



Revue internationale des technologies en pédagogie universitaire

INTERNATIONAL JOURNAL OF TECHNOLOGIES IN HIGHER EDUCATION

www.ritpu.org

2008 - Volume 5 - Numéro 3

**profetic**

Table des matières

Table of Contents

Nous joindre / Contact Us	3
Comité éditorial / Editorial Committee	4
Comité scientifique international / International Scientific Committee	5
Le rôle des objets-frontières dans l'apprentissage et la performance d'équipes d'étudiants travaillant à des projets de conception de bâtiments	6
François Chiocchio, Université de Montréal, CANADA	
Daniel Forgues, École de technologie supérieure, Montréal, CANADA	
Investigating Task Understanding in Online Repositories Equipped with Topic Map Indexes: Implications for Improving Self-Regulatory Processes in Graduate Learners	22
Vivek Venkatesh, Concordia University, CANADA	
Kamran Shaikh, Concordia University, CANADA	
Scénario pédagogique et efficacité des instruments de communication	36
Stéphane Simonian, Université Lyon 2-ISPEF, FRANCE	
Du e-portfolio à l'analyse du produit et du processus de conception du projet personnel de l'étudiant	51
Stéphanie Mailles-Viard Metz, Université de Montpellier 2, FRANCE	
Huguette Alberne-Giordan, Université de Montpellier 2, FRANCE	
Une formation mixte (synchrone et asynchrone) offerte en ligne pour le développement des compétences des enseignants dans leur milieu de travail : étude de cas	66
Louise Sauvé, Télé-université, CANADA	
Louis Villardier, Télé-université, CANADA	
Wilfried Prost, UQAM, CANADA	

Nous joindre

Contact Us

Abonnement

La Revue est accessible gratuitement en ligne à l'adresse suivante :

www.ritpu.org

Pour toute question

Revue internationale des technologies en pédagogie universitaire
International Journal of Technologies in Higher Education
a/s de Thierry Karsenti, rédacteur en chef
C. P. 6128, succursale Centre-ville
Faculté des sciences de l'éducation
Université de Montréal
Montréal (Québec) H3C 3J7
CANADA

Téléphone : 514 343-2457

Télécopieur : 514 343-7660

Courriel : revue-redac@crepuq.qc.ca

Site Internet : www.ritpu.org

Dépôt légal : Bibliothèque nationale du Québec, Bibliothèque nationale du Canada
ISSN 1708-7570

Subscription

The Journal is accessible at no cost at the following address:

www.ijthe.org

Editorial Correspondence

International Journal of Technologies in Higher Education
Revue internationale des technologies en pédagogie universitaire
c/o Thierry Karsenti, Editor-in-chief
C. P. 6128, succursale Centre-ville
Faculté des sciences de l'éducation
Université de Montréal
Montréal (Québec) H3C 3J7
CANADA

Telephone: 514 343-2457

Fax: 514 343-7660

Email: revue-redac@crepuq.qc.ca

Web Site: www.ijthe.org

Legal deposit: National Library of Quebec and National Library of Canada
ISSN 1708-7570

Comité éditorial

Editorial Committee

Revue internationale des technologies en pédagogie universitaire

Cette revue scientifique internationale, dont les textes sont soumis à une évaluation par un comité formé de pairs, a pour but la diffusion d'expériences et de pratiques pédagogiques, d'évaluations de formations ouvertes ou à distance, de réflexions critiques et de recherches portant sur l'intégration des technologies de l'information et de la communication (TIC) en enseignement supérieur.

International Journal of Technologies in Higher Education

The purpose of this peer-reviewed international journal is to serve as a forum to facilitate the exchange of information on the current use and applications of technology in higher education. The scope of the journal covers online courseware experiences and evaluation with technology, critical perspectives, research papers and brief reviews of the literature.

Rédacteur en chef / Editor-in-chief

Thierry **Karsenti** : Université de Montréal
revue-redac@crepuq.qc.ca

Rédactrice en chef associée / Associate-Editor

Rhoda **Weiss-Lambrou** : Université de Montréal
rhoda.weiss-lambrou@umontreal.ca

Rédacteur associé / Associate Editor

Michel **Lepage**
michel.lepage@umontreal.ca

Comité consultatif de direction / Advisory board of directors

Dominique **Chassé** :
École Polytechnique de Montréal
dominique.chasse@polymtl.ca

Marc **Couture** : Télé-université
marc_couture@teluq.quebec.ca

Thierry **Karsenti** : Université de Montréal
thierry.karsenti@umontreal.ca

Daniel **Oliva** : École de technologie supérieure
daniel.oliva@etsmtl.ca

Michel **Sénécal** : Télé-université
msenecal@teluq.quebec.ca

Rhoda **Weiss-Lambrou** : Université de Montréal
rhoda.weiss-lambrou@umontreal.ca

Vivek **Venkatesh** : Université Concordia
vivek.venkatesh@education.concordia.ca

Responsable des règles de présentation et de diffusion des textes / Presentation style, format and issuing coordinator

Marc **Couture** : Télé-université
marc_couture@teluq.quebec.ca

Comité scientifique international

International Scientific Committee

Behaz, Amel
Faculté des sciences, Université de Batna,
ALGÉRIE

Benzaazoua, Mostafa
Université du Québec en Abitibi-
Témiscaming, CANADA

Bruillard, Éric
UMR STEF ENS Cachan – INRP, FRANCE

Choplin, Hugues
Université de technologie de Compiègne,
FRANCE

Coutant, Fabien
École polytechnique de Montréal, CANADA

Doucet, Olivier
Hautes Études Commerciales
de Montréal, CANADA

Forest, Dominic
Université de Montréal, CANADA

Deschênes, André-Jacques
TELUQ, CANADA

Lacourse, France
Université de Sherbrooke, CANADA

Harper-Merrett, Toby
Université de Montréal, CANADA

Harvey, Léon
Université du Québec à Rimouski, CANADA

Jacques, André
Université du Québec à Rimouski, CANADA

Knoerr, Hélène
Université d'Ottawa, CANADA

Lajoie, Jacques
Université du Québec à Montréal, CANADA

Legault, Alain
Université de Montréal, CANADA

Mignon, Jacques
Faculté universitaires des sciences
agronomiques de Gembloux, BELGIQUE

Mittermeyer, Diane
Université McGill, CANADA

Mbangwana, Moses
Rocare, CAMEROUN

Metz, Stéphanie
Université de Montpellier 2, FRANCE

Ravestein, Jean
Université de Provence, FRANCE

Sasseville, Bastien
Université du Québec à Rimouski, CANADA

Tessaro, Walther
Université de Genève, SUISSE

Thomas, Lynn
Université de Sherbrooke, CANADA

Touré, Kathryn
Rocare, SÉNÉGAL

Wallet, Jacques
Université de Rouen, FRANCE



Le rôle des objets-frontières dans l'apprentissage et la performance d'équipes d'étudiants travaillant à des projets de conception de bâtiments

François **Chiocchio**
 Université de Montréal
f.chiocchio@umontreal.ca

Daniel **Forgues**
 École de technologie supérieure
 Montréal
daniel.forgues@etsmtl.ca

Article de réflexion pédagogique

Résumé

La pédagogie universitaire et le monde du travail sont tous deux influencés par les technologies de l'information. Dans le domaine de la conception de bâtiments durables, ces technologies servent d'objets-frontières, c'est-à-dire d'interfaces qui facilitent les interactions et le partage des connaissances nécessaires au travail multidisciplinaire. Fondé sur les théories de l'apprentissage social et de l'action située ainsi que sur des données probantes issues de plusieurs domaines dont la gestion de projet, l'architecture, l'ingénierie civile, l'ingénierie des systèmes et la conception participative, cet article présente un réseau nomologique illustrant les relations entre des phénomènes individuels et collectifs en jeu au sein d'une équipe de projet et qui déterminent l'apprentissage groupal et la performance d'un projet. Il en résulte un corpus de connaissances utiles aux pédagogues ainsi que six hypothèses vérifiables que les chercheurs peuvent tester.

Mots-clés

Apprentissage social, action située, objet-frontière, conception intégrée

Abstract

University pedagogy and the world of work are both influenced by information technologies. In the field of design for sustainable construction, these technologies are used as boundary objects, which means as interfaces driving interactions and knowledge sharing required for multidisciplinary work. Based on social learning and situated action theories, and on convincing data coming from multiple domains such as project management, architecture, civil engineering, system engineering, and participatory design, this article presents a nomological network illustrating relationships between individual and collective phenomena in play within a project team, and which determine group learning and project performance. This results into a useful body of knowledge for teachers and six verifiable hypotheses that researchers can test.

Keywords

Social learning, situated action, boundary object, integrated design

Le rôle des objets-frontières dans l'apprentissage et la performance d'équipes d'étudiants travaillant à des projets de conception de bâtiments

La formation universitaire cherche à préparer adéquatement ses finissants au monde du travail. Or, les pratiques pédagogiques et le monde du travail sont en mouvance : chercheurs et praticiens remettent en question le cadre traditionnel des pratiques en ingénierie (Larsson, 2002; Löhnert, Dalkowski et Sutter, 2003) ainsi que le modèle d'acquisition de connaissances des sciences de la conception (Niiniluoto, 1993; Schön, 1987; Simon, 1996). L'industrie de la construction, poussée par l'accroissement de la complexité des projets, l'implication croissante de parties prenantes multiples, l'évolution rapide des technologies ainsi que la recherche constante d'innovation, exige l'abandon du modèle tayloriste de la production vers un modèle intégré préconisant la collaboration multidisciplinaire (Koskela, 2000) et l'apprentissage continu. Du point de vue de la formation universitaire, le modèle pédagogique traditionnel d'enseignement du génie, construit sur une épistémologie positiviste des pratiques de conception, ne répond pas à ces nouveaux besoins dont les assises sont les compétences réflexives (Schön, 1987). Plusieurs questions demeurent en suspens quant aux meilleures méthodes pédagogiques qui conviennent aux équipes de projet dont les membres représentent plusieurs disciplines et qui doivent interagir dans un environnement d'apprentissage fortement axé sur l'usage des technologies de l'information. Par exemple, comme le souligne Lawson (2006), la perception de la conception comme étant le résultat de l'acte créatif d'un seul individu, l'architecte, prend ses racines dans la formation en architecture et est profondément ancrée dans le corpus de connaissances et les outils traditionnels de la pratique. Le travail multidisciplinaire en collaboration avec les ingénieurs, urbanistes et autres intervenants par le biais des technologies favorisant la coproduction de la solution architecturale remet en cause les fondements mêmes des bases épistémologiques et

ontologiques de la formation dans ces disciplines. Dans ce contexte, les objets-frontières jouent un rôle crucial. Un objet-frontière est une technologie ou un artefact qui lie par deux fonctions complémentaires différents acteurs dont les connaissances et les pratiques diffèrent : l'objet-frontière est à la fois (a) un contenant de connaissances et (b) un mécanisme par lequel les pratiques se structurent (Koskinen et Mäkinen, 2009). Bien qu'un objet-frontière puisse être un artefact non technologique, nous privilégions l'angle technologique dans notre exposé, et ce, en adéquation avec la prolifération de ces solutions dans le monde de la conception de bâtiments.

L'objectif de cet article est de présenter un cadre théorique qui explique comment les objets-frontières déterminent les apprentissages groupaux et la performance de projet. Le cadre propose une réflexion pédagogique qui apporte un point de vue critique sur l'intégration de la technologie en pédagogie qui est soutenu par une argumentation ancrée dans la documentation scientifique à la jonction de multiples domaines, entre autres la gestion stratégique, la gestion de projet, l'architecture, l'ingénierie civile, les technologies de l'information, l'ingénierie des systèmes, la conception participative et l'efficacité des équipes de travail, incluant les aspects relatifs à l'apprentissage groupal. Le cadre théorique ouvre sur des hypothèses vérifiables utiles aux recherches futures et pouvant inspirer les pédagogues dans leurs pratiques. Quatre thèmes seront traités. Nous décrivons le contexte traditionnel dans lequel s'effectuent l'enseignement et l'apprentissage des fondements nécessaires à la conception de bâtiments; nous discuterons d'un nouveau lieu d'enseignement qui met l'accent sur la technologie collaborative et le travail d'équipe; nous ferons des distinctions importantes entre apprentissage individuel et groupal, et performance des projets; enfin, nous décrirons les composantes d'un cadre théorique.

Contexte traditionnel de la formation et du processus de conception

Trois axes de questionnement retiennent l'attention lorsque l'on cherche à fournir un encadrement pédagogique propice à l'intégration à un monde du travail lui-même en constante évolution. D'abord, les connaissances spécialisées constituent à la fois une source et une barrière à la pensée créatrice et à l'innovation. Au sein des équipes multidisciplinaires, la pluralité des points de vue permet une capacité accrue d'utiliser des informations variées à bon escient (Salazar, 1997; Stewart, 2006), mais freine aussi la résolution de problèmes (Carlile, 2002). Il s'agit là d'une problématique sérieuse considérant que l'innovation se produit principalement à la frontière entre les disciplines (Leonard-Barton, 1995). Ces « barrières de connaissances » deviennent un enjeu majeur dans une organisation du travail axée sur des pratiques multidisciplinaires, mais aussi au sein d'équipes d'étudiants censés apprendre les rudiments de leur métier. Le second axe concerne les équipes d'étudiants et les distinctions qu'il faut apporter entre apprentissage individuel, apprentissage groupal et résultante des projets (Wilson, Goodman et Cronin, 2007). La tendance est de confondre les apprentissages avec la qualité de la résultante des projets, alors que plusieurs avantages résultent d'une démarcation nette (Druskat et Kayes, 2000). Le troisième axe concerne la technologie. À elle seule, la technologie ne mène pas à l'apprentissage, qu'il s'agisse de pédagogie universitaire ou d'apprentissage dans le monde du travail (Earley et Gibson, 2002; Kear, 2004; McPherson et Nunes, 2008). Il importe d'en encadrer l'introduction et l'usage afin de favoriser le partage des connaissances à l'intérieur d'une équipe. Une perspective socio-constructiviste (Vygotsky, 1978) qui favorise l'usage d'objets-frontières permet de réduire l'incidence des barrières de connaissances et accélère la transition vers des représentations mentales communes.

