

Influence des TIC sur l'apprentissage des étudiants à l'Université de Yaoundé 1

Influence of ICT on student learning at the Yaounde 1 university campus

Janvier Ngnoulaye

Ecole Normale Supérieure de Université de Yaoundé 1, Yaoundé, Cameroun

Michel Lepage

Faculté des sciences de l'éducation, Université de Montréal, Canada

Résumé

Dans cet article nous voulons mieux comprendre l'impact des TIC sur l'apprentissage d'étudiants universitaires du Cameroun. Certains chercheurs comme Fourgous(2010) démontrent que les TIC ont un effet positif sur l'apprentissage. Barrette (2004) signalait déjà que la problématique de l'impact des TIC sur l'apprentissage académique se pose avec beaucoup plus d'acuité et de complexité. Dans le cadre du contexte camerounais avec un accès peu développé aux TIC, notre étude veut répondre à la question : quelles sont les habiletés développées chez les étudiants lors de leurs apprentissages qui, sans les TIC, n'auraient pas lieu, en posant comme hypothèse de départ : le recours aux TIC améliore l'apprentissage chez les étudiants. Nous faisons une analyse qui se décline en deux axes : d'abord décrire les activités pédagogiques reliées à l'utilisation des TIC chez les étudiants en faculté, ensuite étudier l'influence des technologies sur les apprentissages de ces étudiants. L'analyse qualitative révèle que tous les groupes d'étudiants observés sont favorables à un apprentissage avec les TIC. Les analyses statistiques démontrent que les impacts de l'usage des TIC sont perceptibles dans l'apprentissage des étudiants.

Mots clés : technologie éducatives, apprentissage, TIC

Abstract

In this article we want to better understand the impact of ICT on the learning of Cameroonian university students. Some researchers like Fourgous (2010) show that ICT have a positive effect on learning. Barrette (2004) already pointed out that the problem of the impact of ICT on academic learning is much more acute and complex. In the context of the Cameroon with poor access to ICT, our study aims to answer the question: what are the skills developed by students during their apprenticeships which, without ICT, would not take place, by hypothesizing starting point: The use of ICT improves learning among students. We make an analysis shown into two axes: first describe the pedagogical activities related to the use of ICT among students in faculty, then study the influence of technology on the learning of these students. The qualitative analysis reveals that all groups of students observed are in favor of learning with ICT. Statistical analyzes show that the impacts of ICT use are perceptible in student learning.

Keywords: educational technology, learning, ICT

Au cours des vingt dernières années, le développement d'Internet et des technologies de l'information et de la communication (TIC) a fortement aussi touché le secteur de l'enseignement supérieur. De nouveaux outils d'apprentissage et d'enseignement sont développés et les apprentissages des étudiants se déroulent désormais dans un environnement branché à l'Internet (Karsenti, 2002). Avec les TIC, les situations d'apprentissage connaissent des transformations énormes. Robin (2004) dans une analyse relève dix outils TIC qui apportent une nouvelle manière d'apprendre, à savoir les technologies de recherche, les logiciels de visualisation des données, les « blogues », des « agrégateurs » (RSS), les outils de partage de fichiers (P2P), les outils de publication collaboratifs, les outils d'accès mobile, les outils d'accès à bande passante illimitée, les outils de stockage illimité en poste de travail ou en ligne, ainsi que les filtres collectifs d'information. Ainsi l'étudiant d'aujourd'hui se trouve face à de nouveaux outils pédagogiques dépendant de la technologie. Celui de l'Université de Yaoundé 1 (UY1), vivant au cœur de la forêt équatoriale en région subsaharienne, n'est pas en marge de cette évolution technologique, d'autant plus qu'il côtoie désormais Internet dans son entourage hors du campus et à l'intérieur du campus. Nous assimilons une situation d'apprentissage avec les TIC à une activité pratique de classe basée sur les TIC, c'est-à-dire un dispositif pédagogique dont l'accès ou la manipulation se fait au moyen de la technologie avec pour finalité l'acquisition d'un savoir, d'un savoir être, ou d'un savoir faire. Il nous importe alors d'examiner sur le terrain les modifications induites par ces nouvelles pratiques dans l'apprentissage des étudiants en faculté. Autrement dit, dans un processus d'adoption des TIC, quelle serait l'influence de celles-ci sur l'apprentissage d'étudiants ? À travers l'analyse des données récoltées sur le terrain, nous identifions les variables en présence dans l'apprentissage avec les TIC, pour en déduire l'impact dans la formation académique des étudiants. Après avoir présenté le contexte camerounais, nous décrivons les assises théoriques et la méthodologie employée pour recueillir les données et des techniques d'analyse. Enfin, nous présentons les principaux résultats de l'étude, ainsi qu'une discussion et la conclusion suivies des recommandations et de quelques pistes de recherches.

I. Contexte

Dans cette section nous présentons les conditions d'apprentissage dans les universités camerounaises, ensuite nous montrons la nécessité d'un recours aux TIC en éducation en Afrique subsaharienne.

A. Conditions d'apprentissage dans les universités camerounaises

Le contexte socio-économique dans lequel baigne l'université de l'Afrique subsaharienne est difficile. En effet, les conditions d'apprentissage rencontrées dans la plupart des campus de ces universités sont plutôt alarmantes. Celles des universités camerounaises ne sont pas non plus meilleures. Les effectifs de certains de ses campus sont pléthoriques, plus de 2000 étudiants entassés dans un amphithéâtre prévu pour 700 places. Elles sont dépourvues des facilités requises pour assurer un enseignement et un apprentissage de qualité selon un rapport de l'Unesco (2003). Ensuite la non-existence ou la détérioration sensible des laboratoires et autres infrastructures académiques et matériels pédagogique apparaît désormais comme un fait normal de la vie du campus (Unesco, 1998). Enfin le nombre d'enseignants qualifiés pour assurer une formation de qualité est extrêmement réduit ou presque nul dans certains campus. Dans ces conditions, la qualité des enseignements est dévaluée et pauvre; les étudiants se débrouillent tant bien que mal pour s'en sortir et, quant aux enseignants, ils travaillent du mieux qu'ils peuvent, avec leur salaire précaire, pour couvrir leurs activités académiques. La précarité des salaires des enseignants oblige ceux-ci à s'engager dans de nombreux cours de vacation dans les institutions universitaires privées. Il apparaît de toute évidence une dégradation totale des conditions d'apprentissage des étudiants des universités publiques. La conséquence immédiate est la croissance du taux d'échec d'étudiants dans ces conditions si défavorables. Ce tableau si sombre de l'enseignement supérieur a amené les autorités camerounaises à engager des réformes universitaires, d'abord celle de 1993 qui a abouti à la création de six universités publiques et la libéralisation de l'enseignement privé, en vue de désengorger l'unique université de Yaoundé de l'époque (MINESUP, 2009). Ensuite, la loi d'orientation de

l'enseignement supérieur de 2001 dont le but a été la réforme des programmes d'enseignement, et plus récemment, l'introduction du système LMD en 2008 où l'accent est mis sur la professionnalisation des enseignements. Toutes ces initiatives de réforme sont par ailleurs appuyées progressivement par l'intégration des TIC dans l'enseignement supérieur. La finalité de toutes les actions étant l'amélioration des conditions d'apprentissage des étudiants universitaires camerounais. Dans ce processus, les TIC semblent jouer un rôle prépondérant, d'autant plus qu'elles apparaissent aujourd'hui comme des outils de soutien pédagogique pour les étudiants universitaires (Karsenti, 2006).

B. Nécessité des TIC en éducation en Afrique subsaharienne

Depuis quelques décennies, les pays subsahariens se déploient et s'investissent pour développer et consolider leurs systèmes économique, agricole, industriel, sanitaire, éducatif et de formation professionnelle afin d'offrir aux citoyens un meilleur cadre de vie. Le Cameroun est aussi inscrit dans cette logique. Cependant, les indicateurs de développement humain de ces pays que présente le Programme des Nations Unies pour le Développement (PNUD) ne laissent pas percevoir une réelle avancée par rapport aux pays développés (PNUD, 2008). Ce qui signifie que dans cette partie de la terre, malgré les efforts parfois conjoints des gouvernements et des organisations internationales, la pauvreté reste le lot quotidien de centaines de milliers de personnes. D'après la banque mondiale cela est dû à une croissance rapide des populations. « (...) *le taux élevé de chômage et de sous-emploi parmi les jeunes s'explique essentiellement par l'évolution démographique* » (Worldbank, 2008, p.2).

