient majoritaires en 2001. Il existait alors une forte demande de formation, actuellement proposée en enseignement facultatif dès le PCEM2 (deuxième année des études médicales en France). En 2005, les deux tiers des étudiants sont à l'aise avec les outils informatiques. La progression est encore plus évidente si l'on analyse les chiffres dans les cohortes des jeunes femmes étudiantes : 28% se disaient d'un niveau « expert » ou « initié » en 2001, alors qu'elles sont 78% dans cette situation en 2005. De plus, si en moyenne 10% des étudiants déclaraient jouer sur l'ordinateur en 2001, 2002 et 2003, il s'agissait exclusivement de garçons. Désormais, en 2005, 14% des étudiants déclarent jouer avec l'ordinateur et il s'agit pour plus de la moitié, de jeunes femmes.

Les CD de formation semblent avoir perdu tout attrait auprès des étudiants puisqu'ils étaient utilisés par 54% d'entre eux en 2001, mais 9% en 2005. Les propositions de CD gratuits semblent plus rares, et surtout le temps passé sur Internet et surtout son utilisation a sensiblement progressé à la faveur d'une connexion qui ne limite plus qu'un quart des étudiants en 2005. Or les documents disponibles sur Internet sont pluriels, réactualisés et gratuits. Un CD demeure un document fixé définitivement tel un livre en attente d'une possible réédition, et il apporte une information univoque au sens propre du terme.

Si le courrier électronique et le Chat sont des activités très fréquentes, la visite de sites médicaux ou l'utilisation des moteurs de recherche sont désormais habituelles. Cependant que le temps passé en recherche sur Internet est toujours redouté. Aussi les étudiants demandent-ils d'être conseillés sur des noms de sites ou d'universités virtuelles qui pourraient contribuer à leur formation de façon efficace sans perdre de temps à découvrir les sites appropriés à leur formation et leur niveau de formation.

La création d'un site de formation nécessite non seulement des enseignants qui vont proposer un contenu, mais aussi des informaticiens et un personnel qualifié pour animer et mettre en page le contenu de façon interactive. Il s'agit de constituer une véritable équipe de production et de financer le projet. Un site de formation est un objet de consommation qui doit disposer d'un budget de lancement et de fonctionnement, et qui doit atteindre un public, c'est à dire des consommateurs. A l'échelle d'une université ou d'un pays le projet à l'ère de la mondialisation est peu viable. Il peut devenir pérenne à l'échelle d'une communauté d'universités. Ce peut être à l'échelle de l'Europe (mais en anglais) ou à l'échelle d'une communauté de langue (communauté francophone par exemple). Le financement du site peut dépendre d'un soutien industriel (sponsoring) comme c'est le cas pour <http://www.websurg.com>, il peut venir des consommateurs eux-mêmes individus ou universités comme c'est le cas pour les sites de journaux médicaux qui requièrent l'abonnement au journal papier (Journal of Pediatric Surgery, Surgical Endoscopy etc.) ou bien il peut être lié à des subventions d'état ou d'unions d'états (projet européen E-LERU (8)). Le choix de la langue anglaise (anglais scientifique) se heurte à des résistances pour près d'un tiers des étudiants qui préfèrent apprendre exclusivement en langue française. Seulement, 38% des étudiants pensent pouvoir lire indifféremment en anglais ou en français. De plus, aucun site visité actuellement par les étudiants n'est payant et un tiers des étudiants estime que l'accès aux sites de l'Internet doit rester gratuit.

***Commentaires libres des étudiants :***

Nombreux étudiants se demandent si l'enseignement électronique a de l'avenir et si les TIC ne servent qu'à accumuler un plus grand savoir (de nombreuses données écrites) dans un plus petit volume. Ils regrettent que le dispositif ne soit pas mieux exploité sur le plan pédagogique. Avoir de plus gros polycopiés sous forme électronique ne leur semble pas être l'enjeu de l'enseignement électronique. L'enseignement électronique *doit faire du neuf* et proposer des formules nouvelles, interactives, utilisant toutes les possibilités de l'outil informatique. Les étudiants ne veulent pas étudier exclusivement sur écran pour des raisons pratiques diverses : fatigue, inconfort oculaire, maux de tête, impossibilité d'annoter le texte,

disponibilité des TIC, leur coût et la crainte de perte de temps. Ils désirent préserver une interaction directe avec leurs enseignants.

### *Qu'attendent les étudiants d'un site de formation ?*

#### **1) Le site doit avoir la confiance du lecteur :**

Le problème de la crédibilité du contenu des sites Internet est posé. Le texte lu sur Internet est crédité de la confiance du lecteur dès lors qu'il existe une cohérence avec ses propres connaissances personnelles, les références bibliographiques semblent indispensables. La « signature » du chapitre étudié sur le site, c'est à dire le nom de l'auteur, apparaît être déjà « en soi » une référence. Lorsque l'auteur est déjà connu de l'étudiant, il bénéficie *a priori* de sa confiance. Stanley Milgram (8) parlait d'autorité reconnue. De la même façon, si le site Internet visité émane d'une faculté ou d'une institution reconnue, il obtient *a priori* la confiance de l'étudiant. La présence d'une photo de l'auteur est un élément favorable de « reconnaissance » qui vient rompre l'anonymat relatif de l'auteur aux yeux de l'étudiant. Enfin la crédibilité peut être d'ordre technique, purement informatique : un site « protégé » par un accès limité avec mot de passe semble apporter du crédit au contenu.

#### **2) Un site de formation doit être facile à lire :**

Les critères de choix d'un site Internet regroupent : l'accès facile du site, une bonne présentation dont les caractéristiques seront définies plus loin, un contenu qui paraît complet, la réputation du site et de l'auteur du chapitre, la présence de vidéos et d'animations ou illustrations en quantité suffisante, la clarté du sommaire qui donne envie d'aller plus loin. Certains étudiants souhaitent que le site « soit réellement destiné aux étudiants ». Ce besoin est probablement ressenti par habitude de didactisation des cours chez de jeunes étudiants tout juste sortis de la période scolaire.

La présentation du site semble avoir une grande importance et les notions d'esthétique et de plaisir de la lecture sont volontiers évoquées. La clarté, la concision du texte, et la possibilité d'avoir en début et fin de chapitre une vue d'ensemble synthétique sont des éléments fréquemment cités. Cependant

l'apparence du site (couleur, richesse des images, animations) ne doit pas faire obstacle techniquement à la lecture du chapitre : si le délai de téléchargement de chaque page est trop important, le site ne pourra pas être lu de façon aisée. L'aspect trop chargé de la page d'accueil d'un site, ou une lecture trop complexe ou confuse, l'existence de publicités avant d'accéder à l'objet de la visite font rebrousser chemin. Le caractère ludique d'un site trop pourvu en animations ou liens, est perçu comme le risque de perdre du temps et de perdre le fil de la lecture, s'opposant ainsi à la vocation pédagogique revendiquée par ces outils. Comme si trop de pédagogie tuait la pédagogie. Le maître mot de l'apparence est la clarté offrant une vue d'ensemble synthétique.

### **3) Le texte :**

Le texte doit être lisible. Ce qui semble de prime abord être une évidence, correspond à un véritable problème de lecture sur écran informatique. La police des caractères, les couleurs, le fond d'écran choisi, sont autant de points faibles de certains sites. Le texte doit être clair, utile, non redondant, court (mais pas trop), et surtout d'actualité. La rédaction peut être de style télégraphique...la littérature, « c'est réservé au papier ». Les problèmes de lecture sont illustrés par la nécessité qu'ont certains étudiants de suivre « comme avec le doigt » les lignes du texte avec la flèche de la souris. Certains étudiants préfèrent travailler sur une version papier, sur laquelle ils peuvent intervenir physiquement en surlignant certains mots ou certains passages. Des étudiants proposent de fournir en fin de chapitre un résumé qui serait facile à imprimer afin de pouvoir garder une version courte sur papier, de l'enseignement.

### **4) L'interactivité :**

Si pour quelques étudiants, les liens hypertextes ne semblent pas indispensables, la majorité y est favorable. Le lien pourrait notamment donner accès à des notions de bases. Le lien pourrait permettre d'expliquer un mot, en donner une définition ou l'illustrer par une image ou une photographie afin de lui donner un sens. Le lien autorise l'accès à des notions complémentaires. Le lien avec une référence bibliographique étaye une affirmation, à condition de délivrer non seulement la

référence proprement dite (auteurs, titre de l'article référencé, journal ou livre où figure le texte), mais aussi un résumé. Le lien pourrait donner accès à une version longue du texte qui n'apparaîtrait pas en première intention. La plupart des étudiants évoquent le risque de se perdre dans le dédale des liens : le syndrome des Mille-et-une-nuits avec une lecture en tiroirs ou en « poupées russes » est redouté par beaucoup. Nombreux étudiants souhaitent pouvoir disposer de liens directs, de ponts, avec d'autres universités virtuelles pour ne pas perdre de temps à chercher les adresses de sites concernés par le même objet d'étude.

## CONCLUSION

L'enseignement électronique est souhaité par les étudiants afin d'apporter un support visuel à l'enseignement traditionnel (illustrations, images, radiographies, animations, vidéo). Il est une source actualisée, récente d'informations remises à jour sans cesse, à l'opposé d'un livre qui doit attendre sa réédition pour être à jour. Il est une base de données utile pour la réalisation d'un travail de recherche. Le développement des connexions à haut débit et la miniaturisation de disques durs externes (clés USB) permettent le téléchargement de formations en ligne. Reste à proposer sur Internet, un contenu de qualité utilisant à bon escient et avec une intention pédagogique claire, les ressources proposées par les TIC. Pour que les TIC deviennent plus qu'une ressource informative mais un contenu pédagogique vrai, il faut que l'équipement informatique des étudiants progresse et que les enseignants améliorent l'usage qu'ils font des TIC à des fins pédagogiques.

Même si la disponibilité de l'outil informatique est encore inégale parmi les étudiants en médecine, les TIC ont pris une place importante en tant que ressource de connaissances.

## RÉFÉRENCES

1. Linard M. Des machines et des hommes. Apprendre avec les nouvelles technologies. Paris : Edition l'Harmattan, 1996.
2. Jacquinet G. Apprivoiser la distance et supprimer l'absence ? Revue Française de Pédagogie 1993 ; 102 : 55-67.
3. Perriault J. La communication du savoir à distance. Paris : Edition l'Harmattan, 1996.
4. Lebrun M. Pédagogie et technologie en marche vers l'autrement. Pédagogie Médicale 2000 ; 1 : 45-53.
5. Reding R, Deneff JF, Parmentier P, Lebrun M. Accès, compétences et opinions des étudiants en médecine vis à vis des technologies de l'information et de la communication. Pédagogie Médicale, 2001, 2 : 242-249
6. Becmeur F, Mutter D, Kirch M. Les nouvelles technologies de l'information et de la communication (NTIC) : un outil pédagogique pour étudiants en médecine ? Pédagogie Médicale, 2002, 3 : 72-73
7. E-LERU ; <http://ulpmultimedia.u-strasbg.fr>
8. Stanley Milgram. Soumission à l'autorité. Almann-Lévy, collection « liberté de l'esprit » 1974

## QUESTIONNAIRE DISTRIBUE AUX ETUDIANTS

Age

Sexe

Vous possédez un ordinateur : oui/non

Vous utilisez un ordinateur (mais vous n'en possédez pas) : celui de la Faculté, celui d'un(e) ami(e), celui des parents

Vous utilisez : un PC/ un Mac/ Autre/ Jeux Vidéos

Vous utilisez des CD de formation ? Oui/ Non

Quel CD : Revue de Médecine ; CD distribué par un laboratoire ; CD de congrès

Vous surfez sur Internet ? Oui/ Non

Quel(s) site(s) visitez-vous le plus souvent ? Adresse(s) ?

Ce(s) site(s) sont-ils payants ? Oui/Non

Si payant(s), dans quelle fourchette de prix ?

Si vous étiez conduit à entrer régulièrement sur un site (Revue Scientifique, Site de Formation, Université Virtuelle) grâce à un abonnement (annuel par exemple), combien seriez-vous prêt à dépenser par an ?

Vous souhaitez apprendre en langue française exclusivement ? Oui/ Non

Vous apprenez indifféremment en anglais ou en français ? Oui/ Non

Mode de connexion ? Modem / ADSL/ Cable/ Autre (s)

Vous estimez être : un(e) utilisateur(trice) débutant (e) ? Initié(e) ? Expérimenté(e)

Vous utilisez des logiciels de : traitement de texte, présentation de diapositives ; des tableurs ?

Vous utilisez le courrier électronique ?

*Vos remarques à propos de l'intégration possible d'Internet dans votre formation :*

|  |
|--|
|  |
|--|

## ANNEXE 5

**Article paru dans « Annales de chirurgie » 129 (2004) 405-409**

**« Quels moyens de formation en chirurgie ? A propos d'une enquête aux Hôpitaux Universitaires de Strasbourg auprès des internes en chirurgie ».**

F Becmeur\*, S Grandadam\*, M Kirch\*\*\*, D Mutter\*\*

\*Hôpitaux Universitaires de Strasbourg, Service de chirurgie Infantile, 67098 Strasbourg cedex, France

\*\*Hôpitaux Universitaires de Strasbourg, Service de chirurgie générale et digestive, 67091 Strasbourg cedex, France

\*\*\*Laboratoire des sciences de l'éducation, ULP, 8 rue de l'université, 67000 Strasbourg

## RESUME

*Contexte :*

De nombreux outils pédagogiques sont à la disposition des internes en formation chirurgicale.

*Objectifs :*

Connaître la perception des internes en spécialités chirurgicales à propos des moyens de formation dont ils disposent et la place des nouvelles technologies de l'information et de la communication.

*Méthodes :*

Une enquête par questionnaire a été effectuée auprès de tous les internes en formation en spécialité chirurgicale aux Hôpitaux Universitaires de Strasbourg en 2001. Les méthodes d'apprentissage suivantes étaient abordées : Observation, compagnonnage, Internet, lecture de vidéo, lecture de livres ou de journaux, découverte par soi-même de la pathologie ou réalisation seul d'actes opératoires. Participation aux réunions internes aux services, participation à un/des congrès, participation à des jeux pédagogiques.

*Résultats :*

Le compagnonnage est plébiscité, ainsi que l'utilisation d'Internet qui enrichit le contenu habituel d'un livre par l'interactivité, la présence de vidéos, d'animations et l'actualité des informations. La difficulté d'accès de cet outil est soulignée :

coût, disponibilité, temps consommé, absence de tuteur, compétences en informatique. La dissection sur cadavre humain ou sur animal vivant est souhaitée par la majorité. L'utilisation de simulateurs ou d'un robot restent du domaine du futur et doivent être évalués.

***Conclusion :***

Le compagnonnage est plébiscité pour la formation en chirurgie. L'intérêt manifesté par les internes en formation chirurgicale pour les nouvelles technologies de l'information et de la communication tient plus d'une réelle curiosité que d'un besoin ressenti.

**Mots clés**

Chirurgie, formation, Internet, Nouvelles technologies de l'information et de la communication, Université virtuelle.

## INTRODUCTION

La formation en chirurgie connaît une évolution rapide liée d'une part aux choix éducatifs demandés par les étudiants et adoptés par les enseignants, et d'autre part aux possibilités offertes par les nouvelles technologies informatiques et robotiques. Cette formation doit inclure quatre étapes successives d'apprentissage qui vont permettre au futur chirurgien de proposer une indication opératoire pertinente et d'effectuer un geste chirurgical adapté.

Première étape : acquérir la connaissance des pathologies pour faire un diagnostic.

Deuxième étape : proposer une stratégie thérapeutique adaptée (en particulier indication ou abstention chirurgicale).

Troisième étape : choisir une technique opératoire *ad hoc* parmi une palette de techniques opératoires possibles.