L'organisation du travail en construction, héritée de traditions séculaires, est structurée sous sa forme la plus primitive, celle de la guilde. Le travail est cadré à l'intérieur des limites des habiletés, connaissances, expérience et maîtrise qui résultent d'une spécialité (Hardy et Clegg, 1996). La structure du travail de conception est dépendante des ententes intervenant entre les corps professionnels quant au territoire de leur pratique.

On retrouve une formation séparée pour trois pratiques principales impliquées dans le processus de conception en construction : l'architecture, l'ingénierie et la gestion de projet. Le mode d'enseignement de l'architecture, inspiré de l'École des beaux-arts, a très peu évolué jusqu'à aujourd'hui. La perception que la conception est le résultat de l'acte créatif d'un seul individu est profondément ancrée dans l'enseignement de l'architecture et les objets en usage (Lawson, 2006). Le corps de la formation est donc centré sur l'apprentissage individuel de l'art de la conception. La formation s'articule dans une relation maître-apprenti autour d'ateliers dans lesquels les étudiants doivent concevoir un bâtiment et en réaliser des représentations graphiques qui seront évaluées par un comité d'experts (Kostof, 1986). L'apprentissage de l'expression architecturale se fait à l'intérieur des ateliers lors desquels l'étudiant acquiert la maîtrise des objets de représentation, c'est-à-dire l'esquisse et le dessin technique. Diverses formations périphériques touchant une introduction des divers aspects techniques de la science du bâtiment viennent s'ajouter au travail en ateliers.

La formation de l'ingénieur, à l'opposé de celle de l'architecte, est axée sur l'apprentissage d'une approche procédurale à la résolution de problèmes. En construction en particulier, elle touche à la maîtrise de la conception et de l'assemblage des composantes et systèmes par l'apprentissage individuel des lois, principes et méthodes de calcul associés à ces composantes et systèmes. Au dessin technique, s'ajoutent pour chacune de ces disciplines les différents outils informatiques qui automatisent les processus de dessin ou de calcul.

La gestion du projet, autrefois la responsabilité de l'architecte maître d'œuvre, est devenue dans les dernières années une pratique participative à laquelle tous les acteurs dans le domaine de la construction sont appelés à contribuer. La formation en gestion de projet a des fondements théoriques et empiriques flous, mais est principalement articulée autour de l'acquisition des pratiques et outils reconnus en industrie (Koskela et Howell, 2008). Ces pratiques sont basées sur le modèle de planification et contrôle des activités et ressources du projet. La formation se concentre autour de l'apprentissage individuel et la maîtrise de deux objets centraux, d'abord la structure de découpage du projet, à l'aide duquel le travail est divisé en lots, et ensuite la méthode de calcul du cheminement critique, qui sert à optimiser la séquence des activités liées à l'exécution de ces lots de travail (Project Management Institute [PMI], 2004). Ces objets sont encapsulés dans des logiciels qui simplifient ces tâches et les calculs qui en découlent et donc, la formation comprend aussi l'apprentissage de divers outils qui viennent supporter la gestion des activités de projet. À l'opposé des deux premières, la formation en gestion de projet n'est pas régie par un ordre professionnel.

Ces formations influencent grandement la manière d'organiser le travail une fois les étudiants sortis du milieu universitaire. Traditionnellement, le processus de conception se divise en deux : (a) le développement conceptuel du produit architectural dont les caractéristiques sont élaborées progressivement à l'aide d'objets de représentation (dessins et devis techniques) sous l'égide de l'architecte; (b) la planification et l'organisation du travail progressivement élaboré autour de deux objets centraux : la structure de découpage et la méthode de calcul du chemin critique. Ces objets agissent comme stabilisateurs dans les interactions entre ces diverses disciplines durant le processus de conception, car ils servent de passerelle pour l'échange d'information. Ces objets portent en eux un historique des façons de faire et sont des structures persistantes dépassant les cadres des activités de conception (Kaptelinin et Nardi, 2006).

Prenons comme exemple l'objet intermédiaire que constitue le dessin technique. Dans le contexte traditionnel de l'enseignement et de l'organisation du travail, les dessins techniques sont liés à l'organisation tayloriste des tâches (Deforge, 1986). Cet objet est attaché à une logique de validation qui n'est pas compatible avec la logique d'induction associée au travail itératif actuel (Vinck et Laureillard, 1995). En effet, traditionnellement, seul l'architecte a le pouvoir de faire évoluer la conception architecturale représentée dans les dessins techniques. Les ingénieurs n'ont qu'un droit de regard très limité sur certaines fenêtres de discussion établies par l'architecte durant lesquelles ils approuvent les choix de ce dernier. À l'opposé, la logique d'induction plus actuelle demande une appropriation commune de ces objets de représentation, une rétroaction bidirectionnelle et un travail de conception conjoint. On peut croire que les modèles pédagogiques du passé s'avèrent inappropriés pour préparer les futurs professionnels à ces nouveaux défis (Ratté et Caron, 2004). C'est ce que nous allons maintenant examiner en détail.

Actuellement, on observe que les professionnels de la conception résistent à la multidisciplinarité, éprouvent de la difficulté à sortir des cadres définis de leur discipline ou de leurs rôles traditionnels, adoptent des attitudes de pensée de groupe (Janis, 1982) et de compartimentation (Carlile, 2002). Ces spécialistes tendent aussi à confondre la performance technique avec le résultat attendu par l'utilisateur (Engeström, Engeström et Karkkainen, 1995). Autrement dit, les professionnels de la conception négligent l'identification et la rencontre des besoins des occupants du futur bâtiment en se concentrant plutôt sur ce qui est au cœur de leur formation, c'est-à-dire les aspects esthétiques et les considérations techniques (Kamara, Anumba et Evbuornwan, 2000, 2002).

Le collaboratoire, lieu d'apprentissage social et d'action située

Selon la théorie de l'action située et de l'apprentissage social, l'apprentissage est considéré comme un phénomène social qui se déroule dans des contextes variés à l'intérieur de l'organisation du travail et des pratiques sociales (Edwards, 2005). Le contexte devient le domaine de l'apprentissage. Ainsi, selon ces deux théories, la connaissance est générée à travers les interactions entre l'individu et le collectif, et préconise l'usage d'objets ou artefacts pour supprimer les compétences obsolètes et développer de nouvelles habiletés et connaissances (Blackler, Crump et McDonald, 1999; Hatchuel, LeMassonetWeil, 2002).

Les auteurs associés au structuralisme, à la sémiotique, à la phénoménologie ou à l'herméneutique considèrent l'objet uniquement comme une enveloppe de signification qui acquiert une présence sociale par encodage linguistique et interprétation discursive (Engeström et Blackler, 2005). L'objet, dans la théorie de l'activité, joue un rôle essentiel dans les interactions entre participants d'une même activité. L'idée maîtresse est que les humains contrôlent leur comportement, non pas de l'intérieur, mais de l'extérieur en utilisant des objets comme intermédiaires (Vygotsky, 1978). Dans ce contexte, l'objet est porteur de sens et de motivation sur le plan des interactions entre les membres d'une équipe. La théorie de l'activité offre dès lors un potentiel théorique et empirique dans les études qui cherchent à comprendre le rôle et l'influence des objets dans les processus d'apprentissage et d'interaction à l'intérieur des équipes multidisciplinaires (Engeström, Virkkunen, Helle, Pihlja et Poikela, 1996; Zager, 2002).

La théorie de l'action située propose l'usage d'objets pour faciliter le partage des connaissances entre individus appartenant à diverses communautés de pratique. Le partage et la production de connaissances entre ces frontières constituent un processus de formation de concepts collectifs en transportant des

idées, concepts et instruments de domaines à première vue sans relation avec le domaine de l'activité (Carlile, 2002). Selon Carlile (2004), ces frontières se situent à trois niveaux : syntactique (absence d'un vocabulaire commun), sémantique (absence d'une connaissance commune) et pragmatique (jeu de pratique et d'influence dans la production de nouvelles connaissances de la pratique). Les objets-frontières sont des moyens de représenter, de s'informer et de transformer des connaissances afin de résoudre des contradictions qui existent à une frontière donnée entre les pratiques (Star et Griesemer, 1989).

Ces théories débouchent sur la nécessité de fournir un lien, un cadre physique aux étudiants qui favorise les interactions et qui contrôle l'introduction d'objets-frontières : le *collaboratoire*. Le collaboratoire est un lieu de conception de bâtiments en contexte universitaire offrant, grâce aux technologies de l'information, un environnement d'apprentissage situé (Engeström *et al.*, 1996; Fruchter, 1999) axé sur le travail en équipe. Le collaboratoire est un environnement de recherche expérimental et empirique en science de la collaboration permettant de conduire des expériences afin d'évaluer et améliorer des systèmes (Rosenberg, 1991), de réguler des processus sociaux et d'utiliser des techniques de collaboration (Olson, Teasley, Bietz et Cogburn, 2002). Le collaboratoire implique l'immersion d'étudiants appartenant à des disciplines variées dans une situation réaliste d'un projet de construction. Ces derniers seront exposés à de nouveaux objets qui interviennent aux différents niveaux (syntactique, sémantique, pragmatique) pour faciliter le développement des connaissances réflexives.

Le collaboratoire est un lieu qui favorise la transition vers le monde professionnel puisque les étudiants sont encadrés par les contraintes naturelles d'un projet et du travail en équipe, contraintes que l'on retrouve tant dans le monde du travail qu'à l'université. En conséquence, les définitions en vigueur dans le monde du travail s'avèrent aussi pertinentes qu'utiles. Ainsi, une équipe de travail est un collectif d'individus aux rôles différenciés et aux tâches interdépendantes, qui ont des objec-

tifs communs et qui partagent des responsabilités envers les résultantes du travail, qui se considèrent et sont considérés par les autres comme étant une entité sociale, et qui gèrent leurs relations par delà les frontières organisationnelles ou disciplinaires (Cohen et Bailey, 1997; Hackman, 1987, 1990). Les équipes évoluent dans plusieurs contextes d'organisation du travail, dont celui axé sur les projets (Sundstrom, McIntyre, Halfhill et Richards, 2000). Un projet est défini par trois composantes : circonscription temporelle, unicité et élaboration progressive (PMI, 2004). Un projet est une entreprise temporaire, c'est-à-dire circonscrite dans le temps, visant la production d'une résultante unique, largement inconnue. La résultante, le processus ou les deux sont élaborés progressivement. L'élaboration progressive est la combinaison des caractéristiques temporelle et unique de la résultante du projet. Au début, les membres n'ont qu'une compréhension grossière de la résultante du projet mais, au fur et à mesure de l'avancement des travaux, tant la résultante que le processus se précisent. Dans ce contexte fortement contraint par l'inconnu et l'incertitude (Lambert, 2006), le travail est planifié, exécuté et évalué de façon itérative, et progresse ainsi vers une intégration de plus en plus fine de tous les aspects de la résultante. Ces caractéristiques d'un projet accordent une place importante à l'apprentissage, tant dans le monde du travail (Sense, 2003) que dans le monde de l'éducation (Markham, Larmer et Ravitz, 2003). Toutefois, ces apprentissages ne sont pas que techniques, ils s'effectuent par le biais d'interactions intenses entre les membres de l'équipe de projet où la résolution de problèmes et les décisions doivent s'effectuer sans le luxe d'une vérification préalable de la qualité des solutions (Chiocchio et Lafrenière, sous presse; Koskinen et Mäkinen, 2009).

Apprentissage groupal et performance de l'équipe de projet : quelques nuances

L'usage de la pédagogie par projet amène naturellement les pédagogues à considérer l'évaluation de la résultante d'un projet comme le reflet de l'apprentissage individuel ou groupal. Or, il s'agit d'une erreur (Druskat et Kayes, 2000). Si l'apprentissage individuel suppose l'acquisition de nouvelles connaissances ou comportements, l'apprentissage groupal se définit comme étant un changement dans le répertoire comportemental de l'équipe, au-delà de l'agrégation des changements individuels, et est déterminé par la capacité des membres de l'équipe à gérer le flux d'information (Wilson *et al.*, 2007) et leur processus de communication (Chiocchio, 2007; Salazar, 1997). La performance d'un projet se définit par l'efficacité du processus et par la qualité de la résultante du projet (Dinsmore et Cabanis-Brewin, 2006). Le processus est l'ensemble des décisions et actions qui font interagir les ressources limitées, qu'elles soient humaines, matérielles, financières ou temporelles, et la production de la résultante du projet. La qualité de la résultante se mesure par le degré avec lequel elle correspond aux attentes et aux standards de la profession. Il est possible qu'une résultante finale qui laisse à désirer ait quand même amené une équipe à bonifier substantiellement son répertoire de comportements. Un cadre théorique fondé sur l'action située et l'apprentissage social, en plus d'utiliser l'équipe de projet comme cadre sociotechnique, doit pouvoir distinguer l'objectif pédagogique (l'apprentissage) du véhicule qui le permet (le projet).