Il apparaît sans doute que les pays subsahariens font face à de grands défis. Fort heureusement, des acteurs nationaux et internationaux se sont mobilisés pour la recherche des solutions efficaces. Surtout qu'il y a une volonté de tous ces acteurs de faire de l'université africaine un instrument de développement économique et social dans le sens de satisfaire les besoins locaux. Outre les réformes des programmes d'enseignement et de nombreuses initiatives entreprises par les États pour relever ces défis, les programmes prioritaires des autres acteurs et partenaires de développement de l'éducation sont axés sur l'intégration des TIC dans l'enseignement supérieur. En effet, ces dernières années, la Banque mondiale, l'UNESCO, l'Union Africaine, l'Union Économique et Monétaire Ouest Africaine (UEMOA), l'AUF, l'UVA et les États subsahariens ont fait des TIC l'une de leur priorité (Morin, 2009). Car les étudiants subsahariens doivent désormais être équipés pour avoir accès aux publications des autres universités du monde et rendre aussi visibles leurs travaux de recherche. L'espoir semble donc tourné vers les TIC malgré leur faible taux de pénétration dans ces pays (ITU, 2008). Parce qu'en effet, celles-ci apparaissent de plus en plus comme un levier de développement scientifique de cette partie du globe (Ba, 2003). Au niveau du Cameroun, on peut citer quelques programmes qui visent à relever le niveau de l'enseignement supérieur, et qui par ailleurs sont centrés sur les technologies: le programme de développement du Système d'information de l'enseignement supérieur, le Programme d'Appui au Système Éducatif (PASE) financé par la Banque mondiale (MINESUP, 2009) et qui comporte cinq sous composantes : le Fonds d'Appui à la Recherche et la Professionnalisation (FARP), le Centre Interuniversitaire des Ressources Documentaires (CIRD), le Centre Interuniversitaire des Technologies de l'Information (CITI), le Global Distance Learning Network (GDLN).

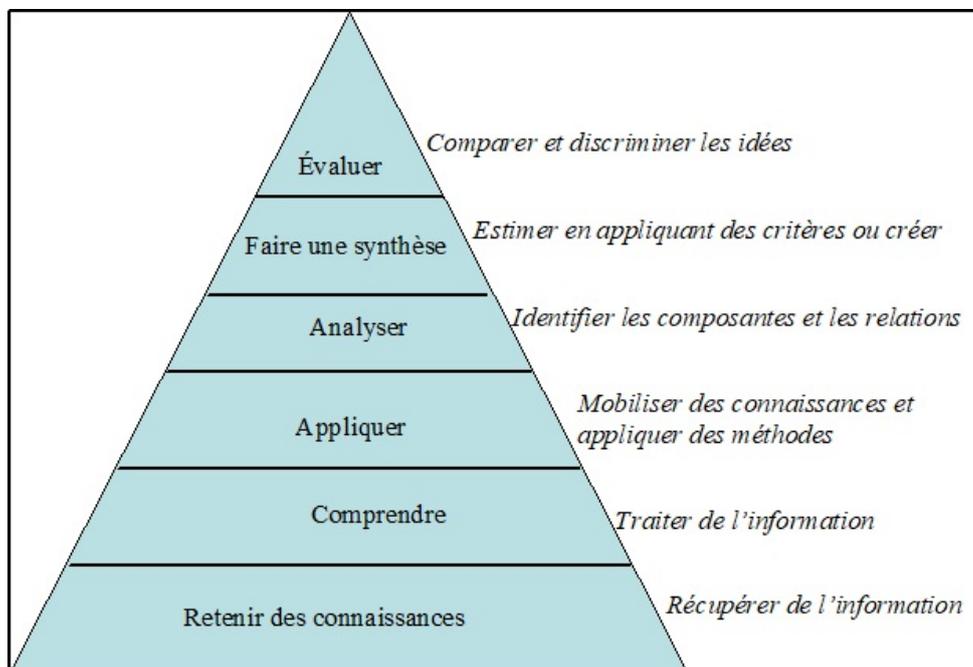
Comme le relève Karsenti (2006), de nombreuses études montrent que l'on apprend plus vite et mieux avec les TIC. Il ajoute que « *les avantages sont nombreux en termes de flexibilité, d'accessibilité, de communication et d'interactions accrues, et de variété des modes d'enseignement et d'apprentissage* » (p.5). Les acteurs universitaires se doivent de saisir sans hésiter et avec empressement ces opportunités que les TIC leur offrent pour combler le grand fossé qui s'est creusé entre les autres continents et eux, car si les populations venaient à être sevrées ou mal servies des TIC, leur devenir serait pire que leur passé. Shakifa, Broekman et Mogale (2005) le soulignent lorsqu'ils écrivent qu'« *il est quasi certain que les populations d'Afrique subsaharienne, mal servies, sont en train de perdre ainsi les bienfaits des TIC. En tant que région nettement à la traîne en matières d'adoption, d'utilisation et d'innovation des TIC, ses populations ne peuvent pas bénéficier d'une meilleure éducation, d'emplois bien rémunérés du secteur des TIC, des possibilités et opportunités d'investissement qu'offrent les technologies de l'information pour faciliter la fourniture*

de services de base tels que la santé et l'éducation» (p.19). Ainsi, cette affirmation de Karsenti & Larose (2005) nous paraît applicable au contexte actuel subsaharien en général et camerounais en particulier « *La formation aux usages pédagogiques des TIC représente un immense enjeu de société sur lequel la recherche en éducation a la responsabilité d'apporter un éclairage scientifique* » (p.3). Il nous semble donc intéressant d'étudier l'impact des TIC sur les apprentissages d'étudiants universitaires camerounais. Venons-en d'abord aux assises théoriques qui vont sous-tendre notre étude.

II. Cadre théorique

L'activité d'apprentissage de l'étudiant comporte un certain nombre d'opérations cognitives dont le but est d'acquérir les connaissances. Ces opérations cognitives, ajoutées aux acquis de l'étudiant, constituent des outils dont il va se servir pour réaliser des tâches académiques demandées (Tardif, 1992). La taxonomie de Bloom (1956) classe ces opérations cognitives en six niveaux comportant plusieurs types d'activités qui vont de l'opération d'apprentissage la plus simple (le bas de la pyramide), à la plus complexe (le haut de la pyramide). Ces niveaux représentent une échelle où chaque échelon contient celui qui le précède. Le principe suivi est celui de la complexité croissante. En 2001, ce classement a été légèrement revu par Lorin (figure 1).

Figure 1. La taxonomie de Bloom (1956) révisée par Lorin (2001)



Un ensemble de verbes d'action correspond à chacun des niveaux : retenir des connaissances, comprendre, appliquer, analyser, faire une synthèse et évaluer

A. Retenir des connaissances

L'apprenant observe et se souvient de l'information. Les activités peuvent porter sur des opérations telles que : définir, décrire, associer, ordonner, retenir, nommer, noter, répéter.

B. Comprendre le sens littéral du message

L'apprenant comprend l'information et en saisit le sens. Les activités associées à ce niveau sont: changer, classifier, définir dans ses propres mots, discuter, expliquer, donner des exemples, traduire.

C. Appliquer un principe

L'apprenant utilise l'information et applique des méthodes appropriées. Les activités à réaliser sont: appliquer, calculer, construire, pratiquer

D. Analyser un ensemble complexe

L'apprenant voit des modèles et organise les parties et les relations. On y retrouve les activités telles que: analyser, évaluer, catégoriser, comparer, conclure, critiquer, poser un diagnostic différencier.

E. Faire une production personnelle, une synthèse

L'apprenant créer, utilise des idées pour en créer de nouvelles. Les activités consistent à: assembler, composer, créer, améliorer, synthétiser.

F. Évaluer sa production ou celle d'autrui

L'apprenant se lance dans un exercice qui consiste à comparer et à discriminer les idées. Les activités en jeu sont : évaluer, argumenter, choisir, certifier, critiquer, décider, déduire, défendre, distinguer, évaluer, recommander.

Les différents verbes d'action qui figurent à chaque niveau de la pyramide permettent non seulement d'identifier précisément une opération cognitive d'apprentissage, mais peuvent aussi spécifier une activité d'apprentissage avec les TIC. Autrement dit, l'apprenant pourra faire usage des TIC pour réaliser les activités identifiées à chaque niveau de la pyramide, de façon à ce qu'une résultante significative soit observable.

G. Apport des TIC à l'apprentissage

Plusieurs récentes études ont mis en évidence le potentiel des TIC pour favoriser l'apprentissage en milieu scolaire ou universitaire (Barrette, 2005 ; Kessel et al., 2005; Karsenti et al., 2008 ; Machin et al., 2006 ; OCDE, 2004 ; UIT, 2004). Ces études, de manière générale, mettent en relief l'apport des TIC sur la compréhension des cours, la résolution des problèmes et exercices de classe, bref sur la réussite éducative des apprenants. Nous nous intéressons aux travaux de Barrette (2005), qui a mis en évidence trois variables, résultantes de l'effet des TIC sur l'apprentissage : amélioration des résultats académiques, développement des opérations cognitives d'ordre supérieur, et amélioration de la motivation et de l'intérêt des étudiants. Les modalités de ces variables se présentent comme suit :

- 1) Les TIC améliorent les résultats académiques quand le dispositif d'enseignement :
 - soutient directement les objectifs du programme d'études qui sont évalués;
 - offre aux étudiants des possibilités de collaboration;
 - s'ajuste aux capacités de l'étudiant et à son expérience antérieure et fournit une rétroaction au sujet de ses résultats et ses progrès dans l'application ;
 - s'intègre aux activités pédagogiques courantes ;
 - présente aux étudiants des moyens de conception et de mise en place de projets qui dépassent le contenu du programme d'études ;
 - est utilisé dans des établissements qui soutiennent l'utilisation de la technologie.
- 2) Les TIC permettent le développement des opérations cognitives d'ordre supérieur quand :
 - on enseigne aux étudiants à appliquer le processus de résolution des problèmes et qu'on leur donne des occasions d'appliquer la technologie à la recherche de solutions ;

- les étudiants travaillent dans des communautés d'apprentissage à l'aide des technologies pour résoudre des problèmes ;
- les étudiants emploient des outils de présentation, de communication et d'autres outils logiciels pour créer, traiter, présenter, éditer et partager des résultats de recherches. Les TIC améliorent la motivation et l'intérêt quand les étudiants emploient :
 - des logiciels informatiques qui adaptent les problèmes et ajustent la difficulté des tâches pour maximiser leur expérience de réussite ;
 - des applications pour produire, présenter et partager leur travail avec des pairs ;
 - des applications ludiques pour développer des habiletés et des connaissances de base.