Quatrième étape : s'exercer et développer l'habileté manuelle permettant la réalisation des techniques opératoires choisies.

Cette éducation est actuellement réalisée par l'intégration des étudiants dans les équipes chirurgicales universitaires. L'apprentissage se fait par « imbibition » progressive des connaissances au contact des plus anciens, par la participation des étudiants aux staffs, congrès, cours et par compagnonnage au bloc opératoire.

Plus récemment, les Technologies de l'Information et de la Communication (TIC)<sup>1,2,3</sup>, la vidéo, les simulateurs (parfois à l'état de prototype)<sup>4,5,6,7</sup>, les instruments de télé manipulation (parfois appelés par excès « robots ») permettent d'offrir aux étudiants des alternatives<sup>8,9</sup> aux moyens traditionnels de formation.

Nous avons essayé de cerner les souhaits des chirurgiens en formation pour améliorer leur apprentissage.

Quelle serait la place des nouvelles technologies de l'information et de la communication dans la formation des internes en chirurgie ? Comment les internes en formation chirurgicale perçoivent-ils les moyens proposés grâce aux nouvelles technologies de l'information et de la communication en comparaison des moyens pédagogiques conventionnels ?

## MATÉRIEL ET MÉTHODE

Une enquête a été effectuée auprès de tous les internes en formation en spécialité chirurgicale aux Hôpitaux Universitaires de Strasbourg en 2001. Les 45 internes ont été contactés par le service de la scolarité de la Faculté de Médecine de Strasbourg après accord du responsable de l'enseignement en chirurgie. Chaque interne a reçu un questionnaire. Un deuxième envoi a été adressé trois semaines plus tard en raison d'un faible taux de réponse.

Une grille de réponses à cocher devait permettre de savoir

Avec quels moyens pédagogiques, les internes en spécialités chirurgicales avaient jusqu'à présent appris la pathologie et les indications thérapeutiques (formation théorique) et acquis un savoir-faire technique chirurgical (formation pratique).

De quels outils pédagogiques les internes en spécialités chirurgicales voudraient ou auraient voulu disposer.

Les moyens pédagogiques habituellement reconnus et identifiés lors de la formation d'un chirurgien étaient énumérés : observation, compagnonnage, Internet, lecture de vidéo, lecture de livres ou de journaux, découverte par soi-même de la pathologie ou réalisation seul d'actes opératoires (ce mode d'apprentissage enrichit l'expérience personnelle et s'apparente à celui de l'autodidacte), participation aux réunions internes aux services, participation à un/des congrès, participation à des jeux pédagogiques<sup>10</sup>.

Pour chacun des moyens de formation, il fallait préciser si cet outil avait été utilisé (première partie de la question) et s'il était souhaité (deuxième partie de la question), « jamais/ rarement/ assez souvent/ souvent/ très souvent ».

Des questions à réponses ouvertes étaient proposées à la fin du questionnaire.

## RÉSULTATS

Le taux de réponse au questionnaire était de 65% au terme des deux envois (29 internes ont répondu sur 45 contactés). Il s'agissait de 23 garçons et 6 filles de la première à la cinquième année d'internat. Ils avaient entre 25 et 30 ans (âge moyen = 28,5 ans), et se trouvaient en majorité en 3<sup>ème</sup> année d'internat.

Les résultats du questionnaire évaluant l'acquisition du savoir théorique (apprentissage de la pathologie et des indications opératoires) démontrent que l'observation est toujours considérée comme prépondérante pour la majorité des étudiants (82 % - 24/29) et que leur souhait est de ne rien changer. Il en est de même pour l'apprentissage de la pratique opératoire.

La place des livres scientifiques est appréciée comme majeure pour 93% des étudiants, bien que les livres soient considérés comme rapidement obsolètes ou dépassés. Toutefois, 72% des étudiants souhaitent conserver cette place importante aux ouvrages, six pensant qu'un usage moins fréquent au profit d'autres méthodes serait souhaitable. Le même statu quo est obtenu pour les journaux scientifiques. Les deux tiers des étudiants y ont accès, et souhaitent que cet accès reste pérenne.

Les réunions du staff chirurgical et les discussions ayant trait à la pathologie ou aux indications opératoires sont assidûment fréquentées puisque 82% des internes y assistent (assez souvent [29%], souvent [63%] ou très souvent [8%]). Les réunions du staff chirurgical orientées vers la technique sont peu fréquentes (35%), alors que la demande serait plus importante (72%).

Peu d'internes (27%) participent aux congrès, même si la demande atteint 69%. Les jeux pédagogiques sont quasiment inexistant dans la formation (1/29) et ne sont pas perçus de manière positive.

Le compagnonnage est plébiscité par la plupart des étudiants : 86% en bénéficient et 93% souhaitent maintenir ou renforcer cette méthode (12/29 en bénéficient « le plus souvent » ; alors que 26/29 souhaitent « pouvoir en bénéficier le plus souvent »).

Les internes sont fréquemment livrés à eux-mêmes pour de nombreuses décisions puisque 58% estiment que «les laisser seuls» prendre une décision est une situation assez fréquente. Ils se disent assez souvent (27%) ou souvent (24%) ou très souvent (7%) seuls pour opérer. Mais, si 35% espèrent être souvent seuls, le souhait d'évoluer en autodidacte n'est pas une évidence dans les commentaires.

A propos de la vidéo, 27/29 affirment n'en disposer jamais [17], très rarement [7], ou rarement [3], alors que 20/29 souhaitent y recourir assez souvent [11], souvent [6] et très souvent [3].

A propos d'Internet, 26/29 ne l'utilisent pas pour apprendre la chirurgie, alors que 23/29 souhaitent en disposer assez souvent [11/29], souvent [10/29], très souvent [2/29].

Les commentaires libres des internes en formation chirurgicale pourraient se résumer ainsi : « assez de la littérature, nous voulons faire. Nous voulons disposer d'un tuteur à nos côtés pour qu'il nous aide à opérer ; bientôt nous serons seuls...Qu'allons-nous savoir-faire ? ».

Le robot et la réalité virtuelle sont perçus comme des outils encore à découvrir et d'utilité non encore démontrée et n'intéressent pas le tiers des répondants, alors que des outils de formation plus conventionnels sont réclamés par les deux tiers des répondants.

## DISCUSSION

Le taux insuffisant de réponses est en partie lié aux stages délocalisés hors du centre universitaire. Les internes perçoivent une notion d'urgence dans l'obtention d'un résultat concret de leur formation. Le manque d'attractivité des moyens informatiques ou robotiques actuellement mis à leur disposition par méconnaissance des outils encore souvent à l'état de prototypes, leur coût, le manque de temps, et le fait de privilégier très largement le compagnonnage, sont à l'origine d'un certain désintérêt pour la problématique de notre enquête. Les non-réponses peuvent avoir une signification de sanction à l'égard du corps enseignant qui au regard des apprenants ne remplirait pas toujours pleinement ses missions.

Les nouvelles technologies offrent depuis plusieurs années l'accès à l'enseignement théorique. Elles pourraient remplacer ouvrages et conférences mais n'ont pas encore l'impact que l'on pourrait en attendre. La place des moyens les plus conventionnels de formation reste prépondérante.

Les internes souhaitent des journaux récents et plus facilement disponibles qu'ils ne le sont actuellement dans les services cliniques. Ceci pourrait ouvrir une voie en direction des publications « en ligne » toujours accessibles et d'actualité.

Malgré une offre de plus en plus abondante, on reste étonné devant le peu d'utilisation des moyens vidéos. La conception même des films chirurgicaux est peut-être à l'origine du faible intérêt qu'ils suscitent. En effet, les cassettes proposées sont souvent de longue durée, et comportent de nombreuses séquences probablement inutiles. Trop souvent le chirurgien-auteur de la vidéo ne présente pas « comment il faudrait faire » en quelques messages clairement identifiables, mais « regardez comment je fais » sous-entendu « comment je fais bien ». Il y a une certaine complaisance à se montrer. Le film pédagogique devrait pouvoir en quelques images parfaitement légendées retracer le déroulement d'une technique opératoire avec ses points forts et ses difficultés.

L'analyse des moyens d'acquisition de la pratique chirurgicale permet de noter une prépondérance accrue du compagnonnage, pierre angulaire de la formation. « Regarder faire » est le lot de la majorité des internes, mais on note une demande vers « j'en ai assez vu, laissez-moi faire, et aidez-moi à faire », soit un plébiscite du compagnonnage.

Les congrès sont peu didactiques pour les techniques (10% d'apprentissage d'une technique) et le jeu est inconnu pour la plupart et reste une possibilité pédagogique mystérieuse, et inutile pour la majorité : « ma formation n'est pas un jeu ». Cette critique témoigne d'un évident désintérêt sur la question. Mais comment désirer ce que l'on ne connaît pas ? Le manque de « sérieux » des jeux est ressenti comme un a priori. Les enjeux de la formation en chirurgie sont très lourds au regard des responsabilités professionnelles qui s'annoncent. L'anxiété est grande devant l'avenir proche de chirurgien seul avec son patient et autonome. Evoquer des jeux éducatifs est l'occasion d'exprimer un mécontentement qui apparaît comme une tribune protestataire « enfin proposée » : il existerait un décalage entre les choix pédagogiques et les besoins dont l'analyse serait trop rarement envisagée durant le cursus universitaire.

Internet ne fait pas encore partie de la palette d'outils d'apprentissage de la chirurgie. Il existe certainement un déficit d'information quant aux disponibilités et intérêts de ces technologies dans la diffusion des connaissances théoriques. Les sites de formation en techniques chirurgicales sont rares. Ils doivent être dotés de programmes informatiques ancillaires qui permettent la lecture en ligne de vidéos et d'animations. Les simulateurs opératoires ne sont pas encore disponibles sur Internet. Certaines universités virtuelles dévolues à la chirurgie ont un coût d'abonnement élevé. Le coût est d'autant plus élevé que l'accès lui-même suppose l'utilisation de connexions à haut débit requise pour la lecture de vidéos ou d'animations. L'accessibilité aux moyens modernes de formation est limitée par le coût mais aussi les compétences en maniement de l'outil informatique, la langue anglaise très souvent rencontrée. Les ordinateurs munis de connexion haut débit et Internet, sont volontiers localisés dans le bureau des enseignants : ceux « qui savent déjà ». Mais à l'inverse, les appareils disponibles ne sont que rarement « utilisés »...

L'ensemble des réponses met en avant le paradoxe de l'enseignement chirurgical dispensé. Les étudiants notent le caractère souvent peu « actuel » des livres bien qu'ils restent le support essentiel de l'éducation. Les NTIC sont citées comme un bon moyen d'accès à une littérature récente et actualisée, mais elles sont peu utilisées. Elles permettent l'optimisation des procédures d'information : vitesse d'accès élevée, mise à jour continue, utilisation de la vidéo et d'animations

tridimensionnelles qui permettent une nouvelle approche de la diffusion du savoir chirurgical dans sa globalité. Si plusieurs études insistent sur l'impact ou la qualité des sources d'enseignement et sur la nécessité de développer la médecine « basée sur l'évidence »<sup>11</sup> et accessible par l'Internet, rares sont celles qui analysent les moyens que se donnent les étudiants pour accéder à ces enseignements.

Les avantages potentiels des nouvelles technologies sont énumérés par les étudiants : l'interactivité, l'auto évaluation par des questions-réponses non sanctionnées par l'enseignant ; un accès large et facilité à la connaissance ; la vidéo sur Internet est attractive, avec possibilité de se déplacer, de revenir sur une séquence importante. La réalité virtuelle devrait faciliter l'apprentissage des techniques opératoires. Mais ses possibilités ne sont pas bien connues du public étudiant et leurs bénéfices non évalués.

Il existerait un problème de temps disponible pour l'auto apprentissage. Mais les étudiants ne proposent jamais de solutions pour le partage du temps entre les différentes activités éducatives.

La formation pratique des internes en spécialité chirurgicale reste débattue parmi les enseignants des services formateurs et dans la littérature<sup>12</sup>. Laisser l'interne uniquement observer ou bien l'aider dans les raisonnements et les gestes dans un contexte de compagnonnage de style socratique constituent le cœur de la problématique de l'apprentissage en chirurgie. Faire opérer les internes qui débutent en spécialité chirurgicale sur un cadavre, un animal, un simulateur doté d'informatique et d'images virtuelles avec évaluation de l'habileté de l'utilisateur, un robot muni de double commande comme une voiture d'auto-école, ou bien directement chez l'homme, est un questionnement qui requiert désormais une réponse rapide et des moyens à mettre en oeuvre. Le contexte médico-légal actuel, des problèmes éthiques évidents, et tout simplement une certaine logique dans la gradation des moyens d'apprentissage, incitent de plus en plus d'universités à faire débiter les internes en chirurgie par les techniques basiques de dissection et de suture sur des modèles plus ou moins réalistes avant de passer à l'homme. Les modèles animaux ou cadavériques humains ou sur simulateurs permettent le droit à l'erreur. Le réalisme est estimé supérieur chez l'animal vivant anesthésié : ce modèle opératoire présente par exemple des risques d'hémorragie, mais l'anatomie est différente de l'homme. Le cadavre est considéré comme un bon modèle pour l'étude des voies d'abord, bien que les tissus soient moins réalistes. Les

simulateurs sont encore à l'état de prototypes, ont une image qui manque de réalisme et n'ont pas un bon retour de force dans l'instrument tenu par l'opérateur. L'accès à l'animal ou au cadavre, pour perfectionner la formation chirurgicale est difficile et implique un investissement personnel pour des raisons organisationnelles et de coût. Malgré tout, même lorsqu'ils ont accès à ces moyens, les étudiants n'en profitent pas toujours. Ces moyens font pourtant preuve de leur efficacité et les systèmes les plus élaborés permettent d'optimiser la pénurie d'enseignants de qualité par les systèmes de télé-enseignement. Par un système de transfert d'informations (images et sons) entre un chirurgien expert et les élèves, l'enseignant peut, sans se déplacer, démontrer, surveiller, contrôler et valider la réalisation d'une procédure chirurgicale en étant situé à distance de son élève. Ce concept de « télé-entraînement » amène à celui de « télé-guidage », par lequel un chirurgien confirmé peut guider pas à pas le déroulement d'une intervention chirurgicale réalisée par un chirurgien moins expérimenté. Son efficacité est attestée par des expériences réalisées chez l'homme au cours de différentes procédures chirurgicales<sup>13</sup>. Il a ainsi été montré la faisabilité du télé-enseignement. Son intérêt n'est pas négligeable : il permet une réduction de la durée d'apprentissage avec réduction du taux des complications opératoires lors de la pratique d'une nouvelle procédure.

## CONCLUSION

Le compagnonnage est plébiscité pour la formation en chirurgie. L'intérêt manifesté par les internes en formation chirurgicale pour les nouvelles technologies de l'information et de la communication tient plus d'une réelle curiosité que d'un besoin ressenti. Le contenu proposé dans un enseignement électronique doit être adapté à ce nouvel outil et doit tenir compte de la disponibilité des apprenants et de leurs possibilités d'accès à l'informatique.