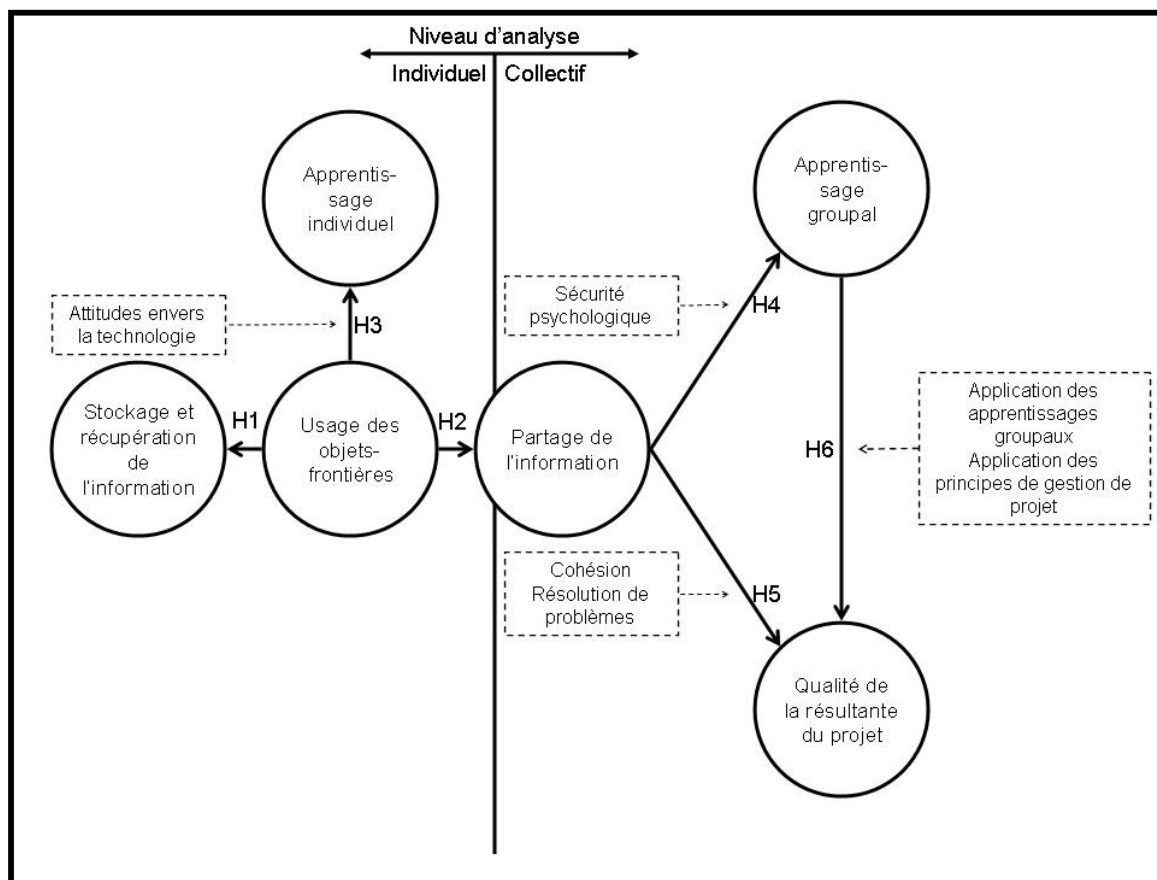


Figure 1. Réseau nomologique

Réseau nomologique et hypothèses

La figure 1 présente un réseau nomologique qui illustre un ensemble cohérent de relations et d'hypothèses testables (Cronbach et Meehl, 1955). Selon Wilson *et al.* (2007), l'apprentissage groupal, et donc la capacité qu'ont les nouveaux comportements de se distribuer à tous les membres d'une équipe, dépend de l'interaction en parts égales entre le partage, le stockage et la récupération de l'information. Or, ils accordent la même importance au stockage, à la récupération et au partage de l'information et, enfin, ne proposent pas de mécanismes clairs qui expliquent comment les fonctions de stockage et de récupération s'effectuent de manière à permettre un partage optimal de l'information.

Notre modèle corrige ces manquements pratiques et théoriques par l'introduction d'objets-frontières comme variable explicative. D'abord, le partage de l'information est l'objectif ultime du stockage et de la récupération de l'information – autrement dit, le stockage et la récupération sont des fonctions inertes et ne s'activent que si l'information nécessite d'être partagée. À ce titre, le partage est plus important conceptuellement que le stockage et la récupération. Or, les objets-frontières sont par définition des entités avec lesquelles les individus interagissent pour y puiser de l'information ou en stocker (Koskinen et Mäkinen, 2009). C'est pour cette raison que nous formulons l'hypothèse suivante :

Hypothèse 1 : L'usage des objets-frontières aura un impact positif sur le stockage et la récupération de l'information.

Les interactions entre les membres d'une équipe de projet sont caractérisées par la résolution de problèmes en contexte d'incertitude (Koskinen et Mäkinen, 2009) et s'accompagnent d'une communication accrue (Chiocchio, 2007; Chiocchio et Lafrenière, sous presse). Dans ce contexte, les objets-frontières servent d'interface entre les membres d'équipes multidisciplinaires (Koskinen et Mäkinen, 2009). Par exemple, les nouveaux outils de simulation en construction durable permettent aux ingénieurs de comparer la performance énergétique de différentes options. Leur interface hautement graphique offre l'avantage de permettre à des membres de disciplines diverses, comme les architectes, les ingénieurs en structure, mécanique, électricité ou génie civil, et autres spécialistes en efficacité énergétique d'y injecter leur contribution et à des non-experts du côté du client, tels les décideurs, les futurs usagers, les opérateurs du bâtiment ou les gestionnaires d'immeubles, de visualiser et d'évaluer la valeur des options sur le plan énergétique, favorisant la collaboration interdisciplinaire. Puisque les membres d'une équipe de projet issus de différentes disciplines stockent (en apportant des changements itératifs et en ajoutant des annotations informatisées) et puisent de l'information par le biais du même objet-frontière, il s'ensuit que les objets-frontières sont de nature à favoriser le franchissement des frontières en suscitant le partage de l'information. Cela nous amène naturellement à formuler l'hypothèse suivante :

Hypothèse 2 : L'usage des objets-frontières aura un impact positif sur le partage de l'information.

Étant donné que l'apprentissage groupal se définit par la distribution de nouveaux comportements auprès des membres d'une équipe (Wilson *et al.*, 2007), une des conditions préalables est qu'il y ait eu apprentissage individuel.

Carlile (2004) a conduit une étude empirique sur le rôle d'un objet-frontière, une maquette en argile, comme médiateur pour faciliter l'acquisition de connaissances (internalisation) menant à la génération de nouvelles connaissances partagées à l'intérieur du groupe. Les stylistes et les ingénieurs étaient confrontés à un problème technique, à priori insoluble, soit celui d'intégrer un nouveau groupe propulseur plus puissant et volumineux sans compromettre le style du véhicule. La maquette a facilité la compréhension des contraintes inter-spécialités stimulant l'apprentissage individuel par transfert de connaissances d'une discipline à l'autre. Puis, à partir de ce lexique partagé, le groupe a généré de nouvelles connaissances menant à une solution innovatrice. Or, certains obstacles limitent ces apprentissages. En effet, dans le domaine de la construction, les objets-frontières sont en grande partie des technologies de l'information et plusieurs travaux permettent de conclure que les comportements et attitudes des usagers limitent l'usage de la technologie. Par exemple, des études soulignent l'incidence d'attitudes négatives et de l'anxiété envers la technologie comme facteurs explicatifs (Czaja *et al.*, 2006; Kernan et Howard, 1990). D'ailleurs, après les problèmes de gestion de l'implantation des technologies, c'est la participation des usagers qui est le problème le plus fréquent, notamment du point de vue de la résistance à l'implantation et du non-usage des technologies implantées (Rizzuto et Reeves, 2007). Plus précisément, des études de cas d'un processus de conception intégré en construction durable (Forgues, 2008) ont fait ressortir la résistance des professionnels de la conception à l'adoption de nouvelles technologies (p. ex., les outils de simulation) ou au changement de leurs façons de faire (p. ex., utiliser ces outils pour favoriser les échanges à l'intérieur de l'équipe). Ces technologies remettent en question leurs pratiques et surtout leur pouvoir d'influence comme leaders de la conception. Conséquemment, nous formulons l'hypothèse suivante :

Hypothèse 3 : L'usage des objets-frontières aura un impact positif sur l'apprentissage individuel dans la mesure où les individus ont une attitude positive envers la technologie.

Avant de poursuivre avec l'articulation des éléments du réseau nomologique, il importe de décrire certains indicateurs qui permettraient d'en mesurer les composantes individuelles. Qu'il s'agisse d'un besoin de recherche ou d'un besoin pratique, la mesure de l'usage des objets-frontières mérite d'être capturée de manière non invasive en spécifiant de façon automatisée « qui » utilise, stocke ou récupère « quelle information », à « quel moment », et « avec qui » il la partage. Quant à la mesure des apprentissages individuels, un rapport autorévélateur cyclique demandant à l'étudiant de répondre à la question « Qu'avez-vous appris au cours de l'étape qui vient de s'achever? » permettrait de savoir « qui » a appris « quoi », de dégager des thématiques et d'en connaître les fréquences, et de tirer des bénéfices pertinents tant pour la recherche que pour la pratique immédiate. Pour des raisons qui seront expliquées plus loin, chaque élément pourrait aussi être coté selon une échelle de Likert allant de 0 = cet apprentissage n'a pas contribué à la qualité du projet à 5 = cet apprentissage a contribué fortement à la qualité du projet. Enfin, un certain nombre de questionnaires mesurent de manière fiable et valide diverses attitudes et nous proposons cette approche pour évaluer l'incidence des attitudes envers la technologie (voir p. ex. Jay et Willis, 1992).

Il convient maintenant de décrire les composantes collectives du réseau nomologique. Nous estimons que la relation entre le partage de l'information et l'apprentissage groupal est axiomatique : pour que des comportements se distribuent au sein d'une équipe, il faut au préalable un partage d'information, de connaissances ou de pratiques (Wilson *et al.*, 2007). Or, il y a d'autres conditions : le climat de sécurité psychologique. Les projets sont des entreprises où règne l'incertitude et où la prise de décision est aussi cruciale que risquée (Chiocchio et Lafrenière, sous presse). Dans ce contexte, la

sécurité psychologique est un construit collectif qui se fonde sur les craintes qu'ont les membres d'une équipe des réactions éventuelles de leurs coéquipiers à la suite de comportements susceptibles de souligner leur ignorance, leur incompétence ou leurs erreurs (Edmondson, 2003). Un climat sécuritaire sur le plan psychologique met l'accent sur la productivité et la résolution de problèmes puisque les individus évitent les attitudes d'autoprotection. Dans une étude portant sur l'implantation d'un objet-frontière (une technologie médicale en bloc opératoire), Edmondson et ses collègues ont constaté que les équipes dans lesquelles les membres de différentes disciplines se sentaient en sécurité sur le plan psychologique ont pu apprendre en outrepassant les contraintes hiérarchiques habituelles – un élément associé aux pratiques dans le domaine médical – et en faisant meilleur usage de la technologie grâce à une communication et à une rétroaction accrues (Edmondson, 2003). Cette auteure conclut que les équipes qui apprennent se sentent suffisamment en sécurité sur le plan psychologique pour s'engager dans des boucles itératives d'action, de réflexion et de rétroaction (Edmondson, 2003) souvent à la mi-vie des projets (Chiocchio et Lafrenière, sous presse; Gersick, 1988). Dans le domaine de la construction, ces concepts ont une résonance particulière là où des barrières pragmatiques doivent être brisées dans les pratiques des professionnels de la conception. Par exemple, l'architecte doit accepter de partager son processus de création avec les autres experts et faire évoluer son rôle d'idéateur à médiateur (Lawson, 2006). De même, l'ingénieur, expert dans l'usage de l'outil de simulation, doit accepter de démocratiser l'usage de cet outil et ensuite permettre à l'équipe de projet de se l'approprier. C'est pour cette raison que nous formulons l'hypothèse suivante :

Hypothèse 4 : Le partage de l'information qui résulte de l'usage des objets-frontières aura un impact positif sur l'apprentissage groupal dans la mesure où les membres de l'équipe favorisent un climat sécuritaire sur le plan psychologique.

Bien que géré de manière technique, le domaine de la gestion de projet accorde une importance de plus en plus grande à la gestion des personnes (Belout, 1997), étant donné l'importance que prennent les processus groupaux dans le travail d'équipe (Lepine, Piccolo, Jackson, Mathieu et Saul, 2008). La cohésion est un de ces processus. La cohésion sociale réfère à l'attraction interpersonnelle au sein d'un groupe (Evans et Jarvis, 1980), aux liens émotionnels d'amitié et de proximité qui unissent les personnes (MacCoun, 1996). La cohésion envers la tâche correspond à l'engagement partagé envers l'objectif du travail (Hackman, 1976) ainsi qu'à la motivation à coordonner les efforts des membres de l'équipe dans l'atteinte de cet objectif (MacCoun, 1996). Plusieurs reconnaissent depuis longtemps l'existence d'un lien modéré entre la cohésion et la performance (Beal, Cohen, Burke et McLendon, 2003; Mullen et Copper, 1994). Or, des méta-analyses récentes précisent que la relation cohésion-performance est en fait très élevée pour les équipes de projet, qu'il s'agisse d'équipes d'étudiants évoluant dans le milieu universitaire ou de professionnels du monde du travail (Chiochio et Essiembre, 2007; Chiochio et Essiembre, sous presse).