Ces variables nous permettront de qualifier les expériences que les étudiants ont de l'usage des TIC pour apprendre et les effets de celles-ci observés sur leur apprentissage.

Comme nous venons de le mentionner, la littérature scientifique offre plusieurs discours et résultats qui font l'association entre l'originalité des TIC et leur capacité à faciliter l'apprentissage. Rouet (2000) par exemple, soutient que les TIC « *sont intrinsèquement porteurs de nouvelles opportunités d'apprentissage, de par les nouveaux modes d'accès à l'information qu'ils proposent [...]. En intégrant l'usage de ces systèmes dans les pratiques pédagogiques, on permettrait aux étudiants de développer spontanément de nouvelles compétences de lecture, compréhension, recherche et production d'informations* » (p.9). Dockstader voit une présence des TIC qui vise l'amélioration de l'apprentissage lorsqu'il dit que : « *l'intégration est l'incorporation des technologies de manière à accroître l'apprentissage des élèves* » (1999, p.73). Pour Dias (1999) et plusieurs autres auteurs (Bailey, 1997; Dockstader, 1999 ; Karsenti, Savoie-Zajc et Larose, 2001 ; Sandholtz, Ringstaff et Dwyer, 1997), l'impact des TIC dans la pédagogie est à tel point que leur usage doit dépasser les cadres de spécialisation dans les départements d'informatique et d'écoles d'ingénierie, pour un usage transversal et généralisé dans les campus.

Comme le postulent les auteurs plus haut, la présence des TIC au sein du campus devrait soutenir l'apprentissage puisqu'en effet, leur intégration dans la pédagogie vise d'abord l'amélioration des apprentissages d'étudiants. Autrement dit, rien ne sert d'intégrer les TIC au campus si ce n'est pas pour créer une résultante significative, réelle et mesurable (Karsenti, 2006). Et comme l'ont fait ces différents chercheurs, nous souhaiterions renforcer les assertions qui sont faites sur les TIC et l'apprentissage dans le contexte africain. Ainsi, nous n'établissons pas seulement de lien de cause à effet entre la simple utilisation des TIC pour apprendre et l'acquisition de connaissances par l'étudiant. Nous voulons, en décrivant les activités pédagogiques reliées à l'utilisation des TIC chez les étudiants à l'UY1, au moyen des outils exposés par Bloom et par Barrette mentionnés plus haut, analyser de manière approfondie l'influence des technologies sur les apprentissages d'étudiants.

III. Méthodologie

L'objectif de la présente recherche est de mieux comprendre l'impact des TIC sur l'apprentissage des étudiants universitaires camerounais. Pour atteindre cet objectif, nous allons décrire les activités d'apprentissage des étudiants reliées à l'utilisation des TIC, et analyser l'influence des TIC sur l'apprentissage des étudiants. Nous avons procédé par une approche quantitative et qualitative. La collecte des données est basée sur deux types d'instruments, à savoir l'observation participante et le questionnaire électronique. L'usage de ces instruments a favorisé l'accès à une masse de données variées et brutes de type qualitatif et quantitatif. Des données quantitatives obtenues par un questionnaire électronique réalisé auprès d'un échantillon de 120 étudiants sont complétées par l'observation de quatre groupes d'étudiants en situation d'apprentissage avec les TIC. Ainsi, en triangulant les sources des données et les méthodes de collecte d'information, la validité interne et la crédibilité des résultats de cette étude augmentent (Savoie-Zajc & Karsenti, 2004) ; les résultats sont représentatifs et peuvent être confirmés (Bodgan & Biklen, 1992; Merriam, 1988).

Les répondants au questionnaire viennent essentiellement de la faculté des sciences, tous cycles confondus, inscrits en formation continue au Centre de Calcul de l'UY1. Ils ont été recrutés sur

invitation via leur liste de diffusion. Les questions portent sur l'apprentissage et les TIC. Elles sont élaborées en fonction des variables telles que : la création de contenu, la recherche documentaire, la communication, l'apprentissage avec l'ordinateur, la maîtrise de l'ordinateur, les logiciels. Ces variables permettent de décrire les activités d'apprentissage des étudiants en lien avec les TIC et d'analyser l'influence de ces TIC sur leur apprentissage. L'analyse des données quantitatives est réalisée grâce au logiciel *SPSS 16.0*¹ qui permet de réaliser des statistiques descriptives.

Pour ce qui est de l'observation participante, nous avons d'abord visité trois groupes d'étudiants de trois filières distinctes en sessions des travaux pratiques avec ordinateur. Nous avons ensuite visité un cybercafé d'étudiants situé aux alentours du campus. Enfin, nous avons observé deux étudiants en soutenance de leur mémoire, faisant usage des TIC. L'observation participante a été très indiquée pour cette recherche, pour développer une connaissance approfondie ainsi qu'une expérience concrète des réalités de la problématique étudiée. Il convient certes de souligner, avec Pourtois et Desmet (1988), que l'observation participante n'est pas toujours suffisante pour cerner véritablement l'objet de l'étude, ce qui est dû au fait qu'une subjectivité poussée du chercheur peut orienter les résultats. Mais sur le terrain, nous avons comblé cette lacune en interviewant, de temps en temps, quelques étudiants sur leur expérience dans l'apprentissage avec les TIC. En somme, nous avons employé une grille d'observation pour identifier les comportements des étudiants dans une salle d'usage des TIC, recenser les logiciels en présence, comprendre les utilisations des TIC dans l'apprentissage des cours. En effet, la grille d'observation nous a permis de capter les réactions d'étudiants en activité pratique avec les TIC, lorsque nous avons passé quelques heures, sur plusieurs séances, en leur compagnie dans la cybersalle des départements et dans le cybercafé, et aussi lorsque nous avons assisté aux soutenances de travaux de mémoire où les candidats ont fait leur exposé en employant les TIC.

Pour ce qui est du codage, nous avons le choix entre développer un système de codage antérieur ou postérieur, décrire les comportements observés de façon qualitative et non catégorique, et adopter un système de codage mixte. Nous avons opté pour une description qualitative des comportements et usages émergés chez les étudiants durant les sessions de nos observations. Ce choix a été guidé par Pellemans, De Moreau et Obsomer pour qui, « *le précodage repose sur l'hypothèse que le chercheur connaît les comportements importants, le risque par contre, est d'ignorer les facteurs secondaires comme les interactions subtiles et les indices contextuels. Le postcodage émerge des données recueillies, il est toutefois fastidieux et inutile si le chercheur sait exactement ce qu'il recherche. Remarquons cependant que court-circuiter le codage présente l'avantage de permettre au sens d'émerger spontanément* » (1999, p.81). Pour l'analyse des données collectées, nous faisons la synthèse de la description des comportements observés sur le terrain et les commentaires des étudiants, en mettant en exergue les influences que les TIC ont apportées dans leurs différents apprentissages.

IV. Présentation et analyse des résultats

Cette analyse permet de décrire comment les étudiants universitaires de l'UY1 apprennent avec les TIC, et surtout de faire un examen des influences des TIC sur leur façon d'apprendre. Nous procédons d'abord par l'analyse des résultats quantitatifs, pour terminer ensuite par l'analyse des résultats qualitatifs.

A. Présentation et analyse des résultats quantitatifs

L'analyse quantitative fait référence aux statistiques descriptives. L'échantillon de l'étude est n=120 répondants. Elle nous permet de mettre en relief les impacts des TIC sur l'apprentissage des étudiants ainsi que leurs activités d'apprentissage avec les TIC.