## REFERENCES

- 1- Maisonneuve H, Dutson E, Marescaux J. The virtual university. *Min Invas Ther & Allied Technol* 2002 ;11:61-66
- 2- Oyama L, Tannas HS, Moulton S. Desktop and mobile software development for surgical practice. *J Pediatr Surg* 2002;37:477-481
- 3- Dev P, Montgomery K, Senger S, Heinrichs WL, Srivasta S. Simulated medical learning environments on the Internet. *J Am Med Inform Assoc* 2002;9:437-447
- 4- Mackay S, Morgan P, Datta V, Chang A, Darzi A. Practice distribution in procedural skills training. A randomised controlled trial. *Surg Endosc* 2002; 16 : 957-961
- 5- Radetzky A, Nurnberger A. Visualization and simulation techniques for surgical simulators using actual patients data. *Artif Intell Med* 2002;26:255-279
- 6- Wilhelm DM, Ogan K, Roehrborn CG, Cadeddu JA, Pearle MS. Assessment of basic endoscopic performance using a virtual reality simulator. *Am Coll Surg* 2002;195:675-681
- 7- Strom P, Kjellin A, Hedman L, Johnson E, Wredmark T, Fellander-Tsai L. Validation and learning in the procedicus KSA virtual reality surgical simulator. *Surg Endosc* 2002;29: 304-307
- 8- Ballantyne GH. Robotic surgery, telerobotic surgery, telepresence, and telemonitoring. Review of early clinical results. *Surg Endosc* 2002;16:1389-1402
- 9- Marescaux J, Soler L, Mutter D, Leroy J, Vix M, Koehl C, Clement JM. Virtual university applied to telesurgery : from teleeducation to telemanipulation. *Stud Health Technol Inform* 2000;70:195-201
- 10- Anne Coquelet-Moulinoux. *Le Jeu: technique pédagogique en médecine?* Thèse de Doctorat en Médecine, 2000, Strasbourg, N° 89
- 11- Greenhalgh T, Toon P, Russel J, Wong G, Plumb L, Macfarlane F. Transferability of principles of evidence based medicine to improve educational quality : systematic review and case study of an online course in primary health care. *BMJ* 2003 ;326 :142-145.
- 12- Minor S, Poenaru D. The in-house education of clinical clerks in surgery and the role of housestaff. *Am J Surg* 2002;184:471-475
- 13- Moore RG, Adams JB, Partin AW, Docimo SG, Kavousi LR. Telementoring of laparoscopic procedures. *Surg Endosc* 1996;10:107-110

## ANNEXE 6

**Qui sont les étudiants ayant participé à notre mise en situation d'apprentissage sur Internet ?**

Nombre de répondants : 10

*Nombre de garçons : 5*

*Nombre de filles : 5*

Chapitre visité :

« *Invagination intestinale aiguë du nourrisson* »

Répartition des répondants par année d'étude :

| Année d'étude         | Nombre de répondants |
|-----------------------|----------------------|
| <i>DCEM 2</i>         | 8                    |
| <i>DCEM 3</i>         | 1                    |
| <i>Pas de réponse</i> | 1                    |

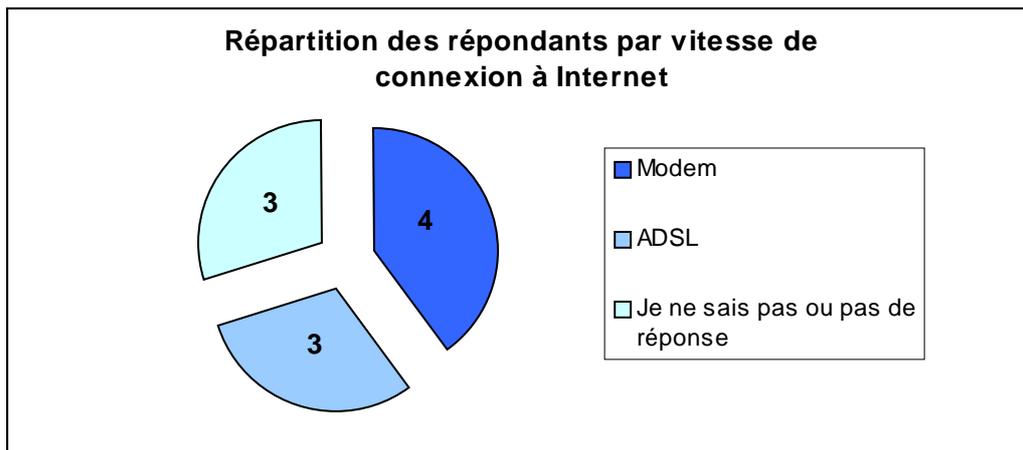
• *Internet*

1. Avez-vous facilement accès à un ordinateur connecté à Internet ?

| Réponse    | Nombre de répondants |
|------------|----------------------|
| <i>Oui</i> | 6                    |
| <i>Non</i> | 4                    |

2. Quelle est votre vitesse de connexion à Internet ?

| Vitesse de connexion  | Nombre de répondants |
|-----------------------|----------------------|
| <i>Modem</i>          | 4                    |
| <i>RNIS</i>           | -                    |
| <i>ADSL</i>           | 3                    |
| <i>Câble</i>          | -                    |
| <i>Je ne sais pas</i> | 2                    |
| <i>Pas de réponse</i> | 1                    |



### 3. Où vous connectez-vous à Internet ?

|  | Le plus souvent | De temps à autre | Jamais | Pas de réponse |
|--|-----------------|------------------|--------|----------------|
| <i>Chez vous ou chez des amis</i>        | 7               | 3                | -      | -              |
| <i>A l'université ou en bibliothèque</i> | -               | 4                | 5      | 1              |
| <i>Dans les institutions médicales</i>   | -               | 2                | 7      | 1              |

Egalement cité : Dans un cyber-café (*le plus souvent*)

Commentaires spontanés :

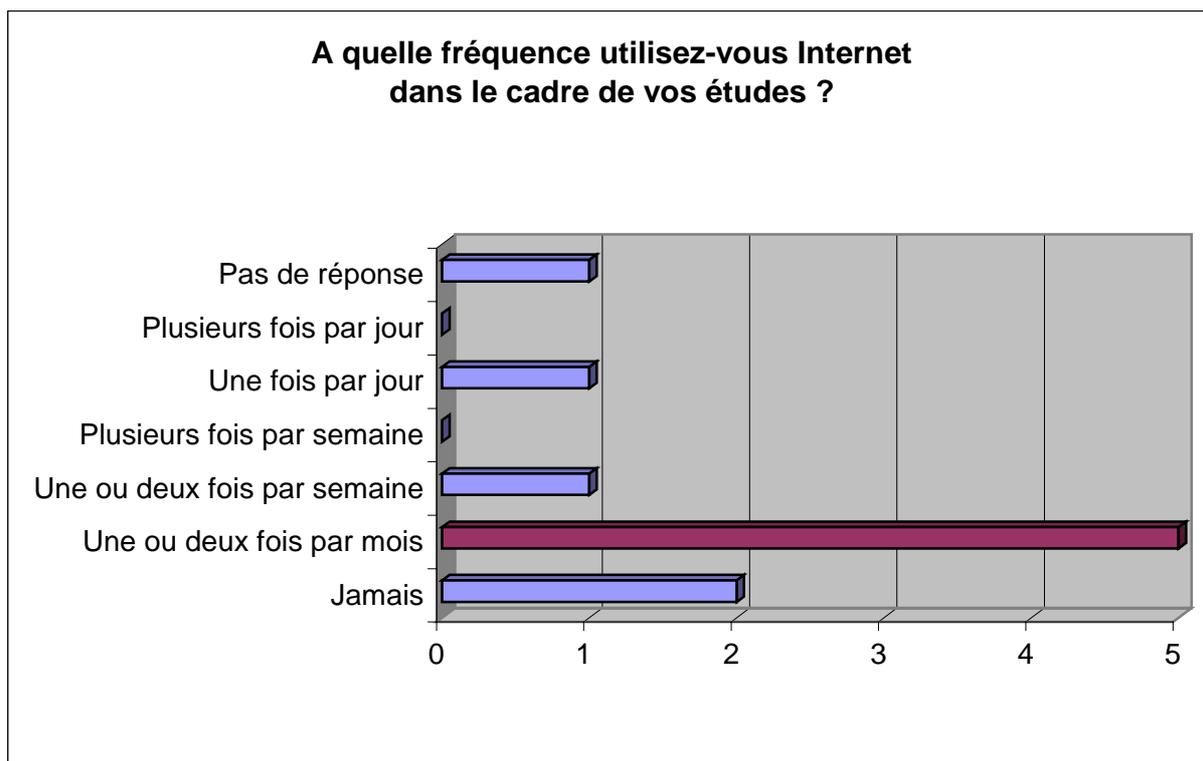
« Pas d'accès Internet à l'université » (2 occurrences)

Classement par ordre de fréquence :

1. Chez vous ou chez des amis
2. A l'université ou en bibliothèque (*avec une majorité de « jamais »*)
3. Dans les institutions médicales (*avec une majorité écrasante de « jamais »*)

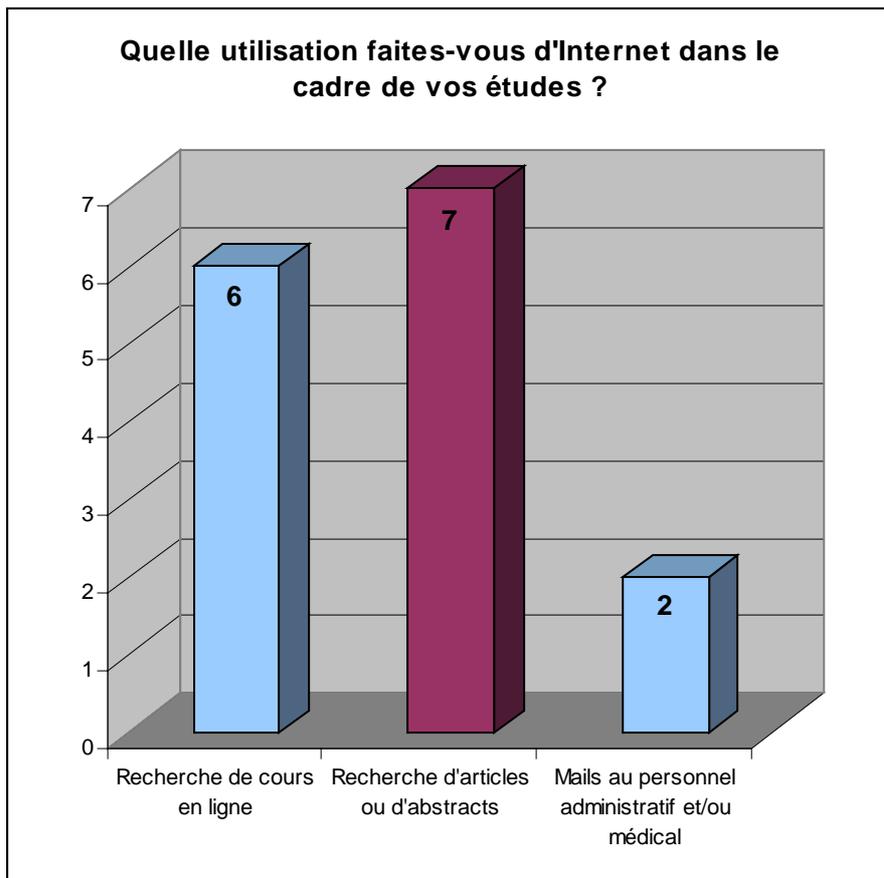
### 4. A quelle fréquence utilisez-vous Internet dans le cadre de vos études ?

| Réponse                             | Nombre de répondants |
|-------------------------------------|----------------------|
| <i>Jamais</i>                       | 2                    |
| <i>Une ou deux fois par mois</i>    | 5                    |
| <i>Une ou deux fois par semaine</i> | 1                    |
| <i>Plusieurs fois par semaine</i>   | -                    |
| <i>Une fois par jour</i>            | 1                    |
| <i>Plusieurs fois par jour</i>      | -                    |
| <i>Pas de réponse</i>               | 1                    |



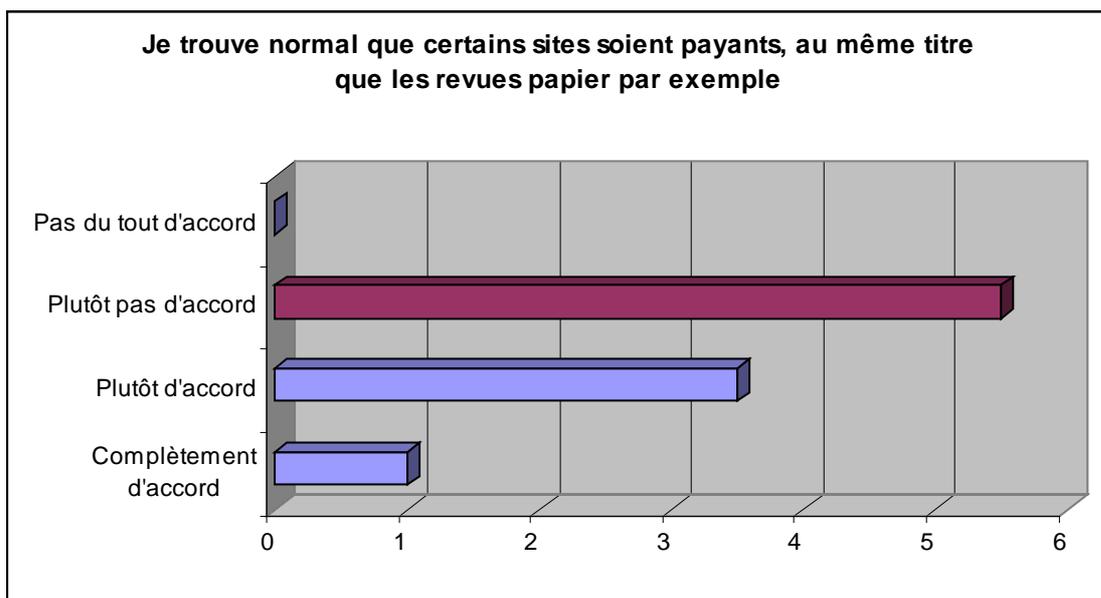
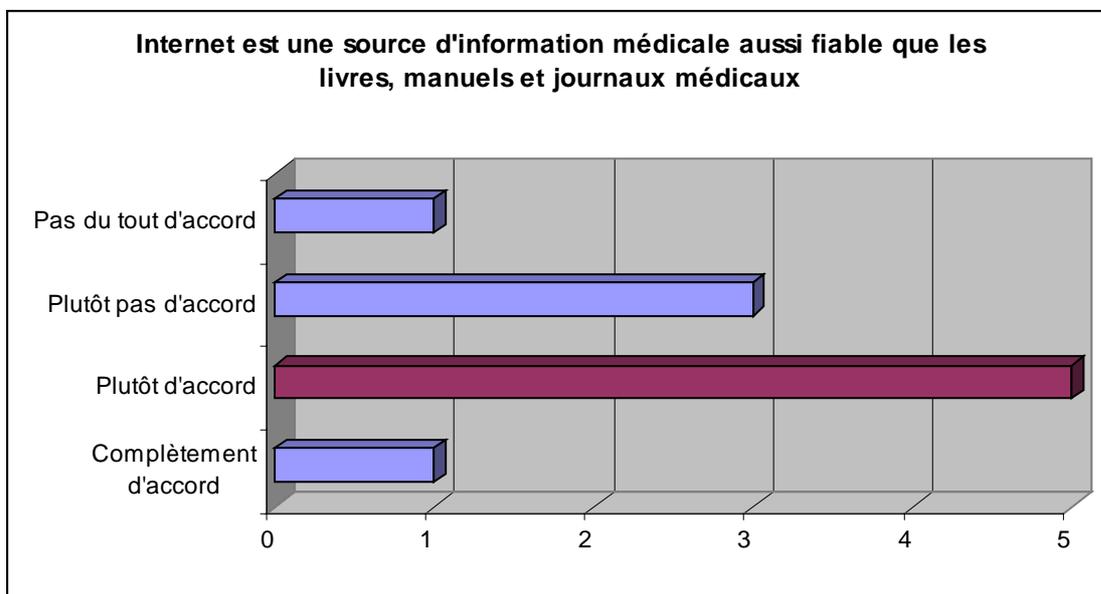
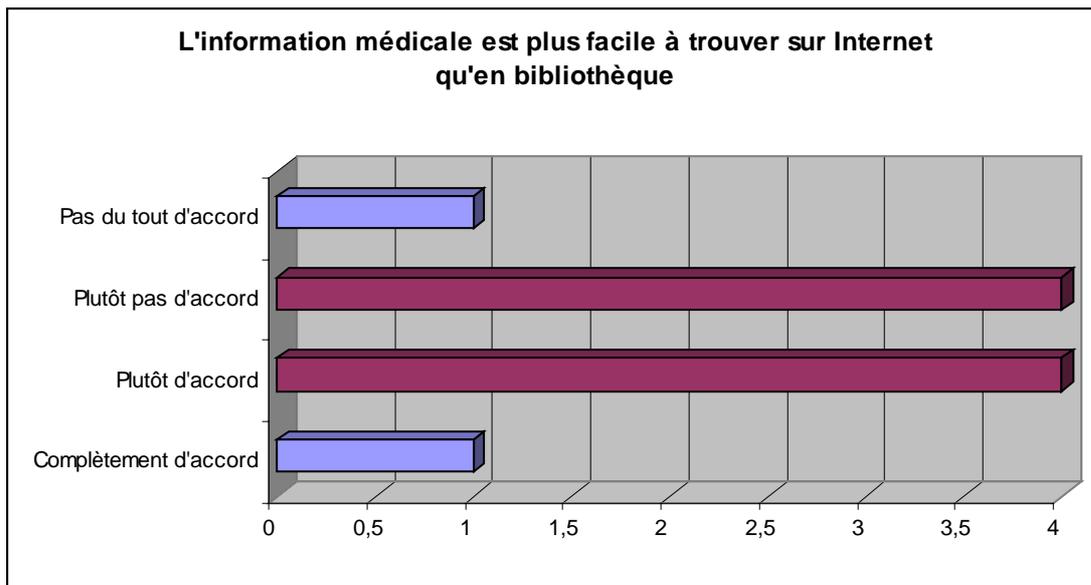
5. Dans quel(s) but(s) utilisez-vous (*ou utiliserez-vous*) Internet dans le cadre de vos études ?  
(réponses multiples possibles)