Les objets-frontières permettent la réflexion et font émerger les problèmes dont la résolution mène à la qualité de la résultante du projet. Par exemple, l'analyse de la valeur aide à développer une compréhension commune du projet et accélère l'apprentissage par les futurs utilisateurs des concepts liés à la définition d'un projet architectural (Green, 1996). Elle permet à ces derniers de cerner leurs exigences et de comprendre les conséquences au chapitre du coût et des bénéfices. Les outils de simulation et l'analyse du coût global simplifient le processus décisionnel en facilitant à l'équipe la comparaison des options tant sur le plan technique que sur celui des coûts. Or, si les objets-frontières font émerger les problèmes, il faut que les équipes les résolvent efficacement avant que l'effet de l'usage des objets-frontières affecte positivement la qualité de la résultante du projet. Plusieurs études accordent une place centrale à la question de la résolution de

problèmes dans les projets. Dans le monde universitaire, par exemple, les équipes performantes d'étudiants discutent et résolvent les problèmes à des moments différents du projet comparativement aux équipes moins performantes (Chiochio, 2007). Des études montrent aussi un lien modéré et positif entre la résolution proactive des problèmes et la performance du projet (Druskat et Kayes, 2000) alors que d'autres précisent que l'engagement envers la résolution des problèmes de tâches est un mécanisme fondamental qui doit suivre la découverte des problèmes (Chiochio et Lafrenière, sous presse). Compte tenu de la place qu'occupent la cohésion et la résolution de problèmes dans la réussite des projets, nous formulons l'hypothèse suivante :

Hypothèse 5 : Le partage de l'information qui résulte de l'usage des objets-frontières aura un impact positif sur la qualité de la résultante du projet dans la mesure où l'équipe (a) démontre de la cohésion et (b) résout les problèmes inhérents au projet.

Dans le monde universitaire, la pédagogie par projet vise l'acquisition de connaissances propres au domaine de contenu : les principes mécaniques d'une pompe à eau (Keller, 1986), les théories servant à élaborer des questionnaires fiables (Chiochio, 2007) et l'acquisition de compétences réflexives touchant le volet artistique de la conception architecturale (Schön, 1987). Les projets sont aussi l'occasion de favoriser le travail collaboratif et les compétences transversales (Dunn, McCarthy, Baker, Halonen et Hill, 2007; Ratté et Caron, 2004).

Bien que l'engouement envers les projets amène plusieurs à conclure que l'acquisition des connaissances se reflétera dans la qualité de la résultante du projet, des distinctions importantes existent entre l'acquisition des connaissances individuelles, l'apprentissage groupal et l'effet que ces éléments peuvent avoir sur la résultante d'un projet. Par exemple, il est possible d'apprendre tant individuellement que sur le plan groupal sans affecter la qualité du projet (Wilson *et al.*, 2007).

Bien que certains principes de gestion s'appliquent à plusieurs formes d'organisation du travail (p. ex., méthodes de contrôle des coûts), la gestion de projet met l'accent sur des mécanismes propres à la prise de décision et à l'exécution du travail dans un contexte d'incertitude. Les projets qui bénéficient des techniques de gestion propres à la gestion de projet dans leur domaine ont plus de succès que ceux qui utilisent des méthodes et principes génériques (Besner et Hobbs, 2008). Par exemple, le fait de systématiser des processus propres à la gestion de projet, comme l'évaluation des incidences des changements introduits tard dans le projet, contribue au succès des projets (Lynn et Reilly, 2000). Les organisations doivent adapter leur gestion des connaissances et leur processus de communication aux défis de la gestion de projet (Koskinen, 2004).

Plusieurs recherches montrent que les technologies de l'information contribuent à la qualité de la planification et à l'exécution des projets (Besner et Hobbs, 2006). Dans les projets de conception de bâtiments, des objets-frontières, comme les logiciels qui permettent l'analyse du coût global ou l'analyse de la valeur, contribuent à réguler les pratiques et les processus décisionnels qui facilitent l'atteinte des objectifs du projet. L'analyse du coût global est une méthode d'analyse économique qui calcule la somme de tous les coûts pertinents d'un projet durant une période d'étude, à leur valeur actuelle. L'analyse de la valeur est une méthode de compétitivité, organisée et créative, visant la satisfaction de l'utilisateur par une démarche spécifique de conception, à la fois fonctionnelle, économique et pluridisciplinaire (Association française de normalisation, 1990). Ces objets-frontières contribuent ainsi directement à hausser la qualité de la résultante du projet. Conséquemment, nous formulons l'hypothèse suivante :

Hypothèse 6 : L'apprentissage groupal aura un impact positif sur la qualité de la résultante du projet dans la mesure où l'équipe applique (a) les apprentissages groupaux et (b) les principes de gestion de projet.

Avant de conclure, décrivons les indicateurs utiles pour mesurer les composantes collectives du réseau nomologique. L'apprentissage groupal (c.-à-d. au sein d'une équipe de projet) pourra se vérifier par une analyse groupale des rapports d'apprentissage individuels. Une telle procédure proposerait deux indices complémentaires. D'abord, le nombre d'éléments appris qui sont communs à tous les membres à un temps donné permettra de faire état d'un type de transfert (c.-à-d. inter-individus-intra-temps). Ensuite, le nombre d'éléments appris qui migrent d'un individu au temps 1 à un autre au temps 2 est également un indice du transfert des connaissances (c.-à-d. inter-individus-inter-temps). Quant à l'application des apprentissages groupaux, la moyenne des cotes attribuées à chaque élément d'apprentissage (avec l'échelle décrite précédemment) selon qu'ils sont inter-individus-intra-temps ou inter-individus-inter-temps donnera deux indices pertinents. Au sujet de l'application des principes de gestion de projet, un compendium des compétences en gestion de projet est déjà balié (PMI, 2002). De plus, une approche par questionnaire basée sur ce qui constitue une gestion optimale des contraintes habituelles de la gestion d'un projet (p. ex., le contrôle des coûts, le contrôle du temps et le contrôle de la qualité) sera utile (Pinto et Trailer, 1999). La sécurité psychologique et la cohésion sont des construits ayant fait l'objet de nombreuses recherches empiriques. Sur le plan de la sécurité psychologique, le questionnaire d'Edmondson (1999) est une bonne mesure. En ce qui concerne la cohésion, ce construit se mesure adéquatement par questionnaire grâce aux travaux de Villeneuve (1997). La résolution de problèmes et l'efficacité des processus décisionnels en groupe peuvent s'évaluer grâce à l'instrument de Gouran, Brown et Henry (1978). Les pratiques pédagogiques actuelles en architecture se concentrent sur une évaluation subjective de la qualité esthétique des rendus. Or, pour tenir compte de la qualité de la résultante du projet, il faut se référer aux pratiques émergentes en Grande-Bretagne de mesure de l'appréciation de la valeur de la proposition architecturale par le client et les usagers. Deux grilles d'évaluation sont particulièrement pertinentes : le

« Design Quality Index » (<http://www.dqi.org.uk/website/building/default.aspx>) et le « Achieving Excellence Design Evaluation Toolkit » (Department of Health, 2008), dont les scores permettent de mesurer la capacité de la solution proposée à rencontrer une série de critères pondérés par les usagers.

Conclusion

L'objectif de cet article était de présenter un cadre théorique qui explique comment les objets-frontières déterminent les apprentissages groupaux et la performance de projet. Le cadre est rendu nécessaire par deux ensembles de facteurs. Premièrement, beaucoup de programmes d'enseignement migrent vers l'obligation d'inclure du travail collaboratif dans leurs enseignements, de l'évaluer et de fournir de la rétroaction aux étudiants à ce sujet puisqu'il y a une reconnaissance que la seule acquisition des connaissances est maintenant insuffisante pour faire face aux réalités actuelles du travail (Dunn *et al.*, 2007; Ratté et Caron, 2004; Springer, Stanne et Donovan, 1999). L'accent sur le travail collaboratif suppose, d'une part, qu'il vaut mieux comprendre les déterminants de la performance des équipes dans le monde du travail afin d'émuler, au moment de la formation, les conditions futures où se retrouveront les étudiants; d'autre part, cela suppose qu'il faut connaître les déterminants de la performance des équipes d'étudiants en contexte académique puisque celles-ci ont leurs particularités (Chiocchio et Essiembre, sous presse). Globalement, les équipes doivent accroître leur capacité à développer une compréhension commune des problèmes (Druskat et Pescosolido, 2002; Weick et Roberts, 1993), apprendre de nouveaux rôles et habiletés dans un contexte multidisciplinaire (Blackler, Crump et McDonald, 2000) et apprendre à s'auto-gérer en tant qu'équipe, ainsi qu'à acquérir, échanger et générer de nouvelles connaissances (Druskat et Pescosolido, 2002). Deuxièmement, la réalité actuelle est très fortement influencée par la technologie et, à ce titre, l'introduction de nouvelles technologies dans les méthodes pédagogiques représente une double occasion. D'abord, les étudiants sont formés à utiliser les technologies les plus récentes,

ce qui constitue un avantage au moment de l'intégration dans le marché du travail. Mais plus important encore, ces technologies ont le potentiel de changer l'organisation du travail, tant du point de vue des tâches à effectuer que sur le plan des interactions entre les membres de l'équipe. Il devient donc fondamental de comprendre et de contrôler les mécanismes qui permettent à ces technologies de développer des apprentissages groupaux.

Le réseau nomologique présenté dans cet article constitue une contribution importante au carrefour de ces défis et se distingue de quatre manières. D'abord, il sépare les processus individuels des processus collectifs en les distinguant selon le niveau d'analyse, mais en les liant du point de vue phénoménologique. Ainsi, bien que plusieurs reconnaissent l'importance de ces distinctions du point de vue analytique, méthodologique ou statistique (Morgeson et Hofmann, 1999), il n'en demeure pas moins que les processus individuels ne peuvent être soustraits des processus collectifs du point de vue phénoménologique et il convient d'en exprimer les liens explicatifs. À cet effet, nous estimons que c'est lorsque l'information détenue individuellement commence à être partagée que les processus individuels se métamorphosent en processus collectifs. Le second élément distinctif ajoute à la perspective de Wilson *et al.* (2007) en insérant l'usage des objets-frontières comme déterminant du stockage et de la récupération, d'une part, et du partage de l'information, d'autre part. L'autre élément unique du modèle est qu'il distingue l'apprentissage individuel de l'apprentissage groupal par le truchement de l'usage des objets-frontières et du partage de l'information. Enfin, le quatrième élément distingue l'apprentissage groupal de la qualité de la résultante du projet afin d'éviter la confusion qui résulte de l'évaluation du projet comme indicateur de l'apprentissage (Druskat et Kayes, 2000). Globalement, le modèle propose des pistes d'action susceptibles de stimuler les pratiques pédagogiques en plus de fournir un ensemble d'hypothèses cohérentes dont la vérification amènera un avancement des connaissances en pédagogie universitaire.

Références

- Association française de normalisation. (1990). *Vocabulaire de l'analyse de la valeur et de l'analyse fonctionnelle*. Paris : La Défense.
- Beal, D. J., Cohen, R. R., Burke, M. J. et McLendon, C. L. (2003). Cohesion and performance in groups: A meta-analytic clarification of construct relations. *Journal of Applied Psychology*, 88, 989-1004.
- Belout, A. (1997). Effects of human resource management on project effectiveness and success: Toward a new conceptual framework. *International Journal of Project Management*, 16, 21-26.
- Besner, C. et Hobbs, B. (2006). The perceived value and potential contribution of project management practices to project success. *Project Management Journal*, 37, 37-48.
- Besner, C. et Hobbs, B. (2008). Project management practice, generic or contextual: A reality check. *Project Management Journal*, 39, 16-33.
- Blackler, F., Crump, N. et McDonald, S. (1999). Managing experts and competing through innovation: An activity theoretical analysis. *Organization*, 6, 5-31.
- Blackler, F., Crump, N. et McDonald, S. (2000). Organizing processes in complex activity networks. *Organization*, 7, 277-300.
- Carlile, P. R. (2002). A pragmatic view of knowledge and boundaries: Boundary objects in new product development. *Organization Science*, 13, 442-455.
- Carlile, P. R. (2004). Transferring, translating, and transforming: An integrative framework for managing knowledge across boundaries. *Organization Science*, 15, 555-568.
- Chiocchio, F. (2007). Project team performance: A study of electronic task and coordination communication. *Project Management Journal*, 38, 97-109.
- Chiocchio, F. et Essiembre, H. (2007, avril). *Does cohesion correlate with performance in project teams? An exploratory meta-analysis*. Affiche scientifique présentée à la 22nd Annual Conference of the Society for Industrial and Organizational Psychology, New York.
- Chiocchio, F. et Essiembre, H. (sous presse). Cohesion and performance: A Meta-analytic review of disparities between project teams, production teams, and service teams. *Small Group Research*.
- Chiocchio, F. et Lafrenière, A. (sous presse). A project management perspective on student's declarative commitments to goals established within asynchronous communication. *Journal of Computer Assisted Learning*.
- Cohen, S. G. et Bailey, D. E. (1997). What makes teams work: Group effectiveness research from the shop floor to the executive suite. *Journal of Management*, 23, 239-290.
- Cronbach, L. J. et Meehl, P. E. (1955). Construct validity in psychological tests. *Psychological Bulletin*, 52, 281-302.
- Czaja, S. J., Charness, N., Fisk, A. D., Hertzog, C., Nair, S. N., Rogers, W. A. et al. (2006). Factors predicting the use of technology: Findings from the Center for Research and Education on Aging and Technology Enhancement (CREATE). *Psychology and Aging*, 21, 333-352.
- Deforge, Y. (1986). *Technologie et génétique de l'objet industriel*. Paris: Maloine.
- Department of Health. (2008, janvier). *Achieving excellence design evaluation toolkit*. Récupéré le 30 mars 2009 du site du Department of Health du Royaume-Uni, section *Publications and statistics* – *Publications* : http://www.dh.gov.uk/en/Publicationsandstatistics/Publications/PublicationsPolicyAndGuidance/DH_082089
- Dinsmore, P. C. et Cabanis-Brewin, J. (2006). *The AMA handbook of project management*. New York : AMACOM.
- Druskat, V. U. et Kayes, D. C. (2000). Learning versus performance in short-term project teams. *Small Group Research*, 31, 328-353.
- Druskat, V. U. et Pescosolido, A. (2002). The content of effective teamwork mental models in self-managing teams: Ownership, learning and heedful interrelating. *Human Relations*, 55, 283-314.
- Dunn, D. S., McCarthy, M. A., Baker, S., Halonen, J. S. et Hill, G. W., IV. (2007). Quality benchmarks in undergraduate psychology programs. *American Psychologist*, 62, 650-670.