¹ SPSS: Statistical Package for the Social Sciences, version 16.0

1. Activités d'apprentissage avec les TIC

Lors de l'enquête par questionnaire, nous avons dénombré 11 catégories d'outils logiciels qui interviennent dans les activités d'apprentissage des étudiants. Il s'agit du : traitement de texte, traducteur, tableur ou chiffrier électronique, système de gestion de bases de données, simulateur, logiciel de présentation, didacticiel, logiciel de communication, logiciel de programmation, moteur de recherche sur Internet et logiciel spécifique adapté à une activité de classe comme Matlab pour les mathématiques. Nous avons regroupé les logiciels en catégories que nous avons fait correspondre à la taxonomie de Bloom (1956) révisée par Lorin (2001), suivant le type d'activités TIC effectuées au cours de leur apprentissage. Nous aboutissons au tableau I, qui est une grille d'analyse des TIC contribuant à l'apprentissage en lien avec la taxonomie. Il est à signaler que parmi les outils TIC illustrés dans ce tableau, en les utilisant, les apprenants peuvent réaliser plusieurs opérations d'apprentissage. Par exemple, le traitement de texte peut leur permettre de décrire un fait dans le but de *retenir des connaissances*, et de rapporter ou illustrer un événement dans le but de mieux *comprendre* les détails. Un autre exemple est un logiciel spécialisé qui peut leur permettre d'illustrer par un graphique animé à l'ordinateur, le circuit d'un bol alimentaire dans l'appareil digestif humain, en vue de *comprendre* le fonctionnement de ce dernier, et d'*analyser* les différentes étapes de la transformation du bol dans l'organisme.

Tableau 1. Grille d'analyse des TIC contribuant à l'apprentissage en lien avec la taxonomie

TIC utilisée	Activité d'apprentissage	Taxonomie de Bloom révisée par Lorin
1. Traitement de Texte	- lister, nommer, mémoriser, distinguer, identifier, définir, citer, faire correspondre, décrire, formuler, étiqueter, écrire, énumérer, souligner ou reproduire	Retenir des connaissances
2. Traducteur	- interpréter, classer, expliquer, traduire, illustrer, observer, rapporter, discuter ou démontrer	Comprendre
3. Tableur		
4. SGBD	- utiliser, exécuter, construire, développer, résoudre, manipuler, adapter, réaliser ou faire	Appliquer
5. Simulateur		
6. Outil de Présentation	- organiser, comparer, rechercher, structurer, catégoriser, conclure, examiner, arranger ou argumenter	Analyser
7. Didacticiel		
8. Outil de Communication	- planifier, assembler, composer, préparer, compiler, inventer, améliorer, synthétiser, réorganiser, proposer, générer ou produire	Faire une synthèse
9. Outil de Programmation		
10. Moteur de recherche,	- tester, critiquer, juger, contrôler, sélectionner, choisir, persuader ou débattre	Évaluer
11. Outil adapté à une activité de classe		

Nous présentons ci-après quelques résultats relatifs aux activités d'apprentissage avec les TIC qui ont le plus émergé chez les étudiants universitaires.

2. Emploi des simulateurs et des logiciels spécialisés dans l'apprentissage

Selon le tableau II ci-dessous, l'emploi des simulateurs et des logiciels spécialisés pour assimiler les cours est fréquent ; plus de 80% des étudiants y recourent au moins quelques fois par semaine. Les opérations cognitives au niveau taxonomique de Bloom révisées figurent en bonne place dans chaque

activité d'apprentissage avec ces outils. En effet, à travers ces simulateurs et ces logiciels spécialisés, ils vont retenir des connaissances, comprendre, appliquer, analyser, faire une synthèse et une évaluation.

Tableau 2. Emploi des simulateurs ou des logiciels spécialisés pour apprendre

Fréquence d'utilisation	Répartition d'étudiants	Opération cognitive
Tous les jours	26,67%	Retenir des connaissances, comprendre, appliquer, analyser, faire une synthèse, évaluer
Presque chaque jour	40,00%	
Quelques fois par semaine	25,00%	
Quelques fois par mois	6,67%	
Jamais	1,67%	

3. Emploi des moteurs de recherches dans l'apprentissage

Les moteurs de recherche sont très sollicités comme le montre le tableau III ci-dessous. Plus de 90% des étudiants interrogés apprennent leurs leçons en se servant de cette fonction d'Internet quelques fois par semaine. Le résultat 0% des étudiants pour aucune utilisation du moteur de recherche montre que cet outil est désormais incontournable chez les étudiants dans l'apprentissage de leur cours. L'opération cognitive qui semble surtout développée à travers l'usage de cet outil pour apprendre est « retenir des connaissances ».

Tableau 3. Emploi des moteurs de recherches pour apprendre

Fréquence d'utilisation	Proportions d'étudiants	Opération cognitive
Tous les jours	33,33%	Retenir des connaissances
Presque chaque jour	35,00%	
Quelques fois par semaine	25,00%	
Quelques fois par mois	6,67%	
Jamais	0	

4. Emploi du logiciel de communication pour apprendre

Le logiciel de communication ou messagerie électronique intervient aussi dans l'apprentissage. Au moins 70% des étudiants en font usage presque chaque jour (voir le tableau IV ci-dessous). 19 % l'utilisent quelques fois par semaine. En effet, à cause du nombre de postes de travail insuffisant dans les salles informatiques, les étudiants sont très souvent mis en groupe de deux à quatre par poste pour une même session de travaux pratiques. L'obligation de faire usage du courriel s'impose à eux pour communiquer et se transférer les documents joints. N'importe quelle opération cognitive de la taxonomie de Bloom peut intervenir ici selon l'orientation que porte le contenu des échanges électroniques effectués par les étudiants en rapport avec leur apprentissage.

Tableau 4. Emploi de la messagerie électronique pour apprendre

Fréquence d'utilisation	Proportions d'étudiants	Opération cognitive
Tous les jours	40,83%	Quelconque
Presque chaque jour	32,50%	
Quelques fois par semaine	19,17%	
Quelques fois par mois	6,67%	
Jamais	0,83%	

5. Emploi du traitement de texte pour apprendre

Les outils de traitement de texte ne sont pas en reste, 80% des étudiants les utilisent quelques fois par semaine pour apprendre (Tableau V). De plus en plus, les devoirs faits à la maison ne sont plus rendus sous forme manuscrite, comme c'était le cas il y a quelques années. Certains enseignants exigent la version numérique à leur remettre en pièce jointe par courriel. En utilisant cet outil dans ses activités d'apprentissage, l'étudiant développe davantage l'opération cognitive « comprendre ».

Tableau 5. Emploi du traitement de texte pour apprendre

Fréquence d'utilisation	Proportions d'étudiants	Opération cognitive
Tous les jours	17,50%	Comprendre
Presque chaque jour	32,50%	
Quelques fois par semaine	30,00%	
Quelques fois par mois	11,67%	
Jamais	8,33%	

6. Les influences des TIC sur l'apprentissage

Dans cette section nous présentons les différents résultats statistiques illustrant comment l'usage de TIC par les étudiants a eu un impact sur leur apprentissage.

a. Apport des TIC dans la réussite des devoirs et exercices

Les TIC influencent positivement les apprentissages des étudiants, notamment dans la réussite de leurs devoirs et exercices donnés en classe. 90% sont d'accord pour dire que les TIC améliorent leurs notes de devoirs et d'exercices dirigés. Le tableau VI ci-dessous détaille ces statistiques. Il en découle que leurs résultats académiques sont améliorés.

Tableau 6. Apport des TIC dans la réussite des devoirs et des exercices

Réponses d'étudiants	Proportions d'étudiants
Tout à fait en désaccord	6,67%

Plutôt en désaccord	0,83%
Un peu en désaccord	2,50%
Un peu d'accord	15,00%
Plutôt d'accord	20,83%
Tout à fait d'accord	54,17%

b. Apport des TIC dans la compréhension des cours

D'après le tableau VII ci-dessous, plus de 90% des étudiants relèvent qu'ils comprennent mieux leurs cours avec les TIC grâce aux illustrations à l'ordinateur et certains logiciels particuliers. En d'autres termes, les TIC rendent la compréhension du cours accessible et rapide. Ainsi les TIC sont des outils de facilitation du traitement des opérations cognitives complexes, puisque sans elles, approximativement 7,5% des étudiants de notre échantillon auraient peu compris les mêmes cours.

Tableau 7. Apport des TIC dans la compréhension des cours

Réponses d'étudiants	Proportions d'étudiants
Tout à fait en désaccord	3,33%
Plutôt en désaccord	2,50%
Un peu en désaccord	1,67%
Un peu d'accord	2,50%
Plutôt d'accord	24,17%
Tout à fait d'accord	65,83%

c. Internet : lieu de prédilection pour compléter les cours

Internet est devenu le lieu de premier choix lorsque les étudiants recherchent des détails ou des compléments de leurs cours ; 92,5% des étudiants le confirment, selon le tableau VIII ci-dessous. Les étagères des bibliothèques ainsi que les quelques cdrom qui s'y trouvent sont rarement visités.

Tableau 8. Internet : lieu de prédilection pour compléter les cours

Réponses d'étudiants	Proportions d'étudiants
a) À la bibliothèque pour l'accès aux supports papiers (livres, périodiques, articles, etc.)	5,83%
b) À la bibliothèque pour l'accès aux supports électroniques sur cdrom	0,83%
c) Sur Internet pour l'accès aux supports électroniques en ligne (Wikipédia, Encarta, Chronos, etc.)	92,50%

Autre	0,83%
-------	-------

d. Croissance des activités informatiques dans les cours

De plus en plus dans le système de formation traditionnelle, au regard des avantages que procurent les TIC dans l'apprentissage et l'enseignement, on assiste à une forte croissance de l'introduction des activités informatiques dans les autres programmes de formation des départements. Le tableau IX ci-dessous fait ressortir que plus de 85% des étudiants témoignent que plusieurs de leurs cours comportent des activités liées aux TIC.