| Réponse  | Nombre d'occurrences |
|--|----------------------|
| <i>Pour la recherche de cours en ligne, sur les sites d'hôpitaux universitaires par exemple...</i> | 6                    |
| <i>Pour la recherche d'articles ou d'abstracts, sur Medline par exemple...</i>                     | 7                    |
| <i>Pour participer à des forums médicaux</i>   | -                    |
| <i>Pour communiquer par mail avec le personnel administratif et/ou médical</i>                     | 2                    |



6. Etes-vous d'accord avec les affirmations suivantes :

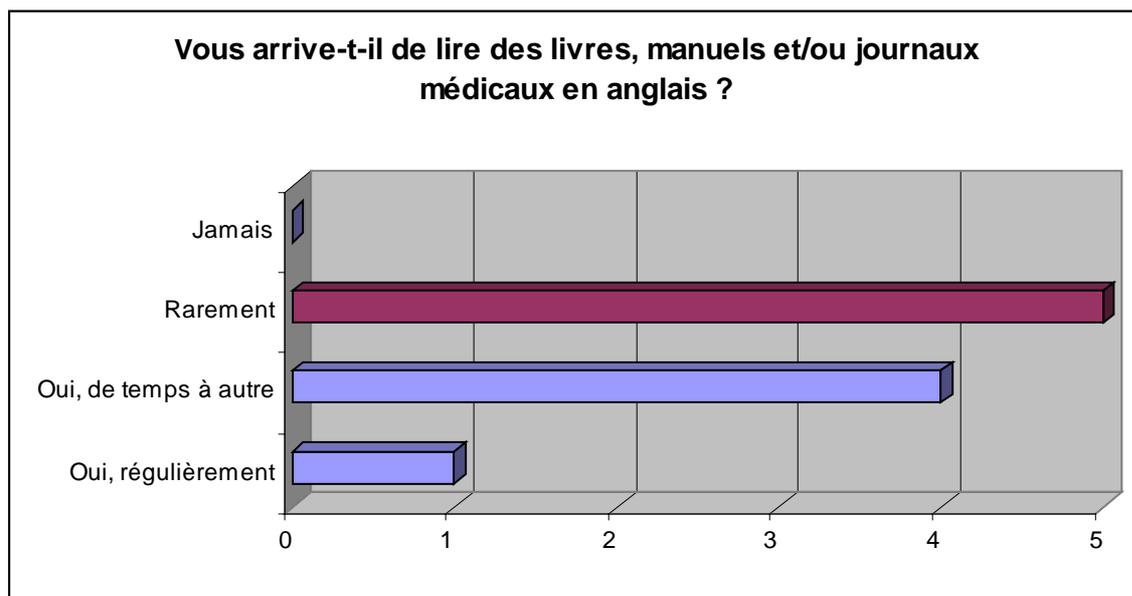
|   | Complètement d'accord | Plutôt d'accord | Plutôt pas d'accord | Pas du tout d'accord |
|---|-----------------------|-----------------|---------------------|----------------------|
| <i>L'information médicale est plus facile à trouver sur Internet qu'en bibliothèque</i>                         | 1                     | 4               | 4                   | 1                    |
| <i>Internet est une source d'information médicale aussi fiable que les livres, manuels et journaux médicaux</i> | 1                     | 5               | 3                   | 1                    |
| <i>Je trouve normal que certains sites soient payants, au même titre que les revues papier par exemple</i>      | 1                     | 3,5             | 5,5                 | -                    |



- Importance de la langue anglaise

7. Vous arrive-t-il de lire des livres, manuels et/ou journaux médicaux en anglais ?

| Réponse                      | Nombre de répondants |
|------------------------------|----------------------|
| <i>Oui, régulièrement</i>    | 1                    |
| <i>Oui, de temps à autre</i> | 4                    |
| <b><i>Rarement</i></b>       | <b>5</b>             |
| <i>Jamais</i>                | -                    |



8. Vous arrive-t-il de naviguer sur des sites médicaux en anglais ?

| Réponse               | Nombre de répondants |
|-----------------------|----------------------|
| <b><i>Oui</i></b>     | <b>5</b>             |
| <i>Non</i>            | 4                    |
| <i>Pas de réponse</i> | 1                    |

(si réponse = non) Seriez-vous prêt à le faire ?

| Réponse  | Nombre de répondants |
|--|----------------------|
| <i>Oui, l'anglais ne gêne pas ma compréhension</i> | 3                    |
| <i>Non, le site doit être en français</i>          | 1                    |

9. Pensez-vous qu'une bonne maîtrise de l'anglais est utile voire indispensable pour votre vie professionnelle et votre formation continue ?

| Réponse   | Nombre de répondants |
|---|----------------------|
| <i>Oui, elle est indispensable</i>                | 7                    |
| <i>Oui, elle est utile mais pas indispensable</i> | 3                    |
| <i>Non</i>  | -                    |

• *Votre avis sur WebSurg*

10. Vous avez eu l'occasion de naviguer sur [www.websurg.com](http://www.websurg.com) ; quelle est votre impression générale du site ?

| Réponse                   | Nombre de répondants |
|---------------------------|----------------------|
| <i>Très favorable</i>     | 1                    |
| <i>Favorable</i>          | 9                    |
| <i>Mitigée</i>            | -                    |
| <i>Plutôt défavorable</i> | -                    |
| <i>Très défavorable</i>   | -                    |

Commentaires spontanés : Un étudiant a indiqué être « *tombé amoureux* » du site

11. Qu'attendez-vous d'une université virtuelle ?

&

12. WebSurg correspond-t-il à vos attentes ?

• Question 11 : Commentaires les plus fréquents

- Possibilité de poser des questions d'ordre médical et d'en obtenir les réponses : 5 occurrences
- Interactivité : 3 occurrences
- Intégrer des tests / contrôles des connaissances : 2 occurrences
- Mises à jour régulières : 2 occurrences

• Question 12

| Réponse              | Nombre de répondants |
|----------------------|----------------------|
| <i>Oui</i>           | 4                    |
| <i>Plus ou moins</i> | 6                    |
| <i>Non</i>           | -                    |

• Résultats détaillés des deux questions

Etudiant a

*Simplicité d'accès aux informations*

*Base de données complète mais pas extensive*

*Un lien e-mail pour les questions restées en suspens*

Q12 : **Oui**

Etudiant b

*Cours synthétiques avec des liens pour approfondir*

*Illustrations variées*

*Vidéos*

*Bonne interactivité : e-mails, questions/réponses, tests et quizzes*

Q12 : Plus ou moins

Etudiant c

*Sujets variés.*

*Possibilité d'aller d'un cours à l'autre pour récapituler une notion, pouvoir passer d'un mot à son explication et à son intégration dans un autre cours*

*Animation visuelle*

*Interactivité, questions/réponses, tests/quizzes de compréhensions du sujet*

Q12 : Plus ou moins

Etudiant d

*Des cours en ligne clairs, complets, facilement accessibles et régulièrement mis à jour*

*Des informations médicales rapidement accessibles*

*Des illustrations et des vidéos*

Q12 : **Oui**

Etudiant e

*Accès facile à l'information, articles clairs*

*« Je suis contre le fait qu'une université virtuelle soit payante ; tout le monde devrait y avoir accès facilement »*

Q12 : Plus ou moins

Etudiant f

*Des cours interactifs avec supports photographiques, vidéos ; doivent être plus complets et plus récents que les livres*

*Réactualisations des connaissances et traitements plus fréquents que dans les livres*

*Possibilité de pouvoir poser des questions d'ordre médical, avec réponses rapides*

Q12 : Plus ou moins

Etudiant g

*Apport iconographique : schéma, films, photos*

*Possibilité de pouvoir poser des questions d'ordre médical, avec réponses rapides*

Q12 : **Oui**

Etudiant h

*Complément d'un enseignement classique : bases d'images et de vidéos, cas cliniques pour pouvoir tester ses connaissances*

*Possibilité d'imprimer : « personnellement, j'ai des difficultés pour apprendre sur un écran d'ordinateur »*

Q12 : Plus ou moins

Etudiant i

Q12 : Plus ou moins

Etudiant j

*Nombreuses illustrations : imagerie, films, schémas dynamiques*

*Présentation claire et synthétique*

Q12 : Oui

13. Pourriez-vous évaluer la qualité des informations fournies sur le site :

• Résultats détaillés

|  | Excellent | Très bon | Bon | Moyen | Faible | Très faible | Pas de réponse |
|--|-----------|----------|-----|-------|--------|-------------|----------------|
| <i>Intérêt scientifique de l'information</i> | 2         | 3        | 3   | 1     | -      | -           | 1              |
| <i>Fiabilité de l'information</i>            | 1         | 5        | 2   | -     | -      | -           | 2              |
| <i>Précision et clarté de l'information</i>  | 1         | 4        | 4   | -     | -      | -           | 1              |
| <i>Variété des services proposés</i>         | 1         | -        | 2   | 3     | 2      | -           | 1              |
| <i>Convivialité du site</i>                  | 1         | 1        | 4   | 3     | -      | -           | 1              |
| <i>Intérêt pédagogique du site</i>           | 3         | 4        | 2   | -     | -      | -           | 1              |

• Classement et moyennes (excellent = 6 ; très faible = 1) :

1. Intérêt pédagogique du site (5,11)
2. Fiabilité de l'information (4,87)
3. Intérêt scientifique de l'information (4,66)
4. Précision et clarté de l'information (4,66)
5. Convivialité du site (4)
6. Variété des services proposés (3)

14. Jugez-vous le contenu du site :

| Réponse                          | Nombre de répondants |
|----------------------------------|----------------------|
| <i>Très, voire trop complexe</i> | -                    |
| <i>Difficile mais abordable</i>  | 1                    |
| <i>Simple</i>                    | 8                    |
| <i>Pas de réponse</i>            | 1                    |

15. Quelle(s) section(s) du site avez-vous préféré ?

| Réponse                     | Nombre d'occurrences |
|-----------------------------|----------------------|
| <i>Pas de réponse</i>       | 6                    |
| <i>Université Virtuelle</i> | 4                    |
| <i>Cas Cliniques</i>        | 2                    |
| <i>Vidéos</i>               | 1                    |
| <i>Photos des auteurs</i>   | 1                    |

16. Seriez-vous intéressé(e) pour payer un abonnement à WebSurg ?

| Réponse                              | Nombre de répondants |
|--------------------------------------|----------------------|
| <i>Oui</i>                           | 1*                   |
| <i>Oui, mais pas dans l'immédiat</i> | 2                    |
| <i>Non</i>                           | 3                    |
| <i>Je ne sais pas</i>                | 4                    |

\* Remarque : « *Oui si les tarifs sont raisonnables* »

17. De quelle(s) source(s) de financement disposeriez-vous pour financer un abonnement à WebSurg ? (*réponses multiples possibles*)

| Réponse                      | Nombre de répondants |
|------------------------------|----------------------|
| <i>Aucune</i>                | 6                    |
| <i>Bourse universitaire</i>  | 1                    |
| <i>Bourse de recherche</i>   | -                    |
| <i>Partenaire industriel</i> | -                    |
| <i>Parents</i>               | 2                    |
| <i>Pas de réponse</i>        | 1                    |

## Suggestions – Commentaires – Remarques :

| Suggestions...  | Nombre d'occurrences |
|---|----------------------|
| Proposer un moteur de recherche par thème ou mots-clefs                                   | 3                    |
| Université Virtuelle  |                      |
| La présentation sur fond noir n'est pas agréable ; privilégier l'écriture noire sur blanc | 2                    |
| Ajouter des liens hypertextes vers d'autres sites à l'intérieur même des TO               | 2                    |
| Expliciter certains points de la technique opératoire ( <i>imagerie médicale</i> )        | 2                    |
| Mettre les informations importantes en évidence (gras, couleur) pour accélérer la lecture | 1                    |
| Ajouter un lien vers e-mail pour questions médicales                                      | 1                    |
| Rendre plus visible l'option développer/réduire la taille de l'écran                      | 1                    |
| Vidéos  |                      |
| Qualité sonore des vidéos à améliorer   | 1                    |
| Proposer + de commentaires, des légendes et des photos pendant les films                  | 1                    |

## ANNEXE 7

### **Résultats bruts de l'entretien semi-directif proposé aux étudiants dont le comportement d'apprentissage sur le site Websurg.com a été étudié.**

#### **QUESTION 1 : QU'EST CE QUI FAIT POUR VOUS LA CRÉDIBILITÉ D'UNE UNIVERSITÉ VIRTUELLE ?**

Etudiant A : Lorsque je retrouve des éléments que je m'attends à voir dans mes propres études ou des situations que je rencontre à l'hôpital, j'aurai tendance à faire crédit à ce que je lis sur Internet.

Etudiant B : Ce qui fait la crédibilité d'une université virtuelle c'est la signature, ce sont les noms des auteurs : lorsqu'il s'agit d'un professeur de faculté ou de quelqu'un de renommé ou lorsqu'il existe des liens avec Medline ou des sites qui sont déjà réputés sérieux, je fais confiance.

Etudiant C : Ce qui fait la crédibilité d'une université virtuelle c'est l'aspect complet des informations délivrées et la structure du site que je visite. Si la structure est bâclée, je n'ai pas confiance.

Etudiant D : Ce qui fait la crédibilité d'une université virtuelle c'est la présence d'un texte qui est étoffé et qui est référencé. La signature du texte par l'auteur me paraît aussi essentielle.

Etudiant E : Ce qui fait la crédibilité d'une université virtuelle c'est l'adéquation avec ce que j'ai pu lire ailleurs et finalement mes propres références.

Etudiant F : Ce qui fait la crédibilité d'une université virtuelle c'est pour moi le nom de l'auteur, la signature du chapitre. Si la faculté m'a orienté sur ce site, je fais confiance a priori.