- Earley, P. C. et Gibson, C. B. (2002). *Multinational work teams*. Mahwah, NJ : Lawrence Erlbaum.
- Edmondson, A. (1999). Psychological safety and learning behavior in work teams. *Administrative Science Quarterly*, 44, 350-385.
- Edmondson, A. C. (2003). Managing the risk of learning. Dans M. A. West, D. Tjosvold et K. G. Smith (dir.), *International handbook of organizational teamwork and cooperative working* (p. 255-275). West Sussex, Royaume-Uni : Wiley.
- Edwards, R. (2005, février). *Learning in context – within and across domains*. Communication présentée au Economic & Social Research Council [ESRC] Teaching and Learning Research Thematic Seminar Series, Seminar 1: Contexts, Communities, Networks: Mobilising Learners' Resources and Relationships in Different Domains, Glasgow, Royaume-Uni.
- Engeström, Y. et Blackler, F. H. M. (2005). On the life of the object. *Organization*, 12, 307-330.
- Engeström, Y., Engeström, R. et Karkkainen, T. (1995). Polycontextuality and boundary crossing in expert cognition: Learning and problem solving in complex work activities. *Learning and Instruction*, 5, 319-336.
- Engeström, Y., Virkkunen, J., Helle, M., Pihlaja, J. et Poikela, R. (1996). Change laboratory as a tool for transforming work. *Lifelong Learning in Europe*, 1, 10-17.
- Evans, C. R. et Jarvis, P. A. (1980). Group cohesion: A review and re-evaluation. *Small Group Behavior*, 11, 359-370.
- Forgues, D. (2008). *Using boundary objects to generate better value in the construction industry*. Thèse de doctorat non publiée, Université de Salford, Royaume-Uni.
- Fruchter, R. (1999). A/E/C teamwork: A collaborative design and learning space. *Journal of Computing in Civil Engineering*, 13, 261-269.
- Gersick, C. J. (1988). Time and transition in work teams: Towards a new model of group development. *Academy of Management Journal*, 31, 9-41.
- Gouran, D. C., Brown, D. et Henry, C. (1978). Behavioral correlates of perception of quality in decision making discussions. *Communication Monographs*, 45, 51-63.
- Green, S. D. (1996). *Smart value management: A group decision support methodology for building design*. Thèse de doctorat non publiée, Université de Reading, Royaume-Uni.
- Hackman, R. J. (1976). Group influence on individuals. Dans M. D. Dunnette (dir.), *Handbook of industrial and organizational psychology* (p. 1455-1525). Chicago : Rand-McNally.
- Hackman, R. J. (1987). The design of work teams. Dans J. W. Lorsch (dir.), *Handbook of organizational behavior* (p. 315-342). Englewood Cliffs, NJ : Prentice-Hall.
- Hackman, R. J. (1990). *Groups that work (and those that don't): Creating conditions for effective teamwork*. San Francisco : Jossey-Bass.
- Hardy, C. et Clegg, S. R. (1996). Some dare call it power. Dans C. Hardy et S. R. Clegg (dir.), *Handbook of organization studies* (p. 622-641). Londres : Sage.
- Hatchuel, A., Le Masson, P. et Weil, B. (2002). De la gestion des connaissances aux organisations orientées conception. *Revue internationale des sciences sociales*, 171, 29-42.
- Janis, I. L. (1982). *Groupthink*. Boston, MA : Houghton-Mifflin.
- Jay, G. M. et Willis, S. L. (1992). Influence of direct computer experience on older adults' attitudes towards computers. *Journal of Gerontology*, 47, 250-257.
- Kamara, J. M., Anumba, C. J. et Evbuomwan, N. F. O. (2000). Establishing and processing client requirements – A key aspect of concurrent engineering in construction. *Engineering, Construction and Architectural Management*, 7, 15-28.
- Kamara, J. M., Anumba, C. J. et Evbuomwan, N. F. O. (2002). *Capturing client requirements in construction projects*. Cornwall, Royaume-Uni : Thomas Telford.
- Kaptelinin, V. et Nardi, B. A. (2006). *Acting with technology: Activity theory and interaction design*. Boston : MIT Press.
- Kear, K. (2004). Peer learning using asynchronous discussion systems in distance education. *Open Learning*, 19, 151-164.

- Keller, R. T. (1986). Predictors of the performance of project groups in R&D organizations. *Academy of Management Journal*, 29, 715-726.
- Kernan, M. C. et Howard, G. S. (1990). Computer anxiety and computer attitudes: An investigation of construct and predictive validity issues. *Educational and Psychological Measurement*, 50, 681-690.
- Koskela, L. (2000). *An exploration towards a production theory and its application to construction* (VTT Publications 408). Espoo, Finlande : Technical Research Center of Finland.
- Koskela, L. et Howell, G. (2008). The underlying theory of project management is obsolete. *IEEE Engineering Management Review*, 36, 22-34.
- Koskinen, K. U. (2004). Knowledge management to improve project communication and implementation. *Project Management Journal*, 35, 13-19.
- Koskinen, K. U. et Mäkinen, S. (2009). Role of boundary objects in negotiations of project contracts. *International Journal of Project Management*, 27, 31-38.
- Kostof, S. (1986). *The architect*. New York : Oxford University Press.
- Lambert, L. R. (2006). R&D project management: Adapting to technological risk and uncertainty. Dans P. C. Dinsmore et J. Cabanis-Brewin (dir.), *The AMA handbook of project management* (p. 458-468). New York : AMACOM.
- Larsson, N. (2002). *The integrated design process. Report on a national workshop*. Ottawa, Canada : Natural Resources Canada.
- Lawson, B. (2006). *How designers think: The design process demystified*. Oxford, Royaume-Uni : Architectural Press.
- Leonard-Barton, D. (1995). *Wellsprings of knowledge: Building and sustaining the sources of innovation*. Watertown, MA : Harvard Business School Press.
- Lepine, J. A., Piccolo, R. F., Jackson, C. L., Mathieu, J. E. et Saul, J. R. (2008). A meta-analysis of teamwork processes: Tests of a multidimensional model and relationships with team effectiveness criteria. *Personnel Psychology*, 61, 273-307.
- Löhnert, G., Dalkowski, A. et Sutter, W. (2003). *Integrated design process: A guideline for sustainable and solar-optimised building design* (version 1.1). Berlin, Allemagne / Zug, Suisse : International Energy Agency.
- Lynn, G. S. et Reilly, R. R. (2000). Measuring team performance. *Research Technology Management*, 43, 48-56.
- MacCoun, R. J. (1996). Sexual orientation and military cohesion: A critical review of the evidence. Dans G. Herek, J. Jobe et R. E. Carney (dir.), *Out in Force – Sexual orientation and the military* (p. 157-176). Chicago : University of Chicago Press.
- Markham, T., Larmer, J. et Ravitz, J. (2003). *Handbook of project based learning* (2^e éd.). Novato, CA : Buck Institute for Education.
- McPherson, M. A. et Nunes, J. B. (2008). Critical issues for e-learning delivery: What may seem obvious is not always put into practice. *Journal of Computer Assisted Learning*, 24, 1-13.
- Morgeson, F. P. et Hofmann, D. A. (1999). The structure and function of collective constructs: Implications for multilevel research and theory development. *Academy of Management Review*, 24, 249-265.
- Mullen, B. et Copper, C. (1994). The relation between group cohesiveness and performance: An integration. *Psychological Bulletin*, 115, 210-227.
- Niiniluoto, I. (1993). The aim and structure of applied research. *Erkenntnis*, 38, 1-21.
- Olson, G. M., Teasley, S., Bietz, M. J. et Cogburn, D. L. (2002). Collaboratories to support distributed science: The example of international HIV/AIDS research. *ACM International Conference Series*, 30, 44-51.
- Pinto, J. K. et Trailer, J. W. (1999). *Essentials of project control*. Newtown Square, PA : Project Management Institute.
- Project Management Institute [PMI]. (2002). *Project manager competency development framework*. Newtown Square, PA : auteur.
- Project Management Institute [PMI]. (2004). *A guide to the project management body of knowledge* (3^e éd.). Newtown Square, PA : auteur.

- Ratté, S. et Caron, J. (2004). Le Web pour enseigner par projets et favoriser la collaboration. *Revue internationale des technologies en pédagogie universitaire*, 1(2), 27-34.
- Rizzuto, T. E. et Reeves, J. (2007). A multidisciplinary meta-analysis of human barriers to technology implementation. *Consulting Psychology Journal: Practice and Research*, 59, 226-240.
- Rosenberg, L. C. (1991). Update on National Science Foundation funding of the "Collaboratory." *Communications of the ACM*, 34, 83.
- Salazar, A. J. (1997). Communication effects on small group decision-making: Homogeneity and task as moderators of the communication-performance relationship. *Western Journal of Communication*, 61, 35-65.
- Schön, D. A. (1987). *Educating the reflective practitioner: Toward a new design for teaching and learning in the professions*. San Francisco : Jossey-Bass.
- Sense, A. J. (2003). Learning generators: Project teams re-conceptualized. *Project Management Journal*, 34, 4-12.
- Simon, H. A. (1996). *The sciences of the artificial* (3^e éd.). Cambridge, MA : MIT Press.
- Springer, L., Stanne, M. E. et Donovan, S. S. (1999). Effects of small-group learning on undergraduates in science, mathematics, engineering, and technology: A meta-analysis. *Review of Educational Research*, 69, 21-51.
- Star, S. L. et Griesemer, J. R. (1989). Institutional ecology, translations and boundary objects: Amateurs and professionals in Berkeley's museum of vertebrate zoology, 1907-1939. *Social Studies of Science*, 19, 387-420.
- Stewart, G. L. (2006). A meta-analytic review of relationships between team design features and team performance. *Journal of Management*, 32, 29-54.
- Sundstrom, E., McIntyre, M., Halfhill, T. et Richards, H. (2000). Work groups: From the Hawthorne studies to work teams of the 1990s and beyond. *Group Dynamics*, 4, 44-67.
- Villeneuve, M. (1997). *Vérification de la relation entre les différentes dimensions de la cohésion et la performance des équipes de travail*. Thèse de doctorat non publiée, Université de Montréal, Canada.
- Vinck, D. et Laureillard, P. (1995, décembre). *Coordination par les objets dans les processus de conception*. Communication présentée aux Journées CSI [Centre de Sociologie de l'Innovation] : Représenter, Attribuer, Coordonner, Paris, France.
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Cambridge, MA : Harvard University Press.
- Weick, K. E. et Roberts, K. H. (1993). Collective mind in organizations: Heedful interrelating on flight decks. *Administrative Science Quarterly*, 38, 357-381.
- Wilson, J. M., Goodman, P. S. et Cronin, M. A. (2007). Group learning. *Academy of Management Review*, 32, 1041-1059.
- Zager, D. (2002). Collaboration as an activity. Coordinating with pseudo-collective objects. *Computer Supported Cooperative Work*, 11, 181-204.

Note des auteurs

Les auteurs aimeraient remercier les réviseurs anonymes et Hugues Rivard pour leurs commentaires lors de la préparation de cet article.



Investigating Task Understanding in Online Repositories Equipped with Topic Map Indexes: Implications for Improving Self-Regulatory Processes in Graduate Learners

Vivek Venkatesh

vivek.venkatesh@education.concordia.ca

Kamran Shaikh

kamran.shaikh@education.concordia.ca

Concordia University

Research paper with empirical data

Abstract

Theories of cognitive information retrieval can work in concert with those of educational psychology to better formalize self-regulatory processes, such as task understanding, in online learning. Results from a prior statistical exploration of 38 graduate learners using a topic map (ISO 13250) index to browse an online repository of instructor-annotated essays in order to complete an ill-structured essay task indicate improved performance and task understanding. This follow-up study analyzes the inductive content of interviews and computer-based user traces for a theoretical sample of 12 of these 38 learners, showing how the semantic nature of the topic map enabled them to pursue distinct paths to browse essays according to individual task understanding and information need.