Tableau 9. Plusieurs cours comportant des activités informatiques

Réponses d'étudiants	Proportions d'étudiants
a) plusieurs cours	70,83%
b) deux cours	8,33%
c) un seul cours	15,00%
d) aucun cours	7,50%

e. Encouragement des enseignants à apprendre avec les TIC

Selon le tableau X ci-après, 87,5% des étudiants signalent que leurs enseignants les encouragent à se servir des TIC, notamment d'Internet, pour compléter les cours vus en classe.

Tableau 10. Taux d'étudiants encouragés par leurs enseignants à faire usage des TIC

Réponses d'étudiants	Proportions d'étudiants
Oui	87,50%
Non	12,50%

f. Internet pour des recherches professionnelles

Les résultats du tableau XI ci-dessous indiquent que près de 75% des étudiants vont sur Internet au moins quelques fois par semaine pour des besoins professionnels, notamment la recherche de l'emploi, des contacts, la soumission de leur CV, etc. Nous nous sommes intéressé à observer le niveau académique dans la base de données des réponses pour constater qu'il s'agit des étudiants en année terminale de leur diplôme. Par contre 8.33% des étudiants n'y vont jamais pour des recherches professionnelles ; il s'agit évidemment des étudiants de 1^{re} et 2^e années de licence pour qui le problème d'emploi ne se pose pas encore avec acuité.

Tableau 11. Fréquence d'utilisation d'Internet pour des recherches professionnelles

Réponses d'étudiants	Proportions d'étudiants
Tous les jours	18,33%

Presque chaque jour	23,33%
Quelques fois par semaine	32,50%
Quelques fois par mois	17,50%
Jamais	8,33%

Après la présentation et l'analyse de ces résultats d'ordre quantitatif, il importe de ressortir les résultats de l'analyse qualitative qui nous apporteront des détails complémentaires sur l'apport des TIC sur l'apprentissage.

B. Présentation et analyse des résultats qualitatifs

Les données qualitatives sont basées sur l'observation participante effectuée sur le terrain. Il s'agit premièrement de trois groupes d'étudiants respectivement des filières géographie, mathématiques et informatique ; ensuite d'un groupe mixte rencontré dans un cybercafé et enfin, de deux activités de soutenance de mémoire en physique et en biologie animale. Les données sont collectées au moyen d'une grille d'observation (Tableau XII).

Tableau 12. Grille d'observation participante

Identité de l'observateur			
niveau/classe à observer	date et lieu de l'observation	identité du groupe en activité d'apprentissage	effectif du groupe en activité d'apprentissage
Tâches de l'observateur			
1. recensement des outils TIC en exploitation dans la salle des travaux pratiques			
2. description de l'activité d'apprentissage observée			
3. description de l'outil TIC employé pendant l'activité d'apprentissage			
4. comportement face à l'outil TIC pendant l'activité			
5. recueil de témoignage sur l'usage d'un outil en activité d'apprentissage			
6. meilleures pratiques/expériences d'usage des TIC observées			
7. autres constats de l'observateur			

Le contexte des groupes situés au sein du campus est particulier. En plus du travail pratique relatif à l'objet de l'apprentissage sur ordinateur, les étudiants observés sont aussi occupés à effectuer des tâches de maintenance: installation de logiciels manquants, redémarrage de l'ordinateur, tentative de dépannage, déplacement de périphérique.

1. Groupe d'étudiants de géographie en activités d'apprentissage avec les TIC

Les étudiants de géographie de 4^e année ont un cours de système d'information géographique qui comporte une partie pratique qui doit se réaliser avec un logiciel approprié. Pendant longtemps, les étudiants se contentaient d'exploiter les cartes géographiques et les papiers millimétrés. Depuis deux ans, l'enseignant principal de ce cours s'est procuré le logiciel GeoArt qu'il a installé dans la salle informatique. (GeoArt est un logiciel de traitement de système d'information géographique et de cartographie). L'enseignant a effectué une séance de démonstration d'utilisation de GeorArt aux étudiants, 74 au total, et a mis à leur disposition le manuel d'utilisation. Ces 74 étudiants sont répartis en cinq groupes de 15 étudiants, avec 12 heures de travaux pratiques au total en salle machine pour

chaque groupe. Le lundi 16 juin 2008 de 10h à 12h, dans la salle informatique de cette filière, nous observons un groupe en séance pratique d'utilisation de GeoArt. Chacun est attentionné à son écran et son clavier pour produire une carte. Cet exercice pratique compte comme un devoir à noter. Nous relevons que dans la salle, ni l'enseignant, ni un moniteur n'est présent. Chaque étudiant se débrouille comme il peut. Les étudiants qui ont rapidement assimilé l'utilisation de GeoArt, de même que ceux qui ont déjà des connaissances en l'informatique auparavant, sont sollicités ici et là par les moins avancés, tout cela dans un vacarme assourdissant.

« Hé, comment as-tu fait pour obtenir cette fenêtre-là avec ce graphique ? (...) montre moi comment tu fais », lance l'un d'eux à son camarade.

« (...) enfin clique sur le menu édition, tu trouves tout ça là-bas, non plutôt le menu outils, ensuite vas dans graphes, mais avant d'y arriver, il fallait sélectionner une zone de végétation sur la carte affichée (...), laisse moi faire, je vais t'aider (...) ».

Nous remarquons aussi que deux des étudiants ont achevé leur devoir rapidement et sont plutôt en train de naviguer sur des sites Internet.

« Ne travailles-tu pas sur le même exercice que les autres ? »

« Si, mais je l'ai achevé et expédié dans la boîte électronique du prof. Maintenant, je parcours un peu cette encyclopédie en ligne : <http://www.larousse.fr/encyclopedie/#explorer/cartes> ».

« Quant à moi, j'ai aussi expédié mon devoir, actuellement je complète un rapport avec certaines données prises sur Internet ».

Avec ce groupe, il apparaît que l'usage des TIC a suscité plus de motivation et d'intérêt. L'utilisation d'un logiciel spécialisé, de la messagerie, de la recherche documentaire et de la consultation d'encyclopédie en ligne constituent les activités TIC qui ont favorisé leur apprentissage. Autrement dit, les TIC ont permis un développement des opérations cognitives élevées. Ce qui rejoint les deux derniers énoncés de Barrette (2005), le b) et le c) mentionnés plus haut.

2. Groupe d'étudiants de mathématiques en activités d'apprentissage avec les TIC

Les étudiants de la filière mathématique de niveau 4 ont des cours qui comportent des activités pratiques avec les TIC. C'est le cas des cours d'analyse numérique et de statistiques. Dans leur filière, il y a une salle informatique d'une vingtaine d'ordinateurs multimédia Pentium 3, connectés à Internet pour tous les étudiants de la filière. Cependant, à l'heure où nous nous y rendons pour observer les activités pratiques des étudiants, seulement 11 postes sont fonctionnels. À cet instant, les activités des étudiants sont variées et chacun semble faire un travail individuel. Nous constatons qu'il y a quatre autres étudiants présents dans la salle avec leurs ordinateurs portables personnels. On ne retrouve pas dans la salle un moniteur. Cette session d'heures de travaux pratiques est consacrée aux représentations de la distribution gaussienne avec le logiciel Matlab. Chacun se débrouille tout seul, tenant en main quelques pages photocopiées du manuel d'utilisation du logiciel. Un coup d'œil sur certains écrans d'ordinateur laisse voir plusieurs icônes de fenêtre de navigateur ouvertes en barre de tâches parmi lesquelles on note la présence de MSN Messenger pour certains, Yahoo Messenger pour d'autres, des fenêtres de téléchargement en cours et, en même temps, des pages de saisie de mail aussi ouvertes.

« Ici en TP, c'est chacun pour soi, pas de moniteurs disponibles pour tous les groupes, en plus on donne seulement deux heures par semaine en salle machine, sans compter que ça coïncide régulièrement avec des coupures d'électricité. Je préfère toujours travailler d'abord à domicile. J'ai fait mes devoirs sur Matlab à la maison sur mon laptop, je profite de ces deux heures dans cette salle pour mes téléchargements sur Internet (...), là je suis tombé sur un support de statistiques avec des exercices corrigés, c'est ça que je télécharge maintenant, cela va me faire du bien (...) certains travaux dirigés du profs'y trouvent (...) ».

« Nous sommes à la troisième séance de TP, je n'avance pas du tout, même avec ce manuel photocopié, personne n'a de temps pour m'aider (...) je suis complètement perdu ».

Il ressort du témoignage de ces deux étudiants plusieurs problèmes qui entravent le bon déroulement des sessions de travaux pratiques avec les TIC. Les étudiants ont besoin de plus de temps machine pour une exploitation approfondie de ce logiciel. La présence d'un moniteur leur aurait été avantageuse, notamment pour les guider à l'utilisation efficiente et efficace de cet outil. Les cours d'initiation aux TIC leur sont indispensables avant de les introduire dans les logiciels complexes à fonctions plus avancées, d'autant plus que certains parmi eux découvrent l'ordinateur à leur arrivée à l'université. Un ordinateur portable pour chacun d'eux leur serait encore plus rentable en termes de résultat académique.