Etudiant G : Ce qui fait la crédibilité d'une université virtuelle c'est qu'elle soit directement rattachée à une université réelle. Exemple : Rennes, Rouen, Grenoble, Lyon, Paris, etc.... Lorsque les références bibliographiques sont précises j'ai a priori confiance. Lorsque le site dispose d'une iconographie importante, c'est plutôt bon signe.

Etudiant H : Ce qui fait la crédibilité d'une université virtuelle, ce sont les gens qui la constituent, les signatures. Le fait que cette université dépende directement d'une faculté, je sais d'où ça vient. J'ai confiance.

Etudiant I : L'université virtuelle me paraît crédible quand elle fait apparaître des références bibliographiques qui sont actuelles, récentes. Lorsqu'il y a une signature, ou des signatures. Lorsque les auteurs sont connus. Lorsque l'université connue ou respectée participe ou « sponsorise » le site, je pense que l'on peut faire confiance au site.

Etudiant J : Le fait que ce soit des professeurs d'une faculté que je connais, les références bibliographiques, tous ces éléments me paraissent être des critères de fiabilité mais ils ne sont pas absolument obligatoires, notamment les références bibliographiques. Le plus important pour moi c'est probablement de connaître la signature, l'auteur.

**QUESTION 2 :**  
**COMMENT TROUVEZ-VOUS OU PENSEZ-VOUS TROUVER**  
**LES ADRESSES D'UNIVERSITÉS VIRTUELLES ?**

Etudiant A : Je ne sais pas, je pense que les adresses devraient être distribuées lors des cours.

Etudiant B : La faculté de Rennes est une adresse de référence. A partir de là, je trouve tout. Lorsque je recherche un sujet sur le net, je retrouve les universités virtuelles qui parlent de ce sujet.

Etudiant C : Je tombe sur une université virtuelle donnée, lorsque je fais une recherche sur un thème donné.

Etudiant D : Je ne sais pas, a priori j'obtiens une adresse par un moteur de recherche selon le thème que je suis en train de travailler.

Etudiant E : Jusqu'à présent on m'a communiqué certaines adresses (amis, enseignants). Mais j'ai pu découvrir d'autres adresses lors de recherches par un explorateur selon le thème que je travaillais.

Etudiant F : Je ne sais pas.

Etudiant G : Jusqu'à présent je pense trouver les adresses par moteur de recherche selon les thèmes que je travaille. De temps en temps une adresse m'a été indiquée par quelqu'un (un ami), ou en cours.

Etudiant H : Par un moteur de recherche je retrouve les adresses, en fait lorsque je recherche par thème.

Etudiant I : Pas facile, en fait par un moteur de recherche et par thème.

Etudiant J : Je cherche par mots clés sur moteur de recherche.

**QUESTION 3 :**  
**SUR QUEL CRITÈRE CHOISISSEZ-VOUS TELLE OU TELLE**  
**UNIVERSITÉ VIRTUELLE ?**

Etudiant A : Je ne sais pas.

Etudiant B : Facilité d'accès aux ressources et présentation générale et nature du contenu sont mes critères de choix. Il faut de toute façon savoir à quel public s'adresse ce site. Il faut que le site soit destiné réellement aux étudiants.

Etudiant C : Par oui-dire, on m'a dit que c'est bon ou pas bon. Ou alors après une visite ça me plaît ou ça ne me plaît pas.

Etudiant D : Pour moi je fais de toute façon plus confiance au papier qu'à l'Internet. J'ai du mal à avoir une vue d'ensemble. C'est certainement une question d'habitude. Je choisis une université virtuelle en fonction du sommaire qui figure ou qui ne figure pas au début du site. S'il y a un sommaire qui me paraît intéressant j'ouvre le site, sans quoi je m'en vais.

Etudiant E : Je choisis le site en fonction de son caractère fiable mais aussi attrayant, plaisant.

Etudiant F : La signature, les références sont des critères de choix. La clarté, le caractère synthétique, un cheminement très logique, visible dès l'entrée dans le site me paraissent indispensables pour me donner envie de continuer dans ce site. L'existence de vidéo, d'animations, me paraissent importantes. Si le site est juste constitué de texte, j'estime qu'il est insuffisant. Les illustrations sonores et visuelles doivent être un plus nécessaire pour Internet, mais pas suffisant car il doit y avoir un bon équilibre, un juste équilibre quant au contenu versus le livre. Internet ne doit pas apporter moins que le livre du point de vue du fond.

Etudiant G : Mon premier critère est la langue. Je commence par choisir des sites en français.

Etudiant H : Mes critères de choix pour une université virtuelle sont la clarté, les illustrations, surtout les illustrations. C'est finalement l'intérêt de l'ordinateur. La facilité d'utilisation est très importante à mon sens. Il faut que je trouve rapidement ce que je cherche. Tout cela fait partie de mes critères de choix.

Etudiant I : Je choisis telle ou telle université si je trouve ce que je recherche sur cette université, si cela est facile d'accès. Un site mal fait est en général peu riche en informations.

Etudiant J : Le contenu global, la qualité d'information, les images, la vidéo. S'il s'agit d'une université venant, par exemple celle de Strasbourg, et bien c'est celle que je préfère car finalement c'est pour moi une référence. Si cela vient de.. j'y crois moins. Ce sont là des critères tout à fait subjectifs.

**QUESTION 4 :**  
**EST-CE QUE LA PRÉSENTATION ET L'APPARENCE DU SITE**  
**ONT POUR VOUS DE L'IMPORTANCE ?**

Etudiant A : Oui. Il y a un plaisir visuel esthétique sur Internet. L'apparence a donc de l'importance. Attention néanmoins la vidéo c'est parfait mais il faudrait la légender, l'expliquer car le décryptage (ou la compréhension) de certaines images m'échappe totalement.

Etudiant B : Oui, l'apparence et la présentation ont de l'importance. Cela donne envie de circuler dans le site, de le visiter. Attention aux fautes d'orthographe ou aux coquilles.

Etudiant C : Oui. Pour moi la structure doit être évidente d'emblée. Il me faut un plan, de la clarté, pas de gros bloc compact.

Etudiant D : Pas de grandes pages pleines de texte. Mais des petits paragraphes bien séparés, bien coupés, clairs d'emblée. Il faut avoir une vue d'ensemble. Il faut avoir une vision globale et ceci, dès l'entrée dans le site.

Etudiant E : Oui. S'il s'agit d'une encyclopédie faite de petits caractères illisibles, je m'en vais. Il en est de même d'ailleurs, quand il faut commencer par dix pages de publicité avant de trouver la réponse à une question.

Etudiant F : Oui.

Etudiant G : Dans une certaine mesure l'apparence a de l'importance, notamment la mise en page. Je n'y attache pas plus d'importance que cela.

Etudiant H : Oui, l'apparence et la présentation sont importantes pour moi. C'est une mise en valeur des textes. Il faudrait aussi prévoir une page de résumé où figurerait l'essentiel à retenir.

Etudiant I : Attention, l'apparence ne doit pas aller au détriment de la vitesse d'accès. S'il faut une heure pour télécharger une page, je me moque de l'apparence. Tout le monde ne possède pas de connexion à haut débit.

Etudiant J : Oui, surtout si on veut l'utiliser pour apprendre en comparaison d'une simple documentation. L'apparence est essentielle pour apprendre : il faut une clarté, un plan évident, le plan est très important. Les mots clés doivent être apparents. Le style télégraphique peut suffire.

## QUESTION 5 :

LE TEXTE : QUELLE QUANTITÉ DE TEXTE PENSEZ-VOUS QU'IL SERAIT RAISONNABLE DE FAIRE FIGURER SUR UNE UNIVERSITÉ VIRTUELLE ? EN D'AUTRES TERMES, FAUT-IL PROFITER DE LA CAPACITÉ DE MÉMOIRE ILLIMITÉE DE L'INFORMATIQUE POUR DISPOSER DU MAXIMUM DE TEXTE À LIRE ?

LISIBILITÉ ? FOND D'ÉCRAN ? LIEN HYPER TEXTE ?

Etudiant A : Il faut du texte, ni trop, ni trop peu. Je ne viens pas sur une université virtuelle pour le texte exclusivement. J'y viens pour des images et de la vidéo. La visibilité doit être bonne. Il faut que le texte ressorte. J'ai un peu de mal à lire sur l'écran (l'étudiant a suivi en permanence avec la flèche de la souris, comme on peut suivre avec le doigt).

Le lien hyper texte ? : Oui, mais il ne faut pas en abuser car il y a un risque de sortir trop souvent du chapitre et errer. On risque de perdre le fil de ce que l'on a à faire. Oui, c'est le principe des Mille et une nuits.

Etudiant B : Il faut que le texte soit relativement résumé, pas trop long, une bonne visibilité et un bon fond d'écran.

Le lien hyper texte ? : Ce n'est pas indispensable.

En revanche, la page d'accueil d'un site doit être particulièrement claire. Il faut qu'elle ne soit pas difficile à lire et à décrypter. Où se trouve le sujet dont je suis à la recherche ? Il faut que je trouve tout de suite.

Etudiant C : Le texte : il faut une quantité utile. Il faut aérer les paragraphes.

Lien hyper texte ? Oui.

Etudiant D : Peut être faut-il aller plus loin ou faut-il donner la possibilité d'aller plus loin. Le lien hyper texte est intéressant car il permet d'aller plus loin si on le souhaite. Attention néanmoins à ne pas se perdre et s'éloigner du sujet principal.

Etudiant E : Le texte ? Il faut l'essentiel, un bon aperçu du sujet. Une visibilité parfaite, par exemple noir sur fond blanc.

Lien hyper texte ? Inutile si le chapitre est complet.

Etudiant F : Le texte ? Malheureusement souvent un peu court. Il faudrait pouvoir proposer les résumés des textes référencés afin de pouvoir aller un peu plus loin dans la citation sans être contraint d'aller rechercher la référence citée.

Le lien hyper texte : il est certainement indispensable pour mieux comprendre et approfondir (une image, une référence avec son résumé, la possibilité d'aller voir ailleurs, la simple explication d'un mot que je ne suis pas censé comprendre).

Etudiant G : Il ne faut pas trop de texte. Ce qu'il faut, c'est peut-être plus de références afin qu'il soit possible d'approfondir. C'est donc une nécessité: il faut des liens hyper textes.

Etudiant H : Je souhaite un texte clair, mais pas trop de texte. La lisibilité est difficile sur l'ordinateur et je suis ennuyé car je ne peux pas surligner le texte. Lorsque je travaille sur papier, je peux surligner, j'ai une action sur le texte. C'est ma façon d'enregistrer le texte en mémoire.

Le lien hyper texte ? Oui, il serait intéressant d'avoir des liens hyper textes car ils permettraient de revenir sur des notions basiques essentiellement (définition, etc.).

Etudiant I : Le texte ? Il en faut assez, mais pas trop. De toute façon nous avons beaucoup trop de textes. Nous n'avons que cela à disposition et ce qui nous manque c'est du texte d'actualité, du texte récent.

Le lien hyper texte ? Oui, à condition que ce lien soit parfaitement pertinent pour compléter, pour aller dans une information plus poussée.

Etudiant J : Quantité de texte ? Non. La concision est indispensable pour apprendre. Pour bien se souvenir d'un cours, il faut avoir en tête le plan, les mots clés, les grands principes. Pour une information moins indispensable qui n'a pas de raison d'être mémorisée, il faudrait adjoindre un texte plus dilué, pourquoi pas un texte court et un texte long ? La lisibilité ne me pose aucun problème sur écran.

Le lien hyper texte ? Ce n'est pas indispensable ; s'il y en a, ce serait pour avoir accès à une image qui correspond au mot.

**QUESTION 6 :**  
**SOUHAITEZ-VOUS UNE INTERACTIVITÉ ?**

Etudiant A : On est un peu passif en lisant sur un site Internet. On n'a finalement rien à déclencher soi-même, hormis une animation ou une vidéo. Il faudrait plus d'interactivité.

Etudiant B : Il ne faut pas trop d'interactivité. Ce n'est pas un jeu (noter que cet étudiant a eu essentiellement un comportement ludique dans son heure de « travail » !)

Etudiant C : L'interactivité me paraît utile mais seulement à la fin d'un cours pour lequel de toute façon il y aura une partie passive : je reçois l'information.

Etudiant D : Oui, l'interactivité est utile en fin d'apprentissage, mais en réalité, elle n'est pas indispensable.

Etudiant E : Quelques cas cliniques à la fin d'un chapitre me paraissent utiles et l'interactivité pourrait développer à cet endroit.

Etudiant F : Oui.

Etudiant G : L'interactivité ? Oui, mais à la fin d'un chapitre : elle peut apparaître pour animer des tests qui permettent de vérifier que l'on a bien compris. L'interactivité pourrait aussi apparaître pour permettre de légender des images qui en vidéo ne paraissent pas bien claires. On pourrait par exemple faire apparaître un croquis qui se superposerait à l'image ou bien figer l'image et faire apparaître à ce moment là un croquis...

Etudiant H : J'ai peur de me perdre. Plus il y a de choses à cliquer, plus on se perd. Au total, je ne souhaite pas trop d'interactivité. En revanche, j'ai bien noté sur le site Web Surg que les animations se déclenchent immédiatement dès que l'on rentre sur la page, puis, on est amené à lire le texte. J'aimerais pouvoir relire

l'animation, déclencher l'animation à volonté. Il faudrait qu'une animation se mette en route spontanément à l'entrée sur la page et puisse être réactivée à volonté par moi-même après.

Etudiant I : Pas trop, car une interactivité est ludique et trop d'interactivité ludique déconcentre.

Etudiant J : Il en faut un peu mais pas trop car cela n'apporte pas grand chose, c'est plutôt un gadget.

QUESTION 7 :  
SOUHAITEZ-VOUS DES LIENS ENTRE UNIVERSITÉS  
VIRTUELLES POUR VOUS DÉPLACER D'UNE UNIVERSITÉ  
VERS UNE AUTRE ?

Etudiant A : Oui, des liens directs.

Etudiant B : Cela ne me paraît pas indispensable si le chapitre est complet. Je pense qu'il faut toujours privilégier une bonne ressource.

Etudiant C : En pratique, oui. Cela éviterait de perdre du temps et de chercher d'autres adresses. Mais attention, il faut tout de même savoir revenir en arrière. Le problème est à peu près le même qu'avec les liens hyper textes.

Etudiant D : Oui, je souhaite ces liens pour pouvoir aller plus loin si je le souhaite, sans quoi je risque de rester un peu sur ma faim.

Etudiant E : Oui.

Etudiant F : Cela me paraît utile, mais j'ai un peu peur de me perdre pour l'instant.

Etudiant G : J'ai peur de ne pas savoir revenir en arrière. Je pense que je préfère aller jusqu'au bout des possibilités d'un site avant d'aller voir ailleurs.

Etudiant H : Les liens ne sont pas indispensables.

Etudiant I : Je souhaite avoir des liens privilégiés, choisis par le site que je visite, mais en français.

Etudiant J : Oui, pourquoi pas.

**QUESTION 8 :****E.MAIL : LE CONTACT AVEC L'AUTEUR EST-IL SOUHAITÉ ?**

Etudiant A : Oui.

Etudiant B : Oui, absolument indispensable. Les profs sont souvent inaccessibles en amphi. Ils doivent rester accessible. Je pense qu'il faut conserver un lien humain et l'e-mail en est un.

Etudiant C : Oui.

Etudiant D : Oui.

Etudiant E : Oui.

Etudiant F : Oui, cela éviterait la frustration d'une question qui finalement peut rester non résolue lorsque l'on reste chez soi, seul.

Etudiant G : Oui.

Etudiant H : Pourquoi pas un e-mail pour contacter les auteurs, mais ce n'est pas indispensable.

Etudiant I : E-mail ? Oui, mais vous allez voir, il n'y aura jamais de réponse... Les gens sont submergés par le e-mail, certains e-mails sont fantaisistes, d'autres inintéressants. De toute façon, il y en a trop et c'est dire que je n'en attends aucune réponse. Pourtant, ce serait intéressant...