Keywords

Topic Maps (ISO 13250), online learning environments, self-regulated learning, cognitive information retrieval

Résumé

Les modèles de recherche d'information cognitive et de la psychologie de l'éducation peuvent travailler de pair pour mieux formaliser les processus reliés à l'autorégulation, comme la compréhension des tâches, dans un contexte d'apprentissage virtuel. Les résultats d'une étude antérieure de 38 élèves de maîtrise et de doctorat, lesquels utilisaient une carte thématique (ISO 13250) pour parcourir un ensemble d'épreuves écrites annotées et ainsi compléter une épreuve écrite mal structurée, semblent indiquer un rendement et une compréhension accrus de leurs tâches. Dans cette étude complémentaire, l'analyse inductive des entrevues et des fichiers journaux traces d'un échantillon théorique de 12 de ces 38 élèves montre comment la nature sémantique de la carte thématique a permis aux élèves de suivre des cheminements distincts en parcourant les épreuves écrites annotées selon leur degré de compréhension des tâches et leur besoin d'information.

Mots-clés

Les cartes thématiques (ISO 13250), les environnements d'apprentissage virtuels, la théorie d'autorégulation, le modèle de recherche d'information cognitive

Investigating Task Understanding in Online Repositories Equipped with Topic Map Indexes: Implications for Improving Self-Regulatory Processes in Graduate Learners

Introduction

There is a paucity of research on the development, implementation and evaluation of indexing technologies in e-learning course management systems and online repositories used for educational purposes (Shaw & Venkatesh, 2005). Moreover, very few approaches to the development of repository-based indexes have recognized the need to factor in the cognitive notion of stakeholder problem representation in the design of indexing technologies (Venkatesh, Shaw, Dicks, Lowerison, Zhang, & Sanjakdar, 2007), which would enable resultant ontologies to be based on work tasks (Venkatesh, 2008b). The purpose of this paper is twofold. First, it outlines a theoretical argument for why the development of indexes for online repositories should necessarily lie in the intersection of theories of information retrieval and educational psychology. Second, it presents the results of a follow-up study that expands on prior work (Venkatesh, 2008b) addressing 38 graduate learners' use of an indexing tool, namely topic maps technology (International Organization for Standardization [ISO] 13250: ISO/IEC Joint Technical Committee 1, 1999, 2002), which was designed to improve certain aspects of their academic self-regulated learning as they navigated a repository to complete an ill-structured writing task. The present qualitative study sheds new light on the relationship between learners' understanding of an ill-structured writing task and their information needs as they browsed large corpora in an online learning environment.

Theoretical Framework

Task understanding as a critical component of self-regulation

Self-regulated learners apply both cognitive and metacognitive strategies to complete academic tasks, taking into account contextual and task-specific conditions (Winne & Hadwin, 1998). While much is known about how to build self-regulatory competencies using sound instructional design principles, educational psychologists still struggle to understand and describe the interactions between the individual components of self-regulated learning (SRL). Perhaps this is an artifact of classic conceptions of SRL as a complex, process-oriented theoretical construct. This epistemological assumption makes it difficult to tease apart how learners view the rationale for completing an academic task and how well they monitor their performance in terms of the instructor's assessment criteria.

Task understanding, a critical phase in SRL when viewed from an educational psychology perspective, draws on two distinct but interacting elements, viz., individuals' perceptions of the academic task and of themselves as learners within a particular academic context (cf. Winne & Hadwin, 1998). Learners' perceptions of the academic task include both the nature of the task and the associated assessment criteria. Learners recursively refine and reflect on their perceptions of the nature of the task, including (a) the rationale for performing the task; (b) the procedures to be undertaken to perform the task and the required outputs; (c) the materials that are available to perform the task; and (d) the conditions under which the task must be performed (Venkatesh, 2008a). Learners also need to grapple with the assessment criteria that the instructor uses to judge their task performance. It therefore appears that task understanding involves a close interaction between learners' and the instructor's perceptions of the academic task. In addition to task-associated elements, task understanding is influenced by the learners' knowledge of self-as-learner, including

preferred learning styles and learning needs, prior content and task-specific knowledge, and context-specific motivational and emotional anxiety and efficacy.

Cognitive information retrieval

Ingwersen's (2000) theory of cognitive information retrieval (CIR) provides some interesting overlaps with the study of task understanding as a self-regulatory process. Essentially, CIR acknowledges that classification behaviours affect the way individuals perceive how knowledge can be organized. The collective cognitive structures that are represented in an information retrieval system are a result of the social interaction and subject domains as well as science and learning paradigms. Two factors in Ingwersen's model, viz., the *users' cognitive space* and the *contextual environment* surrounding the task, are very important sub-components of the task understanding component of SRL and the instructional design perspectives that stem thereof. According to CIR theory, the task and the user's perception of it is considered just as valuable as the information need. In fact, Ingwersen also points out that the perception of the work task leads to the perceived information need. In a cognitive sense, the user's perception of a work task is more likely to be stable over the information retrieval session than the corresponding dynamic information need. However, from a cognitive psychology standpoint, perceptions of the work task have been empirically shown to evolve continuously as learners tackle academic tasks (e.g., Venkatesh, 2008b; Winne & Hadwin, 1998). Given these diverging perspectives, there is sufficient reason to refine conceptions of task understanding by taking into account empirical evidence from the fields of both information retrieval and cognitive psychology. This interdisciplinary lens on task understanding might illuminate how instructional designers can achieve the often conflicting objectives of satisfying online learners' information needs and improving their performance on a given academic task. When information need is misconstrued, performance on a dependent task is

more liable to deteriorate (Venkatesh, 2008b). Logically, therefore, the design of indexes for online repositories that purport to improve self-regulatory processes should be informed not only by well-known principles for instructional design, but also by guidelines emanating from Ingwersen's theory of CIR.

Learner perceptions related to feedback

Shaikh (2008) has provided empirical evidence of a hierarchical view on how post-secondary learners perceive feedback from an instructor on the quality of their academic work when tackling a task for the first time. For example, self-perceptions such as confidence and motivation take a back seat to how the provider of feedback is perceived by the learner, the student body as a whole and the educational environment. The learner internalizes feedback through a multi-faceted system. The following hierarchical taxonomy is an interpretation of the code map (see Figure 1) for initial tasks and learner-instructor interaction:

- Perception of Provider: Instructor must be seen as a viable source of information. If not, feedback is disregarded.
- Self-Perceptions/Knowledge of Self-As-Learner: Learner's perception of self-worth, esteem, confidence and ability.
- Perception of Task: Inherent worth of the task and transferability to other scenarios.

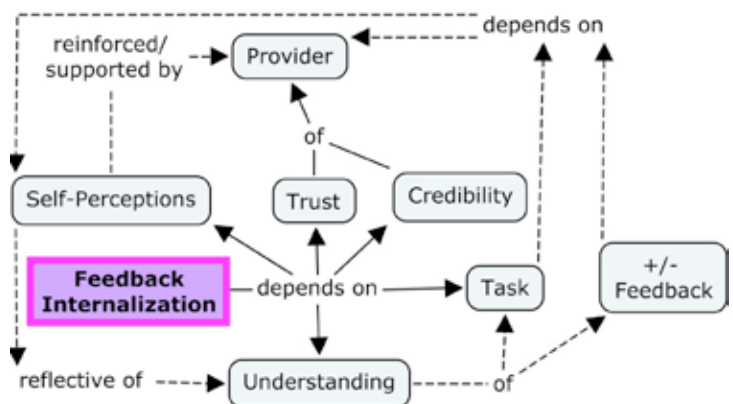


Figure 1: Hierarchical and Ontological Structures of Learner Perceptions of Feedback

The proposed hierarchical and ontological structures of learner perceptions of feedback shed new light on the effects of credibility, respect, trustworthiness, status and a myriad of other factors that influence how students interpret feedback from certain instructors and their conception of “self-as-learner,” which we know to be an integral component of task understanding. Further iterations or subsequent attempts of a given task are accompanied by other factors. For instance, the temporal effects of instructor feedback on learners’ self-regulation while engaging in an academic task suggest that learners prioritize a triad of perceptions in an ontological scheme, viz., the instructor, self-as-learner and task. Over time and through experience in a learning environment, learners choose which of these three perceptions takes precedence, thereby influencing to varying degrees how they employ cognitions to successfully meet the task completion criteria.

The learner’s perception of the provider can become dependent on context, and thereby demoted from a higher tier status. For example, experiential factors play an extensive role in how learners perceive their social interactions and proficiency in a setting, and therefore reliance on instructor support and acknowledgement may decrease. With respect to extraneous variables (for example, context, experience, understanding of task and self, ego, previous interactions and respect), a hierarchical approach may not be all encompassing, and an ontological description, as presented in Shaikh (2008), may merit further investigation.

Theoretical rationale

The research reported herein finds its roots in instructional means to improve self-regulatory processes when attempting to carry out ill-structured writing tasks. A review of the literature (Venkatesh & Hadwin, 2002) shows that these instructional methods are few and far between. Nevertheless, it has been demonstrated that graduate learners’ understanding of ill-structured essays can improve over time to better match the instructor’s

perceptions of the assessment criteria when learners are provided with feedback on both the quality of their essays in terms of the criteria and their self-assessments of performance (Venkatesh, 2008a). It should follow that if learners who perform essay-writing tasks are given access to instructor-annotated writing models stored in an online repository, their understanding of the task and performance on the same will likely improve.

Topic Maps – Technological Framework

The question now arises as to what indexing technology can be used to navigate online repositories designed for educational purposes. Looking beyond keyword-based search and retrieval, Shaw & Venkatesh (2005) proposed using topic maps to help online learners traverse information resources based on semantic relationships defined through a manually generated ontology. Topic maps serve as a form of indexing with two purposes, viz., to describe and define the relationships between topics observed in a given domain, and to anchor these inter-related topics to information resources (Pepper, 2002). Topic maps technology is a better choice over other indexing tools such as Resource Descriptor Framework (RDF) and Ontology Web Language (OWL) due to its inherently intuitive structure, ease of construction, flexibility, and scalability in adding resources and expanding the domain ontology (Venkatesh et al., 2007). In retaliation to the glut of keyword-based retrieval in online learning systems, Venkatesh et al. (2007) proposed using topic map technologies to help learners traverse information resources based on semantic relationships defined through a manually generated ontology. Results revealed that learners using topic maps outperformed those with keyword-based search engines in successfully completing an ill-structured writing task. We are still in the dark, however, on matters concerning the development of psychological processes associated with learning, and on cognition in general, when learners are exposed to these new

forms of indexing. The studies reported herein are therefore among the pioneering works on not just the application of topic maps to higher education (e.g., Dichev, Dicheva, & Aroyo, 2004; Dicheva & Dichev, 2004; Shaw & Venkatesh, 2005; Venkatesh et al., 2007), but also the cognitive effects of using such indexing tools (Venkatesh, 2008b).

Ontology development

An ontology is a structure of interrelated terms that describes a reality, and not just a technique to organize and classify data (Kabel, de Hoog, Wielinga, & Anjewierden, 2004). The ontology for the topic map used in this study emerged from the knowledge base provided in the instructor-annotated writing models, through the lens of a variety of stakeholders, including instructors and learners. The ontology yielded sets of topics and sub-topics, associations among the topics, and external occurrences (i.e., portions of the models) that exemplified topics. The ontology reflects the mental model of an experienced learner navigating the corpus of writing models with the objective of completing a similar writing task, not unlike a task-oriented approach to information retrieval (e.g., Hersh, Pentecost, & Hickam, 1996; Kabel et al., 2004). It is our recommendation that, given a relatively small set of resources for a specific knowledge domain, such as the domain covered by our topic map, the ontology should be developed manually. While it is encouraging that recent projects (e.g., the United States Internal Revenue Services Tax Map; see <http://www.sbrg.irs.gov/taxmap/about.htm>) have used combinations of machine technologies and manual methods to develop ontologies, our experience shows that manual ontology generation methods provide greater validity and robustness, at least for restricted domains.

Method and Procedure

Thirty-eight volunteers (15 male and 23 female) were recruited from a total of four sessions of a graduate classroom- and laboratory-based “Theories of e-learning” course given by the first author from January 2006 to June 2007 at a large North American university. Learners were pretested for content knowledge and essay writing ability during the first class of each session. Each of the 38 participants wrote a total of six essays over course duration. Assessment criteria used to grade the essays were developed using Biggs’ (1991, 1996) SOLO taxonomy, and criteria were explained to all learners before they wrote the first essay. The writing assignment was classified as ill-structured because (a) the goals of the essay were not well-defined, (b) the constraints imposed by contextual factors were not readily apparent, (c) the solution to the essay-writing problem was not easily found and (d) there were multiple perspectives on both the solution and the solution path (Reitman, 1965). Each essay was accompanied by a self-assessment tool, the Task Analyzer and Performance Evaluator (TAPE), designed by the first author to help learners articulate their justifications for meeting the assessment criteria. Essays were submitted and graded online, feedback from the instructor was embedded and the assignments were returned to the learner within 72 hours of submission along with comments on the portion of the TAPE that dealt with learners’ justifications of having met the criteria. All 38 learners had access to a repository of 132 instructor-annotated essays (graded using Biggs’ criteria) indexed by a topic map (see Figure 2 for the index page).