Somme toute, même si quelques-uns traînent le pas à maîtriser le logiciel GeoArt pour les géographes ou Matlab pour les mathéux, ils trouvent tous que l'usage des logiciels est de loin moins fastidieux que les papiers millimétrés utilisés auparavant pour les mêmes types d'exercices en géographie et en mathématiques. Par ailleurs, ces outils leur facilitent l'apprentissage pendant que la compréhension et l'assimilation des cours concernés sont plus rapides.

À partir de l'observation faite de ces groupes d'étudiants de géographie et de mathématiques, il apparaît que l'apprentissage avec les TIC a facilité la compréhension de certains concepts mathématiques par simulation sur ordinateur et l'assimilation de certains concepts de la géographie par l'illustration graphique à l'ordinateur, qui ne seraient pas faciles à comprendre autrement, au regard de la complexité des exercices concernés. Les énoncés de Barrette (2005), le b) et le c) soulignés plus haut sont à nouveau vérifiés

3. Groupe d'étudiants d'informatique en activités d'apprentissage avec les TIC

Les étudiants d'informatique semblent plus à l'aise, comme il était prévisible, dans les usages des TIC en classe. Au moment où nous les visitons, les étudiants de niveau 4 sont en travaux pratiques du cours de réseau. Il est question de construire un réseau d'entreprises multi agences basées sur plusieurs sites dans le monde. Ils emploient un outil sophistiqué pour concevoir ce réseau et vont jusqu'à son expérimentation réelle. En effet, ils se servent d'un logiciel de simulation appelé Packet Tracer qui est un logiciel développé pour faire des plans d'infrastructure de réseau locaux et distants en temps réel et pour simuler les mises en service futures. Il offre des fonctions des équipements d'interconnexion disposant des comportements des équipements réels. Chaque étudiant dans la salle est concentré sur la conception de son réseau. À la question de savoir comment il sait que son réseau est bien dessiné et sera opérationnel, un étudiant répond :

« Il faut d'abord dire que les images d'ordinateurs, de routeurs, de switch et de câbles observées sur le schéma que vous voyez ne sont pas de simples icônes. Ils représentent de vrais équipements et en simulent leur comportement. Par exemple on peut mettre en marche ou en arrêt ce routeur en cliquant sur son symbole d'interrupteur que vous voyez ici. On clique sur cet autre symbole pour avoir la fenêtre de configuration, (...). C'est la réussite des tests de connectivité de bout en bout sur le diagramme qui démontre que l'exercice est juste et qui prouve que les configurations nécessaires effectuées au niveau de chaque équipement d'interconnexion sont correctes. Ainsi, si on venait à reproduire cette simulation dans la réalité en respectant le choix des mêmes types d'équipement et en y introduisant les mêmes contenus de fichiers de configurations, le réseau réel devrait instantanément être opérationnel. (...). C'est un outil fantastique, je l'adore ».

Nous avons interrogé d'autres étudiants de la salle au sujet de l'utilité de ce simulateur. Deux d'entre eux ont répondu ainsi:

« Moi en m'inscrivant en Master 1, je voulais au départ me spécialiser en système d'information et base de données, mais après les premiers TP avec Packet Tracer, j'ai été fasciné par les réseaux. Aujourd'hui, le travail de mon mémoire de master 2 porte sur les réseaux. Je suis devenu un spécialiste de réseau grâce à lui ».

« Le bien que ce simulateur me fait dépasse le cadre académique. J'ai travaillé comme stagiaire dans une équipe qui devait configurer le réseau d'une coopérative. J'ai tout fait la veille dans Packet Tracer et le lendemain, on était surpris que j'aie pu faire marcher tout seul les équipements (...). D'ailleurs cela m'a valu une promesse de recrutement dès que je soutiendrai mon Master 2 ».

Le témoignage des ces étudiants révèle qu'à travers ce simulateur, l'apprentissage du module du cours de réseau informatique a été pour eux un processus actif, qui les a conduit à manipuler stratégiquement les ressources cognitives disponibles dans un support multimédia, de façon à ce qu'ils créent de nouvelles connaissances, à savoir, des architectures de réseaux opérationnelles. Par ailleurs ils ont été au centre de leur apprentissage où en construisant les connaissances ils se sont construits eux-mêmes, avec comme résultat final la compétence acquise. Comme ils le laissent percevoir dans leur témoignage, ils sont à même de déployer désormais cette compétence sur le terrain professionnel. Les TIC ont donc été pour eux un catalyseur, un facilitateur, un accélérateur, un accompagnateur en ce qui concerne la maîtrise rapide et la pratique réelle du cours de réseau suivi en faculté.

4. Cybercafé : lieu d'apprentissage avec les TIC

Nous avons fait escale le 25 septembre 2008 dans l'un des Cybercafés qui jonchent les alentours du campus de l'UY1, pour observer les activités des étudiants qui s'y déroulent. La salle est remplie d'ordinateurs contenus dans des box individualisés pour rendre privé l'usage de chaque client. Nous faisons le tour de la salle avec un regard curieux et discret sur l'écran de chaque utilisateur. Nous espérons voir des écrans de jeux, de sites interdits, de chat et de Webcam, mais grande est notre surprise de réaliser que presque tous sont concentrés soit sur le traitement d'un texte, soit sur une recherche documentaire ou le téléchargement de documents. Peut-être la période de déroulement des examens de rattrapage s'y prêtait. La plupart recherchent des textes explicatifs de certaines notions de cours, et des corrections des exercices et des anciennes épreuves d'examen. Voici le témoignage de l'un d'entre eux interrogé.

« (...) Nos enseignements des cours magistraux, des TD et des TP ne sont pas toujours complets, (...) Internet vient combler ces manquements, du moins moi j'y trouve mon compte. Tenez par exemple, j'ai retrouvé notre épreuve d'analyse combinatoire du premier semestre dans ce site de l'IFI (Institut Francophone de l'Informatique), c'était l'épreuve du concours d'entrée à l'Institut Francophone de l'Informatique au Vietnam de 2005. La correction est là (...) si l'enseignant donne à nouveau l'un des exercices semblable au rattrapage, je racle 20/20 (...) enfin Internet, je ne peux plus m'en passer ».

Le discours de cet étudiant, récupérant des documents sur Internet au cyber, rejoint les tendances générales qui témoignent de la place de plus en plus centrale d'Internet dans la réalisation d'activités d'apprentissage à l'université. Ainsi, Internet, vue comme une immense base documentaire, constitue une riche source d'informations pour l'amélioration de leurs résultats académiques. D'où la preuve du premier énoncé de Barrette (2005).

5. Soutenance de mémoires de DEA avec les TIC

Jusqu'à très récemment les soutenances en faculté des sciences se déroulaient sans aucun dispositif matériel et quelquefois au moyen d'un rétro projecteur. De plus en plus on assiste à des soutenances de mémoire présentées avec un vidéo projecteur et un ordinateur portable, au point que quelques individus se sont érigés en promoteurs de ce type de service moyennant une somme d'argent allant de 15000 à 50000 mille Francs CFA (de 30 à 100\$ CAD). Nous avons pris part à deux soutenances de mémoire en DEA en physique et en biologie animale au courant du mois de septembre 2008, pour observer s'il y avait une contribution des TIC dans cette prestation académique des étudiants.

6. Soutenance avec les TIC en physique

Le 4 septembre 2008, a eu lieu une soutenance de mémoire de DEA² au département de physique. Avant l'arrivée du jury, le candidat, aidé par ses camarades, a installé un dispositif de présentation de son travail comportant un vidéo projecteur connecté à un ordinateur portable, ce dernier contient sa présentation élaborée avec le logiciel Powerpoint. Au cours de sa présentation devant le jury, il navigue sans peine dans ses diapositives, les illustrations sont facilement convaincantes de par leur

² DEA : équivalent du Master 2, sera remplacé par ce dernier dès la rentrée académique 2009-2010.

« design » interactif. Il a pris le soin de créer les liens hypertextes et hypermédias vers d'autres animations de son ordinateur. Ainsi les courbes de corrélations se traçant toutes seules à un clic de la souris, les simulations des projections et des captures des particules dans l'espace pour en déduire un comportement météorologique ont émerveillé en même temps le jury et toute l'assistance. Le président du jury, par ailleurs chef de département, a déclaré que jamais une soutenance n'a été aussi si bien présentée dans son département. Le candidat s'en est sorti avec une note de 18,5/20. Nous l'avons approché et voici son commentaire au sujet de la place des TIC dans son travail :

« Je dois ma note 18,5/20 à la contribution des TIC à cette soutenance. En effet, au début de mes travaux, je m'interrogeais sur comment je vais convaincre le jury de mes résultats, surtout que j'avais assisté à certaines soutenances de mes prédécesseurs qui n'avaient pas mis l'accent sur l'utilisation des TIC et j'ai constaté qu'ils n'avaient pas pu répondre de façon satisfaisante à certaines questions du jury (...), tu te rends compte, on te pose une question dont la réponse plausible passerait par une illustration visuelle, comment peux-tu le faire aisément à cet instant sur un poster comme je les voyais faire avec toute la frousse et l'hésitation devant le jury ? (...) dès ce moment, je m'étais mis à acheter et à apprendre tout logiciel qui s'avérait utile à mes travaux et voilà, cet apprentissage avec les TIC a payé aujourd'hui ».