Etudiant J : Oui, pourquoi pas. Mais je n'en vois pas l'utilité sauf si le sujet a vraiment une grande importance pour moi, par exemple lors de la rédaction d'un mémoire. Pour être conseillé.

**QUESTION 9 :**  
**COMMENT CONTRÔLEZ-VOUS LA VALIDITÉ DE CE QUE VOUS LISEZ ? FAITES-VOUS TOUJOURS CONFIANCE À CE QUE VOUS LISEZ SUR INTERNET ?**

Etudiant A : Je contrôle en faisant référence à mes propres connaissances, par des liens sur d'autres universités virtuelles. En réalité, je compare. Mais, en fait, je reste prisonnier de ce que l'on m'a dit. Je suis tout de même bien obligé de prendre pour argent comptant ce que l'on me dit. Je pense que les références bibliographiques à elles seules n'ont pas d'intérêt si ne s'y adjoignent pas un résumé complet, voire plus de détails.

Etudiant B : A priori, je fais confiance. Ceci d'autant plus qu'il y a les signatures, voire la photo de l'auteur. De toute façon, je ne rentre pas dans un site sans difficulté. Il faut que je présente un login, un pass-word. Ce sont des éléments positifs pour moi, des critères de sérieux. J'ai bien tenté d'entrer librement sur Web Surg et il ne m'a pas été possible de le faire. Pour moi, ce sont des critères de crédibilité. C'est un site sécurisé.

Etudiant C : Lorsque l'on en a parlé autour de moi, j'ai confiance. Lorsque le site me paraît trop simple ou ne pas disposer de moyens importants, cela ne me rassure pas.

Etudiant D : Je pense qu'il faut toujours aller ailleurs pour contrôler et vérifier ce que l'on a appris. On fait bien une double correction pour certains examens, je fais une double lecture. La signature me paraît aussi, importante.

Etudiant E : Je vais toujours regarder ailleurs pour contrôler.

Etudiant F : Sur Internet, on peut tomber sur tout et n'importe quoi. Comment faire sont choix ? Je n'ai pas de réponse.

Etudiant G : Je contrôle par rapport à ce que je sais. Sinon, j'ai tendance à faire confiance. De toute façon, j'ai un problème de temps à gérer, je ne peux pas tout contrôler.

Etudiant H : Il est impossible de vérifier tout le temps la validité de ce qu'on lit. Il faut savoir faire confiance.

Etudiant I : Je contrôle la validité de ce que je lis par comparaison sur différents sites, voire des livres.

Etudiant J : Pour contrôler, pour valider ce que je viens d'apprendre j'en parle aux personnes compétentes autour de moi.

QUESTION 10 :  
QU'ESPÉREZ-VOUS D'INTERNET POUR APPRENDRE ?

Etudiant A : J'espère du visuel, du pratique. La théorie, je pourrais toujours l'apprendre dans les bouquins.

Etudiant B : Internet : j'utilise depuis deux ans, c'est une drogue. C'est une base de données considérable.

Etudiant C : J'attends des images, des illustrations ; j'attends surtout des mises à jour qui sont beaucoup plus faciles que sur un livre. Les livres ou les articles ont déjà plusieurs années de retard parfois. Internet c'est plus clair que les cours, c'est plus complet, la forme est plus agréable, la présentation est meilleure.

Etudiant D : Je ne suis pas certaine d'attendre quelque chose par Internet. Je n'ai pas d'ordinateur chez moi à Strasbourg.

Etudiant E : Internet me permet d'éviter d'acheter quinze bouquins. Les avantages d'Internet sont clairement la photo et la vidéo.

Etudiant F : L'intérêt d'Internet sont les animations et l'interactivité à condition d'avoir de nombreux cas cliniques.

Etudiant G : Internet donne la possibilité d'avoir une mise à jour récente et très régulière. Je suis sûr de trouver l'actualité sur ce qui se dit et ce qui se fait sur le sujet. Avec l'ordinateur, c'est rapide, c'est plus facile que l'édition sur support papier. La couleur, la vidéo sont des points forts d'Internet.

Etudiant H : Ce qui fait pour moi l'intérêt d'Internet pour apprendre, ce sont les images et les animations. Elles font le plus d'Internet. Les limites personnelles : j'ai l'habitude de travailler sur papier. Aussi, j'imprime et je fais la lecture après. Je ne lis pas sur l'écran. Avoir un livre et les illustrations à côté, sur Internet, c'est une solution. Ne pas apprendre sur l'écran, mais illustrer son texte grâce à la visite sur Internet.

Pourquoi pas ? Je considère Internet comme une bourse aux images.

Etudiant I : J'espère d'Internet essentiellement des informations récentes et des illustrations ; surtout des illustrations. Pourquoi pas utiliser Internet pour apprendre ?

Etudiant J : Oui, Internet est un énorme avantage pour apprendre, ne serait-ce que par les images, la vidéo, les animations.

QUESTION 11 :  
UTILISEZ-VOUS INTERNET POUR APPRENDRE ?

Etudiant A : Non, pour un problème de temps.

Etudiant B : Non, pas de site correct disponible.

Etudiant C : Pour apprendre ? Non car je n'ai pas d'ordinateur disponible. En revanche Internet m'est utile pour réaliser un mémoire.

Etudiant D : Internet m'est utile pour rechercher des renseignements, mais pas pour apprendre.

Etudiant E : Internet est utile pour effectuer des recherches. Pour apprendre un cours je ne m'en sers pas. Il y a le problème du prix d'accès, des connexions, du matériel. De plus, j'ai un gros problème : je ne peux pas me concentrer très longtemps sur un écran d'ordinateur. Pour pouvoir bien apprendre, il faudrait qu'en fin de chapitre existe une fiche technique résumée que l'on pourrait imprimer et garder en référence. Cela faciliterait l'apprentissage.

Etudiant F : Internet m'est utile pour rechercher les documents afin de rédiger un mémoire. C'est un peu l'équivalent d'une bibliothèque d'accès facile. Je peux chercher les articles sans difficulté.

Etudiant G : Je n'ai pas d'équipement *ad hoc*.

Etudiant H : Non, je ne l'utilise pas pour apprendre, mais pour me documenter. Je ne sais pas où apprendre, à quelle université virtuelle m'adresser ? Finalement, on se perd un peu.

Etudiant I : J'utilise Internet pour voir les horaires des cours... ! En fait, non, j'utilise Internet pour des QCM (interactivité), mais de toute façon, les sites ne fonctionnent pas toujours, pas bien, ou ne sont pas trouvables aisément. J'utilise Internet pour me détendre. Attention car l'écran, ça fatigue et finalement on ne

peut pas apprendre sur l'écran. Une version imprimable devrait pouvoir être disponible sur Internet et dans ce cas on ferait la lecture sur le papier et l'on se reporterait à Internet pour les images, les illustrations et l'interactivité (QCM par exemple).

Etudiant J : Non, je n'utilise pas Internet pour apprendre car je n'ai pas de Modem et j'ai un vieil équipement informatique.

## ANNEXE 8

## WEBSITE NAVIGATION AND SURGICAL EDUCATION

D. Mutter, MD, PhD\*, F. Becmeur, MD\*\*, H. Maisonneuve, MD\*\*\*, M. Kirch, MD\*\*\*\*, E. Chekan, MD, FACS\*\*\*\*\*, J. Marescaux, MD, FRCS, FACS\*

\* IRCAD-EITS – University Louis Pasteur - FRANCE

\*\* University Hospital of Strasbourg – Department of Paediatric Surgery, FRANCE

\*\*\* Groupe hospitalier Lariboisière St Louis, University Paris 7, FRANCE

\*\*\*\* Laboratory of Sciences and Education, Louis Pasteur University – Strasbourg, France

\*\*\*\*\* Sewickley Valley Hospital. Sewickley, PA 15143

Correspondence

Prof. Didier MUTTER

IRCAD-European Institute of Telesurgery

1 Place de l'Hôpital

67091 Strasbourg Cedex

FRANCE

e-mail : [didier.mutter@ircad.u-strasbg.fr](mailto:didier.mutter@ircad.u-strasbg.fr)

## ABSTRACT

**Introduction:** Little is known about the way in which students interact with online surgical educational content. This study evaluates the web-surfing habits of medical student within a surgical education website (*Websurg.com*).

**Methods:** Ten medical students on their pediatric surgery rotation were placed in front of a computer and were asked to study an online chapter, “Acute Intestinal Intussusception” for one hour. The computer was connected by video link to a video-recorder that recorded their navigation, i.e. navigation time, time in front of the pages, chronology of study, and use of interactive links. The students were asked to complete a questionnaire designed to identify overall competency in computers and Internet navigation.

**Results:** Mean time spent viewing the entire website: 47.9 mins (30.7-63.4 mins); mean time spent on the assigned chapter: 38 mins (8.06-52.7mins). Each page within the chapter was visited between 0 and 10 times. Access to video selections: after a mean of 9.62 mins from the beginning of the session. A connection was made to the video a mean of 2.3 times per session. Mean time spent viewing video: 9.15 mins (24% of time spent viewing the chapter). The questionnaire results showed that few students regularly access the Internet for educational purposes.

**Conclusion:** In this study, few medical students connect to the Internet at their own discretion for educational reasons; however, if prompted to do so will tend to have reasonable connection times. The medical students in this study had a keen interest in video content.

## INTRODUCTION

Traditional models of medical apprenticeship and the decreasing clinical opportunities as well as the spread of new technologies are at the origin of a revolution in surgical education [1]. The development of multimedia represents a major improvement in the way to communicate scientific findings. For instance, the Internet can now deliver interactive multimedia educational materials quickly and efficiently [2,3,4], however, its integration into more classic ‘apprenticeship-based’ education remains to be seen. The number of students using Internet websites has been steadily increasing, but there have been few reports regarding how the Internet is used by students for educational purposes [5].

A recent search on Google for “education AND surgery” listed 3,300,000 websites representing not only many reputable educational information, but also millions of sites operated by individuals, business, advocacy groups and clubs with different intentions and audiences. Sorting out this massive amount of material one kernel of medical information at a time is often frustrating at best. This frustration and unreliability has led some students to use the Internet merely to supplement course materials.

The studies reporting on the use of websites for educational and medical purposes frequently report only the number of hits on a webpage [6,7], and there is remarkably little research addressing the manner in which websites are used [8,9]. For instance, electronic journals can track the pages that are opened by readers and this data shows that readers of highly specialised journals view only the first page of articles whereas readers of general biomedical journals delve deeper into the site [10].

There is a need to analyse a student’s approach toward using multimedia technologies offered on education websites. Knowledge of their navigation practices would allow educators to adapt the design and content of such websites in a manner that would be most acceptable to students [11].

The main objective of this study was to evaluate how medical students navigated into a chapter of an surgical education website: Websurg.com [12]. The authors analysed step by step the navigation of a group of medical students that were asked

to study an online chapter of their teaching program. Analyzing the students' navigation practices could then lead to a more desirable learning session.

## METHODS

Ten medical students (5 men and 5 women) on their paediatric surgery rotation at the Strasbourg University Hospital were randomly chosen out of a cohort of 110 students to be included in this study. Participants were asked to study a chapter from the Websurg.com website. The Websurg.com website was designed as a multimedia encyclopaedia with a specific focus in minimally invasive surgery. Each student had access to a computer provided by the institution outfitted with high-speed Internet access. The computer was connected by a video link to a video-recorder and the whole navigation was recorded. The students were aware that all of their computer's 'movements' were being tracked. The students were asked to study a chapter entitled "intestinal intussusception in young children" (Table 1) for one hour, which corresponded to the usual duration of a traditional course covering the same topic. An outline with hyperlinks giving access to all the content of the chapter was provided at the beginning of the Session (Table 2). After the learning session, the video was extensively reviewed in order to analyse the navigation followed by the students. The data collected were quantitative: time spent in front of the computer, chronology of navigation, number and type of opened pages, time spent on each of these; as well as qualitative: use of the interactive links proposed in the chapter, access to videos, eventual simultaneous display of several pages on the screen, connection to other websites, time spent out of the education website, etc... (Tables 3 and 4).

Following the study session, the students were asked to complete a questionnaire designed to identify their use and knowledge in computers and Internet navigation. They were also asked what they were looking from the Internet for their education (Table 5).

Statistical analysis used an ANOVA test, p considered significant when  $< 0.05$ .

## RESULTS

Global results of hits and time spent on each pages are reported in Tables 3 and 4. The total time spent on the Internet (Websurg.com chapter and other websites) was of 47.9 min. (30.7 and max 63.4 minutes; 48.2 minutes for men and 47,66 minutes for women;  $p=0.128$  ns.). The “technical” time for opening and starting Websurg® through Internet Explorer was 0.27 minutes (0.12 to 6.93 min), one student staying 6.93 min. on the Internet Explorer page. Access to the chapter was difficult for 3 students. It was demonstrated by the difficulty to display or open several pages. The website welcome page was consulted for a median time of 3 min. (0.65 – 16.5 min.; men staying longer on this page than women: 7.58 vs. 2.35,  $p=0.128$  ns.). The quality analysis showed that one male student spent 16.5 minutes on the welcome pages in order to search for a technical way to thwart the secured entry (logging and password) of the site, without success. The mean time spent on the chapter entitled “Intestinal acute intussusception” was 38 minutes (8.06 to 52.7 min.), not different for men and women. The number of visited pages was comparable for men and women (26.4 vs. 22.6, ns.) but the number of hits on the pages during the navigation was higher for men than for women (132 vs. 113,  $P=0.049$  ss.; each page being visited 0.1 to 3.7 times.). This result was compared to the quality analysis of the navigation which showed that men had an erratic and disruptive navigation compared to women, who more regularly followed the website process. Some pages of the chapter were rarely and briefly visited (*references* page: 0 to 1 visit, median connection time 0.22 min.), while others being studied in greater detail (clinical signs, 5.66 min.; radiological diagnosis: 5.24 min.). Access to video occurred within 9.62 minutes of an Internet connection. The video activation link was hit 1 to 4 times (mean of 2.3 visits), and video run for a mean time of 9.1 min. The quality analysis showed that video was observed alone as a page, but not simultaneously displayed beside another page of the chapter. Only one woman had an interactive use of the video, comparing each step of the procedure to its corresponding video sequence. The use of interactive links (images, replay button for animations) was rare with only 4 students activating animated images. Eight out of 10 students never left the Websurg.com surgical site. The navigation time spent out of the recommended chapter was used to explore the other available chapters. Two students spent 10 min. on other sites, and one student took 2 minutes to check his e-mail.

The results of the questionnaire administered at the end of the learning session are reported table 5. Few students reported regular access to the Internet for educational purposes and access and knowledge about the type of connection are poor. Students do not rely the Internet as a major source of information but rather use it for supplemental information. Students are reluctant to pay fees for such information, even if it is considered as reliable. A 'virtual university' is not considered as a standard tool for teaching by most of the students.

## DISCUSSION

New modalities of communication and information technology have significantly modified access to surgical information and Continuing Medical Education (CME) and these new modalities oftentimes make education more efficient [11]. Therefore, new communication media are becoming increasingly accepted as bona-fide modalities for teaching and training [13]. Multiple websites are currently available for delivering various types of surgical data, but the analysis of their use was rarely performed [7,13]. Our study showed how students chose to navigate on one chapter of a website dedicated for education. The content of this website was designed for multimedia education and includes more than 130 description of surgical procedures and 180 surgical videos. Its scientific value is recognised by scientific Societies as well as by the accreditation of several chapters for CME Credit Points. Each chapter uses a variety of information delivery modalities including 3D animations, videos and expert advises. Each chapter propose simultaneous access to both theoretical and practical information.

This study used medical students and evaluated their use of an educational tool. The choice of a limited sample of 10 students may limit the statistical value of the results, however, the random selection of the participants avoids the selection of students that may be particularly interested in computers and the Internet.