Due to scheduling constraints, 15 learners enrolled in the regular 13-week fall and winter semester courses were given access to the repository four weeks into the term (after having written three essays), whereas 23 others who were registered for intensive six-week summer courses received access to the repository after writing their first essay. At least one semi-structured time-line interview (Schamber, 2000) was conducted with each of the 38 learners to discuss their use of the topic map.

All participants signed consent forms and all data were collected in accordance with the principles of the American Psychological Association. Ethical approval was obtained from the university's Ethics Committee. While all participants were aware of their instructor's research program, consent forms were made available to the first author only after final grades for the courses were submitted to the university.

The analysis was carried out using a triangulation mixed-method approach (Creswell, 2007). A combination of repeated-measures tests (using SPSS™) and inductive content analysis (using HyperResearch™) revealed how specific self-regulatory processes fluctuated across the instruction period. Using both the entire sample of participants as well as 12 theoretically sampled learners (see Results section for sampling strategy), within-case and cross-case comparisons revealed how performance improvement was affected by, or affected, the theoretical constructs associated with task understanding.

Data sources

Each participant agreed to grant access to the following data:

- Demographic information
- Pre-test of e-learning knowledge and essay writing
- Six written essays
- Written responses to TAPE self-assessment for each essay
- Instructor's performance assessment for each essay
- Instructor's feedback on TAPE self-assessment questions related to assessment criteria
- Interviews related to perceptions of task understanding
- Time-line interviews and computer-generated trace files related to use of the online repository

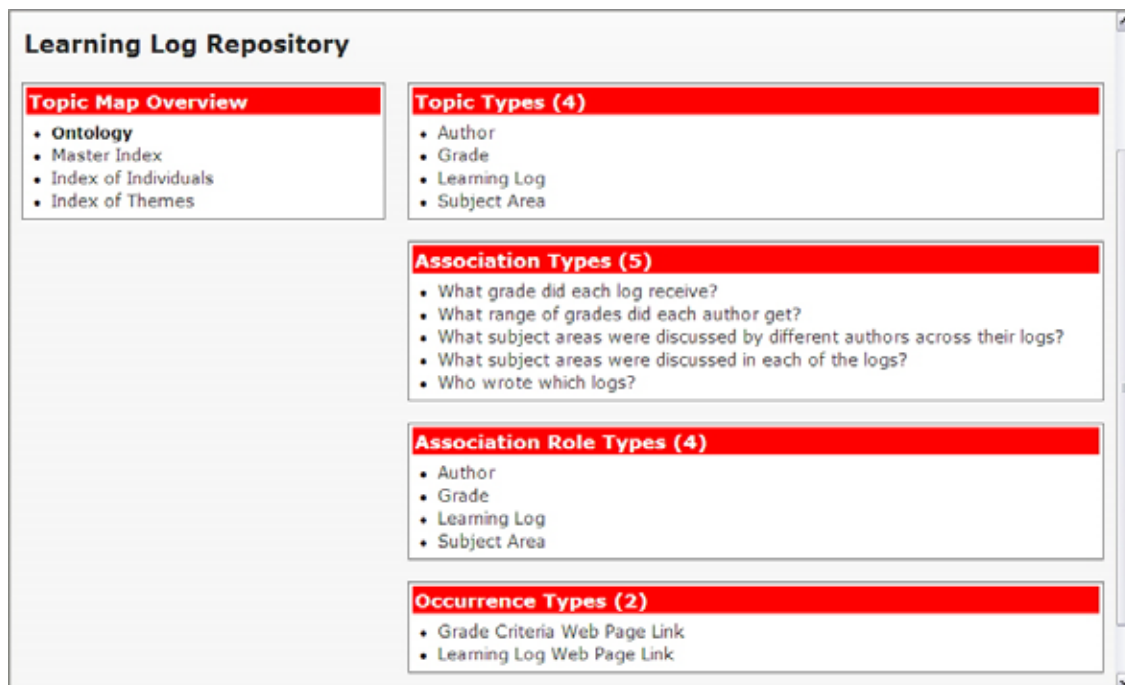


Figure 2: Topic Map Index Page

Results from the Complete Sample

Statistical evidence of improvement in performance and task understanding

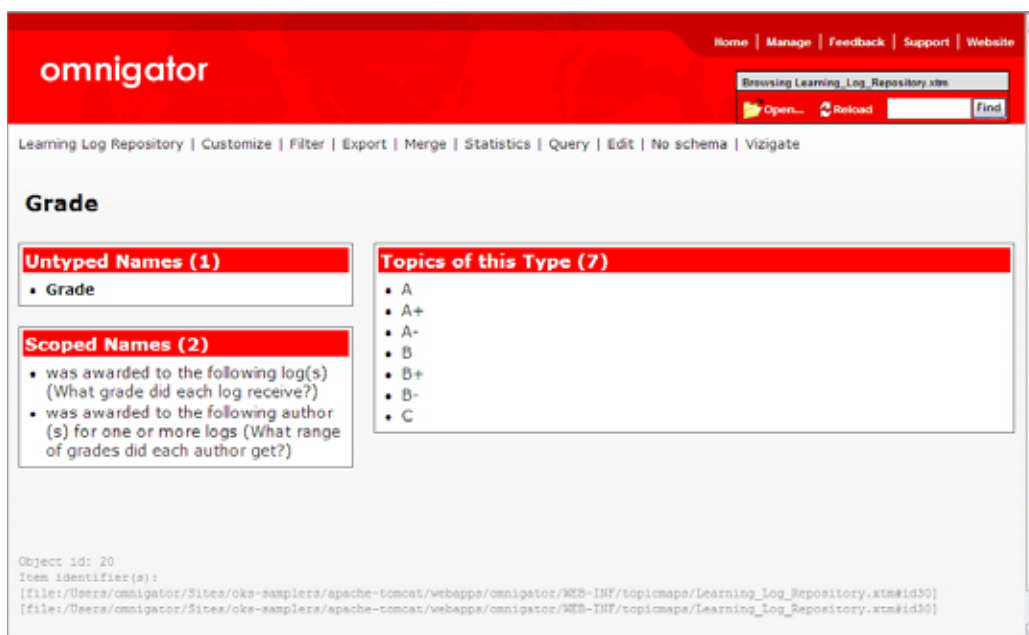
Multivariate procedures reported in Venkatesh (2008b) revealed a statistically significant improvement in essay performance (*partial* $\eta^2=.68$; i.e., the explained variance is 68%, yielding an effect size of 1.46). Further analysis reveals that, as the course progressed, fewer learners wrote incorrect justifications in their TAPE responses, $\chi^2(5)=12.99, p<.05, N=38$, signifying greater task understanding.

General Navigation Strategies

Thirty-four of the 38 participants reported weekly use of the repository for at least half an hour a week (Venkatesh, 2008b). This was corroborated by the user trace data. For the first three weeks of use, all 34 weekly users reported using the repository to better understand the instructor's grading system. This was evidenced by the overwhelming use of the grade index (see Figure 3), where participants searched for essays based on grades received from the instructor.

Figure 3: Grade Index

Some learners exhibited self-regulatory behaviours to clarify a specific aspect of their task understanding, viz., the instructor's perception of the assessment criteria. For example, 12 participants realized, within three iterations of writing their essays, that the instructor was more verbose in the feedback for essays evaluated in the B and C range, as opposed to those that received an A grade range (see Figure 4 for annotated essay). Hence, these learners searched for essays with an average performance, such as B+ or lower, using the grade index (see Venkatesh, 2008b for a detailed description).



Cristy – Log 2

A shift from a knowledge based learning toward competency-based learning will clarify the nature and usage of RLO

Good title/opening statement - It has grabbed my attention

Introduction
RLO aims to respond to different needs within organizations therefore making it difficult to grab its essence. Although the monolithic structure seems difficult to repurpose, it's still in use because RLO is idealistic - **this is a strong statement and I like the way you are phrasing it** - . In fact, its applicability will only happened by directing it to CBL - **I suppose you are talking about making RLOs suitable to learning** . My essay will be grounded on CBL but I acknowledge that time and effort are necessary to its implementation.

Through examination of the following object standards: reusability, manageability, accessibility, interoperability, durability & affordability, I will emphasize how to redirect RLOs into CBL.

Reusability
While developers use RLO, only changes in the way of delivering are done. Although RLO strategy is used when developing content (RIO, introduction, summary, assessment), it's written as a whole for unique groups.**yes- reuseage is common but repurposing is not, as you point out** Decontextualizing these units will increase multiple usages. This can only be exemplified in the CBL because it provides with multiple possibilities whereas, within the KBL, knowledge is emphasized which is not correlated with any user. **yes- superb point**Also, the size of the object will no longer be an issue because the RLO will be based on process, etc.

Manageability

Figure 4: Instructor-Annotated Essay

Interviews also revealed that all 34 weekly users had well-developed and valid representations of the assessment criteria by the end of the fourth week of browsing the repository. Subsequently, these 34 users showed individual differences in browsing

the repository using the subject index (see Figure 5) during the middle and final stages of the course. Learners navigated using the subject index depending on their choice of essay topic, self-perceptions of prior knowledge, writing ability and experience, and perceptions of the instructor.

omnigator

Home | Manage | Feedback | Support | Website

Browsing Learning Log Repository.dtm

Open... Reload

Learning Log Repository | Customize | Filter | Export | Merge | Statistics | Query | Edit | No schema | Vlogate

Subject Area

Untyped Names (1)

- Subject Area

Scoped Names (2)

- was discussed by the following author(s) in one or more logs (What subject areas were discussed by different authors across their logs?)
- is discussed in the following log(s) (What subject areas were discussed in each of the logs?)

Topics of this Type (92)

- Blended Learning
- Academic Literature vs .Real World Problems
- Affective Variables (Emotion, Confidence, Feelings)
- Evaluation of E-Learning Module
- Behaviorism
- Business Organizations
- Classroom Learning
- Collaborative Learning
- Communication Models
- Competency Models
- Complex/III-Structured Domains of Knowledge
- Computer Assisted Instruction (CAI)
- Asynchronous Communication (Computer-Mediated)
- Technological Resources
- Needs Assessment
- Constructivism
- Contextualization of Learning Objects
- Corporations
- Design of Learning Objects / Reusable Learning Objects
- User Interface Design
- Video Production

Figure 5: Subject Index

Findings and Discussion from the Analysis of the Theoretical Sample

Rationale for using a theoretical sample

Venkatesh's (2008b) initial investigation revealed mainly the statistical details of how self-regulatory mechanisms in a single group of 38 learners influence their essay writing ability. Unsurprisingly, Venkatesh (2008b) also found that learners' task understanding with respect to ill-structured writing assignments is dependent on a myriad of factors, especially when they are confronted with information retrieval overhead. These include the usual suspects, viz., traditional cognitive psychology constructs of perceptions about the rationale for completing the task, task assessment criteria and knowledge of self-as-learner. Ingwersen (2000) contends that when learners navigate a search-and-retrieval system, their cognitive notion of task understanding remains more stable than their perceptions of information need. On the other hand, while learners' navigation strategies (which are dependent on their information need) should ideally be grounded in their task understanding, it is generally accepted that this understanding evolves, for better or worse, as they attempt to complete an academic task (e.g., Venkatesh, 2008b). In addition, Shaikh (2008) illustrates the *temporal* effects of instructor feedback on learners' self-regulation while engaging in an academic task. Essentially, Shaikh (2008) contends that learners prioritize a triad of perceptions in an ontological scheme, viz., the instructor, self-as-learner and task. Over time and experience in a learning environment, learners choose which of these three perceptions take precedence, which influences to varying degrees how they employ cognitions to successfully meet the task completion criteria. The divergence of opinions and findings raises the question as to whether the CIR model, as conceived by Ingwersen, is incompatible with theoretical constructs associated with self-regulatory processes, and if so, could some of these differences be partially explained by the shifting hierarchy of

perceptions outlined by Shaikh (2008)? Our rationale for conducting a follow-up qualitative content analysis is rooted in this conundrum.

By treating the group of learners as a single unit in a case study (e.g., Venkatesh, 2008b), we are unable to tease apart the facets of task understanding that might influence learners' performance improvement, information needs and navigation strategies over time. By shifting the unit of analysis to a theoretically sampled group of learners, we respond to both Shaikh's (2008) and Venkatesh's (2008b) call to better illuminate which aspects of task understanding might be affected by, and in turn affect, performance. In addition, we could better unravel the enigma of whether task understanding remains stable across an information retrieval task or whether it responds to higher-level self-regulatory mechanisms and is continuously refined, and hence unstable.

Selection of participants

Of the 38 participants, 12 were selected as a theoretical sample based on iterations required for performance improvement. Learners were first selected based on earning a B range or lower (i.e., B+, B, B- and C) grade for their first essay. These learners were then placed into two categories: improvement to an A range grade after two versus three or more attempts at the essay-writing task. This categorization placed seven individuals, three of whom were females, in the *two-essay improvement group* (2IG) and five females in the *three-essay improvement group* (3IG). Our sampling strategy allows us to observe how task understanding fluctuated across a number of psychological dimensions (Venkatesh, 2008b), as well as the role that time on task played in the relationship between performance improvement and task understanding (Shaikh, 2008).

Coding scheme

Based on Shaikh's (2008) and Venkatesh's (2008b) theoretical derivations of task understanding as well as the protocol of the time-line interviews, we propose that the task understanding construct be subdivided into three distinct cognitive features:

perceptions of assessment criteria/rationale, knowledge of self-as-learner and perceptions of instructor/instructor feedback. In addition, we coded for the information need construct, as Venkatesh (2008b) has reiterated that it is integral to building a more holistic conception of task understanding in the information retrieval field. Our analysis compares learners in the 2IG and 3IG for the three above-mentioned theoretical components of task understanding.