L'impact qui se dégage dans le cas de cet étudiant est l'amélioration de la note académique, autrement dit la réussite académique (Barrette, 2005).

7. Soutenance avec les TIC en biologie animale

La soutenance au moyen des TIC ne se passe pas toujours bien avec tous les étudiants. Ce 9 septembre 2008, nous assistons à une soutenance de DEA en filière Biologie Animale. Le candidat a loué le dispositif de projection de sa présentation comme le font la plupart des étudiants actuellement. Celui-ci a beaucoup de lacunes de forme. Sa présentation n'est pas organisée. On retrouve un texte linéaire pas très différent du texte en support papier, sous un fond de couleur agressive, avec la taille de police tantôt trop grande tantôt trop petite. Sa présentation a d'ailleurs mis plus de temps que prévu et cela lui a coûté cher. Ce candidat aurait pu faire une meilleure prestation s'il avait un tout petit peu maîtrisé l'élaboration d'une présentation Powerpoint simple. Il avait des résultats scientifiques très pertinents qui demandaient simplement un bon affichage. En suivant sa présentation, nous avons relevé qu'il aurait pu se servir d'autres logiciels appropriés en science naturelle, par exemple les logiciels de simulations de battements de cœur de l'animal avec des illustrations anatomiques. Cependant, le jury ne lui a pas tenu rigueur, l'a félicité pour son initiative d'introduire les TIC dans cette prestation académique et a sollicité que les prochaines soutenances de ses camarades explorent cette forme de présentation du travail avec l'ordinateur et le vidéo projecteur. Certes l'impact résultant de ce cas n'est pas perceptible directement par le candidat, mais le fait qu'il ait utilisé les TIC a déclenché un grand intérêt parmi les membres du jury qui, d'ailleurs ont recommandé aux étudiants l'usage des TIC pour les futures soutenances.

Tout comme les données quantitatives l'ont montré, celles d'ordre qualitatif confirment que depuis l'appropriation des TIC par les étudiants de l'UY1, les impacts de l'usage de celles-ci sont perceptibles dans leurs apprentissages.

V. Conclusion

Dans cette section, nous dégagons les principales conclusions de la recherche au regard de ses objectifs. Nous y intégrons aussi quelques suggestions en fonction de certaines limites et nous évaluons la portée des résultats.

Cette étude tentait de répondre à la question « Est-ce que les TIC influencent les apprentissages des étudiants universitaires de Yaoundé 1 ? » Avant d'y répondre, nous avons fait la synthèse des écrits sur les apports des TIC sur l'apprentissage, nous avons classé les activités TIC selon la taxonomie de Bloom (1956). En analysant les réponses au questionnaire et les données de l'observation

participante réalisée, nous avons identifié les activités d'apprentissage avec les TIC chez les étudiants et décelé les impacts de ces TIC sur la façon d'apprendre dans leurs cours.

Tous les groupes d'étudiants observés au cours de cette étude sont favorables à un apprentissage avec les TIC. Plusieurs ont de meilleures pratiques de l'usage des TIC pour apprendre. Les rares échecs d'utilisation des TIC pour apprendre constatés chez certains étudiants sont liés au manque de sensibilisation et de formation aux usages pédagogiques de ces outils technologiques. Qu'il s'agisse de ceux rencontrés lors de l'observation participante ou des répondants au questionnaire, ils témoignent de l'amélioration de leurs résultats académiques grâce à l'utilisation d'Internet, des logiciels simulateurs et autres logiciels spécifiques pour apprendre. Il en ressort donc que les TIC ont facilité le traitement des opérations cognitives des étudiants. Nous arrivons à la même conclusion que la recherche de Karsenti (2005) en contexte canadien, conclusion selon laquelle l'usage des TIC dans l'apprentissage des étudiants de l'UY1 a permis d'enrichir un concept reçu en classe (simulation d'un phénomène en physique, mathématique, géographie, informatique et biologie), et de compléter un cours donné via un moteur de recherche Internet offrant d'autres abondantes sources documentaires. Malgré les problèmes infrastructurels criards constatés au campus, nous avons tout de même observé une utilisation fréquente et régulière des TIC par les étudiants dans le cadre de leurs travaux pratiques en groupe; ils ont ainsi développé des habilités en TIC, disciplinaires et transversales (Karsenti, 2006), des habilités qui, sans les TIC, n'auraient pas été manifestées.

Nous avons fait mention du portrait que Barrette (2005) a dressé des activités utilisant des TIC et leur impact sur les apprentissages (figure 2). Les résultats de notre étude mettent en relief les liens opérationnels de ce portrait dans le contexte d'apprentissage avec les TIC chez les étudiants de l'UY1. Les liens émergents sont :

- L'expérience de réussite qui provient, par exemple, d'une soutenance de mémoire présentée avec les TIC au public devant un jury ;
- L'assimilation rapide des cours due au fait que les étudiants mis en groupes ont fait usage d'un logiciel spécifique, ici l'effet de collaboration s'est imposé par ce moyen ;
- L'amélioration des résultats qui a découlé du fait d'avoir été soutenu dans une activité d'apprentissage par l'usage des TIC, selon que ce soutien a émané de :
 - l'objectif du programme de cours (les TIC faisaient partie du programme, sous forme d'usage de logiciels spécifiques comme Matlab ou GeoArt par exemple) ;
 - la maîtrise personnelle des usages TIC par l'auto apprentissage (logiciels simulateurs, recherche documentaire sur Internet au cyber, courriels, etc.) ;
 - l'usage des TIC en classe et en dehors de la classe (Laboratoire du département, cybercafé hors du campus, environnement personnel avec son ordinateur portable pour quelques uns) ;
 - soutien institutionnel (présence des salles d'ordinateurs connectés dans le campus et à la bibliothèque ouvertes aux étudiants).

L'enquête Netados de 2004 (CEFRIQ, 2004) révèle qu'au Québec, 35 % des élèves du secondaire avaient cherché de l'information sur le choix de carrière et que pour 60 % d'entre eux Internet était d'avantage une source d'information que les livres pour la réalisation de travaux scolaires. Quant à la présente étude, 32,5% des étudiants de l'UY1 vont sur Internet quelques fois par semaine pour des besoins professionnels, notamment la recherche d'emploi et des contacts d'employeurs. Tout comme les apprenants québécois, ceux de Yaoundé considèrent Internet comme le lieu par excellence pour rechercher des compléments de cours ou pour réaliser des travaux académiques ; 92,5% des étudiants de notre échantillon le confirment.

Nous avons aussi mis en relief que l'utilisation des TIC pour apprendre permet de mettre en place un environnement pédagogique constitué d'activités TIC, orienté sur la construction de connaissances et le traitement des opérations cognitives : i.e. utiliser les TIC pour visionner, apprécier, calculer, afficher, interpréter, créer et expérimenter (par simulation). Finalement les TIC ont été des outils

didactiques efficaces pour faciliter la compréhension des situations complexes en physique, mathématique, géographie et informatique. C'est pourquoi nous estimons que nos résultats nous permettent d'affirmer que l'apprentissage avec les TIC à l'UY1 est bénéfique pour les étudiants universitaires. Cependant pour que l'effet touche toute la population estudiantine de l'UY1, l'apprentissage avec les TIC doit bénéficier d'un soutien institutionnel plus renforcé. Ceci par la multiplication des points d'accès Internet au sein du campus, la sensibilisation de toute la communauté universitaire aux usages des TIC, l'incitation des enseignants à numériser leurs cours en vue de les rendre accessibles aux étudiants sur des plates formes numériques à construire sur l'intranet de l'université. En définitive, les étudiants devraient comprendre qu'ils ne peuvent plus apprendre leur cours sans les TIC et de manière isolée, mais qu'ils ont besoin de consulter d'autres sources documentaires et de partager les expériences avec d'autres communautés universitaires à travers l'Internet.

VI. Limites de l'étude

Une des limites de cette recherche est la taille réduite de notre échantillon. Nous aurions souhaité l'élargir sur toute l'université pour accroître la pertinence des résultats. Cela pourrait se faire dans une recherche ultérieure. Toutefois, nous considérons que cet échantillon, vue la diversité du profil des étudiants, car appartenant à plusieurs filières, retrace une esquisse de ce qui se passe à l'UY1 en ce qui concerne l'influence des TIC sur l'apprentissage des étudiants universitaires.