Others have shown that several students and practitioners do not have always access to computer or high-speed links to Internet [7] and only occasionally navigate on the Net for professional reasons. (Table 5). Participants in this study were asked to review a chapter but not to analyse its structure. This study demonstrated how students navigated through hypertext links, animations and videos. The outline delineated at the beginning of the chapter represented the suggested methodology of learning. Although this process was grossly followed by each of the participants, successively opening the pages of the chapter, the men tended to digress from the standard linear navigation, by jumping more frequently from one page to another. This behaviour was not exhibited by the women involved in the study.

This study shows that study participants were unaccustomed to navigate through multimedia tools for learning in order to enhance learning. For instance, students did not look for complementary information from other areas of Websurg.com or

from other sources. The participants did not try to verify this online information, as has been observed in other studies [9].

The most frequent diversion from non-linear reading of the chapter was to access video. Videos were connected after less than 10 minutes of surfing, and were observed for more than 9 min. per participant, i.e. 24% of the total time of learning. Videos represent an essential asset of new technologies on Internet, which will certainly modify surgical education [14]. Our study confirmed the interest of the students for this medium as an important teaching tool [15].

Although the use of video is becoming more commonplace in surgical education, broadcasting through Internet remains difficult. High-speed connections to Internet (Cable and ADSL, 512 kbits/sec and higher) high quality, full screen streaming video are narrowing this chasm.

Both computer assisted and Internet teaching are still in the early stages [14]. With the increasing integration of these modalities into the educational system, teaching patterns should also evolve. As information resources proliferate and as the use of the World Wide Web as an information resource becomes accepted [9], teachers will not only be thought of as the 'centres' of knowledge, but also as 'distributors' of knowledge. Websites employing multimedia technology should help teachers in the adjustment of their changing roles.

The results of the questionnaire in this study revealed that students preferred to be guided through their navigation of an education website. Their restricted access to high-speed multimedia computers and Internet connection may explain why they do not steadily use Internet resources for education. In fact, the integration of computer systems into surgical residency programs still lags behind other educational systems [16]. Therefore, courses regarding the appropriate use of Information Technology in surgery should be increasingly available in medical education. Students in this study would also prefer to be advised as to which is the best site to visit as opposed to finding it on their own. Reputable websites are typically endorsed by friends or teachers, but students would like criteria to confirm the quality and credibility of websites [9]. In this study most students however confirmed the site's legitimacy by reviewing the pictures and email addresses of the authors.

This study showed that students that are placed in a situation of ideal access to relevant Internet multimedia resources grossly follow the route outlined by the

website. They were also very interested in breaking away from the outline in order to view supporting video. The initial acceptance rate for Internet in single teaching program is low [5], however if a student's attention is accurately focused through organized presentation of materials on a website, and when credibility of the sources is validated, they tend to have long connections times and a more effective educational experience.

## REFERENCES

1. Satava RM. Disruptive visions : surgical education. *Surg Endosc* 2004;779-81.
2. Malassagne B, Mutter D, Leroy J, *et al.* Teleeducation in surgery: European Institute for Telesurgery experience. *World J Surg* 2001;25:1490-4.
3. Grosfeld JL. Presidential Address. Visions: medical education and surgical training in evolution. *Arch Surg* 1999;134:590-8.
4. Berne TV. The sophomore surgeon revisited. *Arch Surg* 1999;134:805-8.
5. D’Cunha J, Larson CE, Maddaus MA, *et al.* An Internet-based evaluation system for a surgical residency program. *J Am Coll Surg* 2003 ;196 :905-910.
6. Wulkan ML, Smith SD, Whalen TV, *et al.* Pediatric surgeons on the Internet : a multi-institutional experience. *J Pediatr Surg* 1997 ;32 :612-614.
7. Jeannot JG, Scherer F, Pittet V, *et al.* Use of the World Wide Web to implement clinical practice guidelines : a feasibility study. *J Med Internet Res* 2003 ;5 :e12.
8. Reilly EF, Leibrandt TJ, Zonno AJ, *et al.* General surgery residency program websites: usefulness and usability for resident applicants. *Curr Surg* 2004;61:236-240.
9. Metzger MJ, Flanagin AJ, Zwarun L. College student Web use, perceptions of information credibility, and verification behavior. *Computers & Education* 2003;41:271-290.
10. Smith R. The BMJ: moving on. A new cover is one of several changes. *BMJ* 2002;324:5-6.
11. Cheung W, Li EY, Yee LW. Multimedia learning system and its effect on self-efficacy in database modelling and design: an exploratory study. *Computers & Education* 2003;41:249-270.
12. Maisonneuve H, Dutson E, Marescaux J. The Virtual University. *Min Invas Ther & Allied Technol* 2002;11:61-66.
13. Hamilton RJ, Pinto T, Carr MM Internet-based continuing medical education in otolaryngology : a survey of Canadian otolaryngologists. *J Otolaryngol* 2003 ;32 :239-244.
14. Ellis DG, Mayrose J The success of emergency telemedicine at the State University of New York at Buffalo. *Telemed J E Health* 2003;9:73-9.

15. Wechsler AS, Fried PW. Video comes to the Journal. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2002 ;124 :884-885.
16. Chekan EG, Hayward TZ, Brody FJ, *et al.* Computers in Surgical Residencies. *Current Surgery* 1998 ; 55(9), 1-6.

TABLE 1

WebSurg, the e-surgical reference - H.U.S. - C.R.I.H. v4.04

August 20, 2004

GENERAL AND DIGESTIVE SURGERY ENDOCRINE SURGERY PEDIATRIC SURGERY THORACIC SURGERY UROLOGY GYNECOLOGY VASCULAR SURGERY EQUIPMENT

My account  
My CME credit hours  
DISCONNECT  
INDUSTRIAL PARTNERS  
CD-ROM  
Presentation  
Catalog  
Order  
SURGERY UPDATES  
WebSurg's Editorials  
Latest video releases  
Special Events  
Journals and societies  
CME CENTER  
Accredited educational sessions  
WebSurg and the University of Virginia  
Instructions  
Faculty Disclosures and Biosketches  
Reviewers  
WHO'S WEBSURG  
About WebSurg  
Editorial/scientific committee  
Authors  
WebSurg charter  
Instructions to authors  
Press Center  
LANGUAGES

WebSurg is a program of  
**IRCAD**  
Platinum sponsor  
**STORZ**  
KARL STORZ - ENDOSKOPI  
We subscribe to the HDNode principles.  
WebSurg and the University of Virginia School of Medicine have entered a partnership to provide Continuing Medical Education credits.

WebSurg's World Virtual University

WebSurg CD-ROMs  
A new CD-ROM has just been released:  
Laparoscopic gastric bypass for morbid obesity (WSOBESE2).

INTUSSUSCEPTION IN YOUNG CHILDREN - H.U.S. - C.R.I.H. v4.04



**INTUSSUSCEPTION IN YOUNG CHILDREN**

**F Becmeur, MD**  
Centre Hospitalier Universitaire de Hautepierre,  
Strasbourg, France

**D Christmann, MD**  
Centre Hospitalier Universitaire de Hautepierre,  
Strasbourg, France

**I Kauffmann, MD**  
Centre Hospitalier Universitaire de Hautepierre,  
Strasbourg, France

Copyright © WebSurg® All rights reserved

extraperitoneal approach

Démarrer Horizon CPS Boîte de récept. Explorateur - Te... Microsoft Word... TR: Statistiques... Microsoft Excel... WebSurg, the e... TR: Website N... INTUSSUSC... 12:34

TABLE 2: WEBPAGES AVAILABLE IN THE CHAPTER  
'INTUSSUSCEPTION IN YOUNG CHILDREN'

Internet Explorer

Websurg main page

Table of content of the site and access to the chapter

Introduction of the chapter

Pathological findings

General principles

Aetiology

Clinical science

Radiological diagnosis

Radiological reduction

Operating room set up

Trocars and instruments

Reduction of the intussusception

Approach by laparotomy

Post-operative management

References

Videos

Other chapters.

TABLE 3: TIME SPENT ON EACH PAGE (MEAN IN MINUTES)

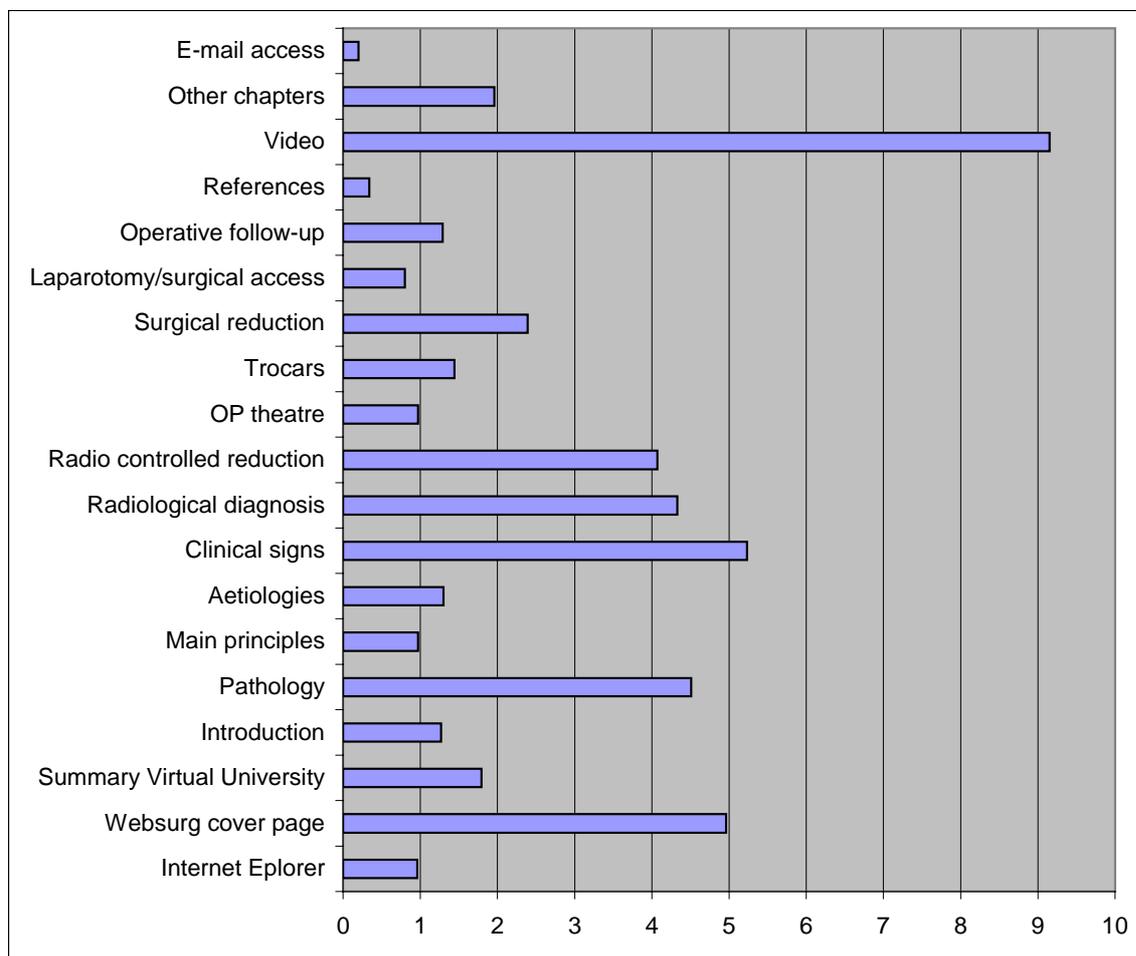


TABLE 4

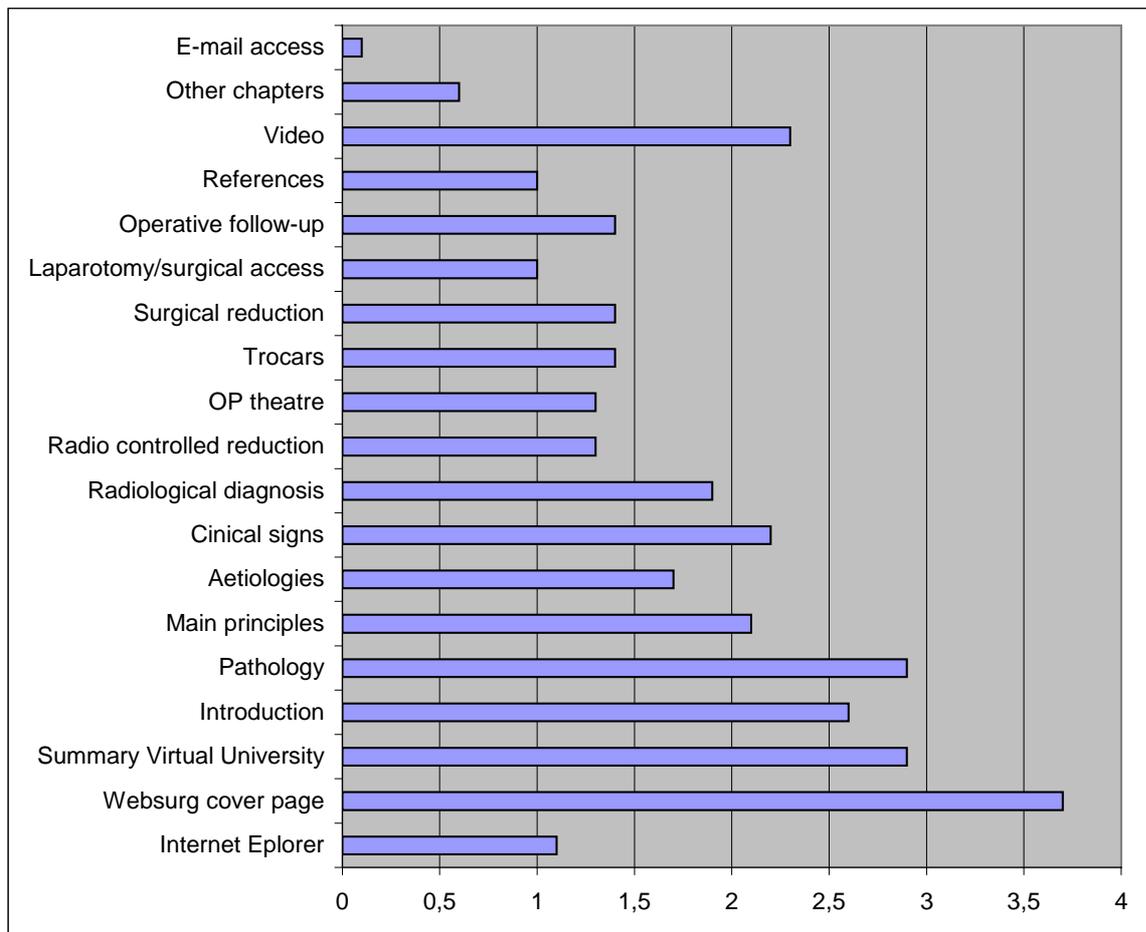
**Number of hits per page**

TABLE 5: RESULTS OF QUESTIONNAIRE

|   | <i>No answer</i>  | <i>Many times a day</i>                            | <i>Once a day</i>                     | <i>Many times a week</i>        | <i>One or twice a week</i> | <i>Once or twice a month</i> |   |
|---|---|--|---------------------------------------|---------------------------------|----------------------------|------------------------------|---|
| <b>How often do you connect to the Internet ?</b>                       | 1   | 0  | 1                                     | 0                               | 1                          | 5                            | 2 |
| <b>What is the speed of your computer's connection to the Internet?</b> | Modem   | ISDN   | ADSL                                  | Cable                           | I don't know               |                              |   |
|   | 4   | 0  | 3                                     | 0                               | 2                          |                              |   |
| <b>How do you use the Internet in the framework of your study?</b>      | <i>On-line consultation of courses proposed by Universities</i> | <i>Articles or abstract research (ex. Medline)</i> | <i>Participation to medical chats</i> | E-mailing                       |                            |                              |   |
|   | 6   | 7  | 0                                     | 2                               |                            |                              |   |
| <b>What are your expectations from a Virtual University</b>             | <i>Ask medical Questions</i>                                    | <i>Interactivity</i>                               | <i>Control of Knowledge</i>           | <i>Regular Updating of Data</i> |                            |                              |   |
|   | 5   | 3  | 2                                     | 2                               |                            |                              |   |
| <b>Do you agree with the following assessments:</b>                     | <i>Completely Agree</i>   | <i>Moore or less Agree</i>                         | <i>Moore or less Disagree</i>         | <i>Completely Disagree</i>      |                            |                              |   |
| <b>Medical sources of information</b>                                   | 1   | 4  | 4                                     | 1                               |                            |                              |   |

|  |   |     |     |   |
|--|---|-----|-----|---|
| <b>are more easily found on the Internet than in a library?</b>  |   |     |     |   |
| <b>The Internet is as credible as books or other teaching media?</b>                                       | 1 | 5   | 3   | 1 |
| <b>It is as acceptable to pay for website access as it is to pay subscription fees for paper journals?</b> | 1 | 3.5 | 5.5 | 1 |

## ANNEXE 9

### **Publications issues du travail de thèse**

F Becmeur, D Mutter, M Kirch

Les nouvelles technologies de l'information et de la communication (NTIC) : un outil pédagogique pour étudiants en médecine ?

Pédagogie Médicale ; 3 (2002) : 72-73

F Becmeur, S Grandadam, M Kirch, D Mutter

Quels moyens de formation en chirurgie ? A propos d'une enquête aux Hôpitaux Universitaires de Strasbourg auprès des internes en chirurgie.

Annales de chirurgie ; 129 (2004) : 405-409

D Mutter, J Marescaux, F Becmeur, H Maisonneuve, M Kirch, E Chekan

Website navigation and surgical education

Poster présenté à la SAGES, (Annual meeting, April 13-16, 2005 Ft. Lauderdale, Florida)

D Mutter, F Becmeur, H Maisonneuve, M Kirch, E Chekan

Website navigation and surgical education

À paraître dans J Telemed Telecare

F Becmeur, D Mutter, M Kirch

Utilisation des techniques de l'information et de la communication (TIC) durant les études de médecine

En lecture à Pédagogie Médicale



# RESUME

## DE L'UTILISATION DES TIC DANS L'ENSEIGNEMENT DE LA CHIRURGIE

L'intrusion des technologies de l'information et de la communication (TIC) dans l'apprentissage de la médecine et plus particulièrement de la chirurgie soulève de nombreuses questions. Les problèmes que nous avons décryptés au travers de lectures et des observations faites dans notre activité d'enseignant sont exposés de façon chronologique. Au fur et à mesure de cette expérience personnelle de questionnement, la nécessité de recourir à un travail complémentaire expérimental s'est imposée de soi. Notre participation à l'élaboration d'un chapitre de formation sur l'université virtuelle Websurg.com a déclenché ce travail d'exploration des TIC dans la formation médicale. Des questionnaires auprès des étudiants et l'observation de l'utilisation de l'outil informatique par des étudiants sont venus enrichir ce travail de réflexion.

Initialement, nous avons analysé les thèmes suivants:

- Les modes d'apprentissage sont souvent mal connus. Des propositions d'enseignements pourraient répondre à de nouvelles attentes de la part des apprenants.
- Avec l'usage des TIC, l'absence physique de l'enseignant face à l'apprenant pose les problèmes de la distance. La distance physique est réelle mais n'apparaît pas obligatoirement comme un avatar pédagogique.
- *La machine qui remplacerait l'homme*, ou la déshumanisation de l'enseignement est une situation souvent mal vécue autant par l'enseignant que par l'apprenant. L'enseignant se sent progressivement remplacé et donc menacé dans son existence. Et l'apprenant attend un véritable tutorat de la part des enseignants. Aussi estime-t-

il que l'Université pourrait se défaire sur des machines, et résoudrait ainsi des problèmes d'effectif au détriment de la qualité de l'enseignement.

- L'interactivité d'un enseignement électronique ne doit pas être un vain mot. Il s'agit d'en découvrir les caractéristiques, les mécanismes et les atouts voire les inconvénients.

- Certains outils ancillaires de l'enseignement électronique sont passés en revue : les animations, les liens hypertextes, la vidéo, le jeu et la simulation. Leur place dans une démarche pédagogique est analysée. Les avantages mais aussi les inconvénients ou les dangers de ces adjuvants d'une pédagogie qui se cherche, sont décrits.

- Les problèmes de linguistique se posent dans un enseignement qui peut désormais se faire à grande diffusion vers l'étranger et dans lequel les processus de réparation rencontrés dans l'enseignement classique oral, ou présentiel, n'existent pas. Ces problèmes sont différents de ceux posés par le livre. En effet, un texte imprimé en français s'adresse à un public français ou francophone déclaré. Mais Internet a une prétention d'universalité. Un texte en français sur un site Internet doit pouvoir être compris par le plus grand nombre de lecteurs. Ce texte doit pouvoir être traduit sans aucune ambiguïté dans une autre langue.

De nombreuses questions se posaient à propos des utilisateurs, apprenants et enseignants. Les besoins d'un nouvel outil sont-ils réels ? Les avantages, les inconvénients potentiels et la place de l'enseignement électronique parmi les autres méthodes d'apprentissage ont été décrits par les étudiants en réponse à des questionnaires que nous leur avons remis dans deux grandes séries d'enquêtes.

Les technologies de l'information et de la communication sont devenues une source d'information assez habituelle chez les étudiants. L'objectif de notre première série d'enquêtes a été de mieux connaître l'évolution de l'accessibilité des TIC et du niveau de compétences dans l'utilisation de l'informatique, chez les étudiants hospitalier en 4<sup>ème</sup> année d'études de médecine dans la faculté de Strasbourg en 5 ans (entre 2001 et 2005).

Les étudiants ont répondu à un questionnaire portant sur leur niveau d'équipement en informatique et les modes d'utilisation des TIC. Une question à réponse ouverte portait sur la place et l'utilisation des TIC dans la formation médicale.

A peine plus d'un étudiant sur deux possède son propre ordinateur, mais 90% ont un accès facile aux TIC. Les compétences en utilisation de l'outil informatique progressent essentiellement chez les étudiantes. On constate le développement des connexions à haut débit sur Internet et les possibilités de mémoires portables de grande capacité (clé USB). La majorité des étudiants reconnaissent une place progressivement croissante des TIC dans leur formation. Ils font l'analyse critique des contenus existants et disponibles sur Internet pour leur formation.

Pour que les TIC deviennent plus qu'une ressource informative mais un contenu pédagogique vrai, il faut que l'équipement informatique des étudiants progresse et que les enseignants améliorent l'usage qu'ils font des TIC à des fins pédagogiques.

La démarche de l'enseignant qui crée un produit pédagogique nouveau est à inventer dans le sens étymologique du terme. Le travail effectué par les médecins fondateurs du site Websurg.com a permis d'élaborer une série de remarques à ce propos.

Dans un deuxième travail d'enquête, nous avons interrogé les internes en chirurgie aux Hôpitaux Universitaires de Strasbourg sur les moyens actuels de leur formation

en chirurgie. Nous voulions connaître la perception des internes en spécialités chirurgicales à propos des moyens de formation dont ils disposaient et la place des nouvelles technologies de l'information et de la communication.

Un questionnaire a été adressé auprès de tous les internes en formation en spécialité chirurgicale aux Hôpitaux Universitaires de Strasbourg en 2001. Les méthodes d'apprentissage suivantes étaient abordées : observation, compagnonnage, Internet, lecture de vidéo, lecture de livres ou de journaux, découverte par soi-même de la pathologie ou réalisation seul d'actes opératoires, participation aux réunions internes aux services, participation à un/des congrès et participation à des jeux pédagogiques.

Le compagnonnage est plébiscité, ainsi que l'utilisation d'Internet qui enrichit le contenu habituel d'un livre par l'interactivité, la présence de vidéos, d'animations et l'actualité des informations. La difficulté d'accès de cet outil est soulignée : coût, disponibilité, temps consommé, absence de tuteur, compétences en informatique. La dissection sur cadavre humain ou sur animal vivant est souhaitée par la majorité des internes. L'utilisation de simulateurs ou d'un robot restent du domaine du futur et doivent être évalués.

En conclusion de cette enquête, le compagnonnage est plébiscité pour la formation en chirurgie. L'intérêt manifesté par les internes en formation chirurgicale pour les TIC tient plus d'une réelle curiosité que d'un besoin ressenti.

Le comportement de l'apprenant face à l'enseignement électronique restait à découvrir ainsi que les résultats de l'enseignement électronique sur la qualité du savoir. Les résultats de nos observations devraient permettre d'avoir un effet rétroactif positif sur l'élaboration d'un enseignement électronique.

Au décours d'un travail d'observation de dix étudiants mis en situation d'étudier un chapitre que nous avons composé pour Websurg.com, nous décrivons leurs comportements d'apprentissage sur Internet . Le contenu de l'université virtuelle Websurg.com est destiné à la formation initiale et continue en chirurgie. On retrouve dans chaque chapitre des vidéos, des animations 3D, ainsi que des conseils d'experts en la matière. Le chapitre choisi pour notre étude apporte à l'étudiant une approche à la fois théorique et pratique à propos d'une pathologie chirurgicale pédiatrique.

Notre observation concernait notamment l'utilisation des liens hypertexte, les animations, et de façon générale le mode de navigation dans les pages du chapitre.

La démarche d'apprentissage de chacun des dix étudiants était le plus souvent chronologique. Elle semblait répondre à un critère d'efficacité, chaque étudiant ne disposant que d'une heure pour appréhender le sujet proposé. Il leur fallait avant tout faire une lecture utilitaire et non la découverte d'un site. Le plan proposé dans le chapitre a été à peu près suivi par tous mais la vidéo a été regardée très tôt, après moins de 10 minutes de lecture. Elle représentait manifestement un attrait en soi. La vidéo était accessible grâce à un menu parallèle au bas de chaque page du chapitre. La rapidité d'accès à la vidéo ainsi que le temps passé sur la vidéo (plus de 20% du temps de lecture du chapitre) démontrent la valeur ajoutée de celle-ci dans la formation. Les étudiants alternaient souvent entre les vidéos et le texte de base. La vidéo est pour les étudiants un atout majeur des nouvelles technologies sur Internet. Les étudiants vagabondaient peu hors du site hormis une exception. Ils ne cherchaient pas ailleurs d'autres informations à confronter à Websurg.com . L'analyse du mouvement de la souris sur l'écran témoignait le plus souvent d'une grande activité : soit pour suivre les lignes lues comme on peut suivre avec le doigt

ou bien pour rechercher les liens possiblement existants et les activer sur l'écran. Le plus souvent, la seule "effraction" hors des pages du chapitre, était l'accès à la vidéo. On peut l'expliquer par la difficulté d'utiliser, pour certains étudiants, les nouvelles technologies, par la peur de se perdre pour d'autres, mais aussi par le souci de se conformer à une consigne : apprendre un texte référent.

Un questionnaire proposé aux étudiants après cette mise en observation a permis de constater qu'ils souhaitent être guidés lors de la navigation. De plus, ceux qui n'utilisent pas d'ordinateurs de façon courante ne recouraient pas ou peu aux liens proposés ou aux animations.

Même si l'intégration des TIC dans la formation chirurgicale ne semble pas encore être une priorité pour les internes en formations et pour les enseignants, des cours portant sur l'utilisation des TIC devraient faire partie intégrante de la formation médicale actuelle. Près de 70% des étudiants expriment le désir d'avoir des liens directs avec d'autres universités virtuelles de manière à améliorer leurs recherches. Près de 80% des étudiants affirment ne pas trouver facilement une information précise à l'aide d'un moteur de recherche. Ils souhaitent être conseillés pour trouver le meilleur site plutôt que de le chercher eux-mêmes.

Cette étude montre que les étudiants qui ont accès à des informations sur Internet suivent à peu près la route tracée par le site. On pourrait ainsi dire qu'ils n'ont pas beaucoup d'originalité de lecture par rapport à leur approche d'un texte écrit ou photocopié. L'Internet est considéré comme un bon complément des formations traditionnelles. Mais finalement, les étudiants se conforment ou se réfugient dans une approche très traditionnelle et agissent de la manière dont ils ont « toujours » procédé. A tel point que certains réclament une version imprimée et résumée du

chapitre pour pouvoir en apprendre le contenu. Ils recherchent encore un enseignement didacticiel caractéristique de l'enseignement primaire et secondaire. Si une bonne présentation, des liens riches en compléments utiles d'informations et des vidéos, enrichissent l'enseignement et tendent à le rendre plus efficace, cela ne signifie pas pour l'instant que l'étudiant développe de nouvelles manières d'apprendre.

Nous ne sommes qu'aux prémices de l'enseignement par ordinateur et par Internet. Le schéma de la formation devrait évoluer après analyse critique du mode de lecture des sites par les étudiants et en recueillant les commentaires des utilisateurs. Peut-être faudrait-il analyser aussi les « performances » de l'outil sur le plan des acquisitions cognitives ?

Avec le développement d'universités virtuelles, les enseignants ne seront plus seulement le centre du savoir mais devront désormais non pas dispenser un savoir mais le commenter ou l'expliquer. Les sites en ligne qui utilisent la technologie multimédia s'en inspirent en ajoutant comme dans Websurg.com des interviews d'auteurs ou d'experts qui complètent et commentent les pages du site, mais aussi en offrant aux étudiants la possibilité de joindre les auteurs eux-mêmes par e-mail.

Enfin, nous posons le problème de la validité scientifique de l'enseignement électronique qui est encore incertaine. Les garde-fous pour les lecteurs non avertis n'existent pas encore.

De plus, la publication sur Internet est loin d'être reconnue par un quelconque facteur d'impact, et demeure ainsi peu encouragée pour les rédacteurs potentiels.

Un dernier aspect de notre parcours en exploration des TIC dans l'enseignement de la chirurgie, est la réalité virtuelle. La réalité virtuelle, invention en cours de

développement, est une proposition attrayante pour l'enseignement de la chirurgie autorisant, l'apprentissage de gestes et le développement de certaines habiletés chirurgicales. Une approche par quelques exemples de prototypes nous révèle ainsi une des facettes possibles de l'enseignement électronique. La réalité virtuelle pourrait donner toutes ses lettres de noblesse à l'enseignement de la chirurgie par les TIC.

## SOMMAIRE DES ANNEXES

- **Annexe 1, page 2.**

Etudiants hospitaliers et usage de l'outil informatique en 2001

- **Annexe 2, page 8.**

Poursuite du travail d'enquête en 2002

- **Annexe 3, page 13.**

Les nouvelles technologies de l'information et de la communication (NTIC) : un outil pédagogique pour étudiants en médecine ?

- **Annexe 4, page 17.**

Utilisation des TIC durant les études de médecine

- **Annexe 5, page 29.**

Quels moyens de formation en chirurgie ? A propos d'une enquête aux Hôpitaux Universitaires de Strasbourg auprès des internes en chirurgie

- **Annexe 6, page 40.**

Caractéristiques des étudiants ayant participé à l'analyse du mode de travail et de navigation sur Internet

- **Annexe 7, page 51.**

Résultats bruts de l'entretien semi-directif proposé aux étudiants dont le comportement d'apprentissage sur le site Websurg.com a été étudié

- **Annexe 8, page 70.**

Website Navigation and Surgical Education

- **Annexe 9, page 87.**

Publications issues du travail de thèse

- **Bibliographie, page 88.**

- **Résumé, page 95.**