Nous n'avons pas pu examiner ce sujet sous plusieurs angles différents. En effet, au lieu d'interroger les étudiants à passé disparate dans leurs apprentissages avec les TIC uniquement, nous pourrions également constituer deux groupes: expérimental et test. Au groupe expérimental, nous dispenserions une formation en TIC pour l'apprentissage d'un cours précis sur une durée donnée. Ensuite nous comparerions leur degré de réussite à ce cours à celui du groupe test qui aurait fait le même cours sans les TIC (Desgent, Forcier, 2004), pour en déduire l'impact réel. Une étude future pourra s'orienter dans cette perspective.

VII. Pistes de recherches futures

Au terme de l'étude de cette thématique sur l'impact des TIC sur l'apprentissage, il découle quelques pistes de recherche futures que nous formulons en quatre interrogations :

- Quels scénarii d'activités TIC mettre en place pour accompagner l'assimilation et la compréhension d'un cours?
- Quelle démarche pédagogique recourant aux TIC a le plus de chance d'entraîner une large adhésion des étudiants avec pour conséquences des effets positifs sur leur réussite académique?
- Quelles TIC pour quelles compétences chez les étudiants de l'UY1 ?
- Quel modèle d'apprentissage avec les TIC pour l'UY1 ?

Références

Ba, A. (2003). *Internet, cyberspace et usages en Afrique*. Paris : L'Harmattan.

Barrette, C. (2004). Vers une méta-synthèse des impacts des TIC sur l'apprentissage et l'enseignement dans les établissements du réseau collégial québécois : de la recension des écrits à l'analyse conceptuelle. *Bulletin Clic*, 55, 8-15.

Barrette, C. (2005). Vers une métasynthèse des impacts des TIC sur l'apprentissage, *Bulletin Clic*, 57. [En ligne] <http://clic.ntic.org/cgi-bin/aff.pl?page=article&id=1060>

- Barrette, C. (2008). Déterminants et conditions des effets des TIC sur la réussite des élèves. Résultats d'une métasynthèse de 32 expérimentations en intégration pédagogique des TIC réalisées dans les cégeps entre 1985 et 2005. *Colloque APOP 2008*. [En ligne] <http://www.apop.qc.ca>
- Berbaum, J. (1994). Apprentissage. Dans P. Champy et C. Esteve (dirs.), *Dictionnaire encyclopédique de l'éducation et de la formation* (pp. 70-73). Paris : Nathan.
- Bloom, B. S. (1956). *Taxonomy of educational objectives: The classification of educational goals, by a committee of college and university examiners. Handbook 1. Cognitive domain*. New York: Longmans.
- CARET (2005). *Questions and Answers*. [En ligne] <http://caret.iste.org/index.cfm?fuseaction=topics>
- CEFRIO (2004). *Sondage réalisé auprès des ados québécois et de leurs parents*. [En ligne] <http://www.cefrio.qc.ca/fr/publications/enquetes/netados.html>
- Desgent, C. et Forcier, C. (2004) *Impact des TIC sur la réussite et la persévérance*. Rapport de recherche PAREA. Centre de documentation collégiale, Collège de l'Outaouais, Gatineau. [En ligne] http://www.cdc.qc.ca/parea/desgent_outaouais_2004_rapport_PAREA.pdf
- Desilets, J. (2004). La réussite des études : historique et pistes de recherche. *Pédagogie collégiale*, 14(4), 32-36.
- Develay, M. (1992). *De l'apprentissage à l'enseignement*. Paris : ESF.
- Dewey, J. (1938). *Experience and education*. New York: The Macmillan Company.
- Fourgous, M. (2010). Réussir l'école numérique. Rapport de la mission parlementaire sur la modernisation de l'école par le numérique. [En ligne] <http://www.ladocumentationfrancaise.fr/rapports-publics/104000080/index.shtml>
- Giordan, A. (1993). Des représentations à transformer. *Sciences Humaines*, 32, 23-26.
- ITU (2004). *Network for IT-Research and Competence in Education. Annual Report*. Norvège : ITU.
- Karsenti, T. (2002). L'alphabétisation et les technologies de l'information à l'aube du nouveau millénaire : nouvelle conception, nouvelles perspectives. *Canadian Journal for the Study of Adult Education / Revue canadienne pour l'étude de l'éducation des adultes*, 15 (2), 37-60.
- Karsenti, T. (2006). Comment favoriser la réussite des étudiants d'Afrique dans les formations ouvertes et à distance (foad) : principes pédagogiques. *TICE et développement*, 0b. [En ligne] <http://www.revue-tice.info/document.php?id=696>.
- Karsenti, T. et Larose, F. (dir) (2005). *L'Intégration pédagogique des TIC dans le travail enseignant. Recherches et pratiques*. Sainte-Foye : Presses de l'Université du Québec.
- Karsenti, T., Savoie-Zajc, L. et Larose, F. (2001). Les futurs enseignants confrontés aux TIC : changements dans l'attitude, la motivation et les pratiques pédagogiques. *Éducation et Francophonie*, 29(1), 1-29.
- Karsenti, T. Raby, C. Villeneuve, S. (2008). Quelles compétences technopédagogiques pour les futurs enseignants du Québec ? *Formation et pratiques d'enseignement en questions*, 7, 117-138.
- Kessel, Van N., et al. (2005). *ICT Education Monitor: Eight years of ICT in schools*. Ministère de l'éducation de la culture et de la science, Pays-Bas.
- Lorin. W.(2001). *A taxonomy for learning, teaching and assessing: A revision of Bloom's Taxonomy of educational objectives*. New York: Ed. Longman.
- Machin, S., & al., (2006). *New technologies in schools: Is there a pay off?* Institute for the Study of Labour, Deutschland.
- MINESUP (2009). *Le Programme d'Appui au Système Éducatif*. Sur le site du Ministère de l'Enseignement Supérieur : <http://www.minesup.gov.cm>

- Morin, S. (2009). *L'enseignement supérieur et la recherche en Afrique subsaharienne: Survol des organisations qui fournissent un appui technique et financier*. Rapport de recherche, DPDA, CRDI. Canada.
- OMD (2008). *Objectifs du millénaire pour le développement*. Récupéré le 15 mars 2009 de <http://www.un.org/french/millenniumgoals/>
- OCDE (2004). *Completing the foundation for lifelong learning: An OECD survey of upper secondary schools*. Paris: OECD Publications.
- Pellemans, P., De Moreau, J.P. et Obsomer, C. (1999). *Recherche qualitative en marketing : Perspective psychoscopique*. De Boeck Université.
- Piaget, J. (1970). *The Science of Education and the Psychology of the Child*. New York : Grossman.
- PNUD (2008). *Indicateur du développement humain*. Récupéré le 03 décembre 2007 de http://hdr.undp.org/en/media/hdr_20072008_fr_indictables.pdf
- Robin, G. (2004). *Ten technologies that are going to change the way we learn*. Master New Media. Récupéré le 15 juillet 2009 de http://www.masternewmedia.org/news/2004/11/21/ten_technologies_that_are_going.htm
- SCE (2000). Conseil supérieur de l'éducation, *Éducation et nouvelles technologies. Pour une intégration réussie dans l'enseignement et dans l'apprentissage, rapport annuel 1999-2000 sur l'état des besoins de l'éducation*. Rapport adopté à la 493^e réunion du Conseil supérieur de l'éducation, le 20 octobre 2000, Québec. [En ligne] <https://www.cse.gouv.qc.ca/fichiers/documents/publications/RapportsAnnuel/rapann00.pdf>
- Schwier, R. A. & Misanchuk, E. R. (1993). *Interactive Multimedia Instruction*. New Jersey: Educational Technology Publications.
- Shakifa, I., Broekman, I. et Mogale, T. (2004). *Technologies de l'Information et de la Communication pour le développement en Afrique*. 3. Récupéré le 03 février 2007 de http://www.idrc.ca/fr/ev-33006-201-1-DO_TOPIC.html
- Tardif, J. (1992). *Pour un enseignement stratégique : l'apport de la psychologie cognitive*. Montréal : Les Éditions Logiques.
- Tardif, J. (1996). Une condition incontournable aux promesses des NTIC en apprentissage: une pédagogie rigoureuse. *Actes de la Conférence d'ouverture au colloque de l'AQUOPS, Printemps de l'Éducation*. [En ligne] <http://www.ac-grenoble.fr/occe26/printemps/TARDIF/pedagogie.htm>
- UNESCO (1998). *Enseignement supérieur en Afrique : réalisations défis et perspectives*. Dakar, Bureau Régional de l'UNESCO pour l'Éducation en Afrique.
- UNESCO (2003). *Globalisation et universités. Nouvel espace, nouveaux acteurs*. G. Breton et M. Lambert (sous la direction de). Paris : Éditions UNESCO/PUL/Economica.
- UNESCO (2004). *Technologies de l'information et de la communication en éducation - Un programme d'enseignement et un cadre pour la formation continue des enseignants*. Unesco. Division de l'enseignement supérieur.
- Vygotski, L.S (1978). *Mind in society*. Cambridge: Harvard University Press.
- Worldbank (2009). *Indicateurs du développement en Afrique 2008/2009. Les jeunes et l'emploi en Afrique - Le potentiel, le problème, la promesse*. Récupéré le 07 mars 2009 de <http://siteresources.worldbank.org/EXTSTATINAFR/Resources/ADI-200809-essay-FR.pdf>