Perceptions of assessment criteria/rationale

Overall, the 12 learners' perceptions of the assessment criteria/rationale for conducting the essay-writing task, after writing at most three essays, were aligned with those of the instructor's, regardless of whether or not they were exposed to the online repository. Interviews pinpointed commonalities regarding perceptions of task rationale and assessment criteria. Comments across both groups included, "...[the instructor] is looking for understanding of the topic you are talking about, whether you can link it to theories, [the] use [of] examples and if you gave opinions," "...[using] some theory and real-life examples [and being] balanced – not too much theory and [should not be] lacking on the opinion side," and "it is a piece where you can showcase one or two sides of a topic...[that the instructor] is looking for relevance to learning theories and course content...to examine one's opinion, prove why you have it and show where it comes from." While some misjudgements of this facet of task understanding were frequent in the early stages of essay writing, what became clear from the time-line interviews as well as the responses to the TAPE self-assessment was that learners used different strategies to correct their misconceptions, depending on the tools available to them. Learners reported using the subject area search to ascertain which topics were of interest and how they might or might not "reinvent the wheel." In this way they gained a deeper understanding of what the instructor expected, and could then adapt their attempts at the academic task with these guidelines in mind.

The TAPE self-assessments were considered a worthy reflection, or more specifically, an attempt at an "objective self-assessment," of one's work, therefore allowing learners to compare their initial and evolving task understanding with the instructor's comments and perceptions. All three learners (one from 3IG) who received access to the online repository four weeks into the instruction used the repository regularly thereafter. Learners therefore cycled through various development stages of their perceptions of the assessment criteria, as evidenced in their TAPE self-assessment responses and interviews. In accordance with Ingwersen's theory of CIR, perceptions of the assessment criteria and rationale did in fact stabilize over time, regardless of learners' information need.

Knowledge of self-as-learner

At the outset of the analysis, it became clear that knowledge of self-as-learner played the most crucial role in instigating navigation strategies in repository use. In fact, some clear distinctions were seen between the two groups of theoretically sampled learners. Learners in the 3IG preferred to use classroom discussions to choose subjects to search for while navigating the repository, whereas those in the 2IG overwhelmingly initiated search activities based on the instructor's perceptions and feedback on their essays. Eventually, learners in the 3IG shifted their search strategies to better reflect the need to align with the assessment criteria. For example, one learner in the 3IG began to search the repository using the grade index in order to "... know what I was doing wrong" only after having written her third essay. Her previous search strategies were limited to topics that were discussed in her class. What is of special note is that this 3IG learner decided to focus her repository search on essays with an A- grade to better understand how to achieve an A grade. The majority of the other learners, from both groups, who were interested in learning about the instructor's assessment criteria tended to seek out essays that had a B or C grade. At the opposite end, one high-performing learner in

the 2IG remarked on how she “... steer[ed] away from [using the] grade [index] because I don’t want to learn by grade; I want to learn the material.” Personal preferences seemed to dictate how learners navigated the indexes available to them in the repository. These preferences worked over and above the perceptions of assessment criteria in guiding learners’ navigation strategies.

Being “intimidated by others’ work” or the fear of “looking like an idiot,” expressing confusion with regard to the ill-structured nature of the task, feeling “tortured” by constant personal debates on the subject matter and task, taking pride in developed navigation strategies, feeling assured through anonymity and finding “comfort” in names and contexts that seemed familiar are merely a few examples of how learners’ perceptions of self-as-learner affected their interactions with the online repository and the assimilation/acceptance of presented matters, ideals and the repository itself. As stated by a 2IG learner, “the beauty of working with such an environment is that it is so easy to get lost in them...and you can search for so long. I want to learn; I want to read everything.” For such learners, the repository provides an environment where educational voyeurism deserves merit and can be associated with a deeper understanding of its nature and significance. In addition, the data revealed that self-regulated individuals are more likely to seek extrinsic sources of motivation (e.g., feedback from the instructor) in building task understanding. On the other hand, learners who were unable to disassociate grades from feedback and effort and who also lacked the necessary traits to be considered self-regulated were far more likely to abandon the ill-structured task. A learner in the 3IG who was progressing rather slowly felt that “If I didn’t get the high score, I think I would have stopped writing the [essay]s altogether.”

Perception of instructor/instructor feedback

Learners’ perceptions of their instructor and the instructor’s feedback were instrumental in the development of their task understanding, in all 12 cases across both groups. Learners repeatedly emphasized the importance of having open and accessible instructor feedback on the essays written by their peers. A 3IG learner who initially believed that reading the work of others was beyond her needs as a learner quickly pointed out that, “[I] try and focus on the feedback. The [essay] itself does not help me.” Those who had access to the topic map navigated to and read the instructor’s feedback on the essays stored in the repository, whereas others used the instructor’s feedback on their own essays to ameliorate their perceptions of the task completion criteria. One learner in the 2IG stated that, “I read what I wrote and then looked at your feedback. I used your [the instructor’s] feedback mostly to try to improve. It was helpful because sometimes I would get the same feedback over and over. This was good because most of the time, when you write a paper, you don’t get that kind of feedback.” The data reinforce our belief that individual differences in terms of need and use of instructor feedback depend on previous experience with academic tasks as well as perceptions of the instructor and relevant comments and reflections on the task. In support of this argument, a 2IG learner was quite adamant on the nature of the feedback and its effect on his task understanding. He appreciated “...how the comments were embedded in the [essay] itself [and how] it helped me to understand what I was missing.” This learner’s self-perceptions therefore become paramount to gain a sense of what he needed to improve his task understanding. In the case of this learner, repetition and overt feedback were essential. Another aspect worth noting was the perceived uniformity of the instructor’s feedback. Learners in the 3IG mentioned varying inconsistencies in instructor feedback, whereas the majority of the 2IG expressed a clear appreciation for the explicit and transparent nature of instructor feedback via the online repository. Learners in the 3IG were quick

to judge the instructor's feedback and required further elaboration, in the form of either one-on-one meetings or classroom discussions. This need for clarification and perception of inconsistency may be associated with individual perceptions of self-as-learner with respect to information need.

Information need

Learners' information needs when using the repository were inconsistent and unstable across the 2IG and 3IG. For example, one participant from the 3IG reported her information need as ... "[wanting to] know what she had done wrong [in her most recently graded assignment]," reflecting her inherent need to improve. At the other end of the spectrum most learners, regardless of group, anchored themselves to the repository by searching for relevant content for their chosen essay topics. However, one learner in the 2IG made particular mention of using the instructor's feedback to guide her in navigating the repository content. She explicitly searched for the term "Learning Theory" in the subject index because of the instructor's feedback, which suggested that she focus on educational theories to back up the opinions in her essay. Elsewhere, one 3IG learner expressed that "... in the ... repository, you have to be lucky enough to find the person who has authored [essays] whose insights you can build upon." In this case, the learner's information need was underdeveloped to the point where she felt that effective navigation of the repository would be largely dependent on chance. In comparison, consider the case of one learner in the 2IG who spoke candidly about "... the beauty of [working in] this ... environment is that it is so easy to get lost in them ... one thing leads to another and that's where associations come in." This 2IG learner apparently enjoyed exploring the vast network of indexes created by the topic map and harnessed their associative power to her benefit, both to successfully complete the essays (as gauged by her performance) and for her personal edification. However, most learners had specific information needs when exploring the repository. In contrast to Ingwersen's (2000) hypothesis, but

consistent with the findings of Venkatesh (2008a), learners' information needs fluctuated (e.g., searching going from the grade index to subject index to author index, not necessarily in that order) as task understanding improved.

Educational Significance

Analysis results from the theoretical sample have implications for instructional design to promote SRL. While it has been established in cognitive psychological terms that learner task understanding is a crucial component of academic self-regulation (e.g., Winne & Hadwin, 1998), the present results offer specific suggestions as to how individual components of task understanding can be ameliorated when learners are tackling ill-structured writing tasks using online information repositories. Learners adjusted their perceptions of the rationale for completing the essay task and the assessment criteria using various resources, including the instructor's feedback on their essays, class discussions, the course outline and the instructor's annotations to other learners' writings. While some reviews (e.g., Venkatesh & Hadwin, 2002) have commented on the lack of direct instruction to improve perceptions of assessment criteria, in the case of graduate learners accessing information online, there seems to be an academic self-regulatory mechanism that enables learners to employ distinct strategies to ensure that they have understood the criteria in the same ways as the instructor. In short, we recommend providing opportunities for learners to view assessment criteria through multiple perspectives and various interactions (e.g., learner-learner, learner-instructor, learner-content).

Our results point to the singular facet of knowledge-of-self-as-learner as a fundamental theoretical construct that influenced how the graduate learners in our study chose to navigate the repository. It would not be too much of a stretch to suggest that learners should be allowed to control their navigation through such online repositories by harnessing the associative powers of indexing technologies

like topic maps. Individual preferences, such as browsing by subject, author, essay or grade could be better facilitated to allow users to create their own topic-centric associations, thereby personalizing their route through the complex webs of information in online repositories. Note, however, that Venkatesh et al. (2007) warn that user-generated indexes should undergo strict content validation, without which the domains represented by technologies such as topic maps are rendered useless due to specious content.

Last but not least, a pressing question that arises from the results is: to what extent is information need, as experienced by graduate learners attempting to improve their performance on an ill-structured essay writing task, context- and/or learner-dependent? We can partially answer this question by taking the easy route and pointing to individual differences and preferences. However, that would belie the complex dance that task understanding and information need engage in when learners employ cognition to retrieve online information. While we are aware that information needs morph as learners attempt to improve their task understanding, our results indicate the need to explore specific conditions that might govern how, when and why changes in learner cognition would influence these needs.

References

- Biggs, J. B. (1991). Student learning in the context of school. In J. B. Biggs (Ed.), *Teaching for learning: The view from cognitive psychology* (pp. 7-29). Hawthorn, Australia: Australian Council for Educational Research.
- Biggs, J. B. (1996). Enhancing teaching through constructive alignment. *Higher Education*, 32, 347-364.
- Creswell, J. W. (2007). *Educational research: Planning, conducting and evaluating quantitative and qualitative research* (3rd ed.). Upper Saddle River, NJ: Pearson Education.
- Dichev, C., Dicheva, D., & Arroyo, L. (2004). Using topic maps for Web-based education. *Advanced Technology for Learning*, 1(1), 1-7.
- Dicheva, D., & Dichev, C. (2004). A framework for concept-based digital course libraries. *Journal of Interactive Learning Research*, 15(4), 347-364.
- Hersh, W., Pentecost, J., & Hickam, D. (1996). A task-oriented approach to information retrieval evaluation. *Journal of the American Society for Information Science*, 47(1), 50-56.
- Ingwersen, P. (2000). Cognitive information retrieval. *Annual Review of Information Science and Technology* (1999-2000), 34, 3-52.
- International Organization of Standardization [ISO] / International Electrotechnical Commission [IEC] Joint Technical Committee 1 [JTC1] – Information technology – Subcommittee SC34. (1999). *ISO/IEC 13250 topic maps* (1st ed.). Geneva, Switzerland: ISO and IEC. Retrieved from the ISO/IEC JTC1/SC34 Web Server [at the U.S. Department of Energy's Y-12 National Security Complex], section *Sources of information on SC34 standards*: <http://www.y12.doe.gov/sgml/sc34/document/0129.pdf>
- International Organization of Standardization [ISO] / International Electrotechnical Commission [IEC] Joint Technical Committee 1 [JTC1] – Information technology – Subcommittee SC34. (2002). *ISO/IEC 13250 topic maps* (2nd ed.). Retrieved from the ISO/IEC JTC1/SC34 Web Server [at the U.S. Department of Energy's Y-12 National Security Complex], section *Sources of information on SC34 standards*: http://www.y12.doe.gov/sgml/sc34/document/0322_files/iso13250-2nd-ed-v2.pdf
- Kabel, S., de Hoog, R., Wielinga, R., & Anjewierden, A. (2004). The added value of task and ontology-based markup for information retrieval. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 55(4), 348-382.
- Pepper, S. (2002, April). *The TAO of topic maps: Finding the way in the age of infoglut*. Retrieved April 30, 2009 from Ontopia's Web site, section *Topic mapping*: <http://www.ontopia.net/topicmaps/materials/tao.html>

- Reitman, W. (1965). *Cognition and thought*. New York, NY: John Wiley.
- Schamber, L. (2000). Time-line interviews and inductive content analysis: Their effectiveness for exploring cognitive behaviors. *Journal of the American Society for Information Science*, 51(8), 734-744.
- Shaikh, K. (2008). *Exploring the existence of motivational and cognitive variables affecting the perspectives and internalization of instructor-given feedback*. Unpublished master's thesis, Concordia University, Montreal, Canada.
- Shaw, S., & Venkatesh, V. (2005). The missing link to enhanced course management systems: Adopting learning content management systems in the educational sphere. In P. McGee, C. Carmean, & A. Jafari (Eds.), *Course management systems for learning: Beyond accidental pedagogy* (pp. 206-231). Hershey, PA: Idea Group.
- Venkatesh, V. (2008a). *Quantitative explorations of graduate learners' monitoring proficiencies and task understandings in the context of ill-structured writing assignments: From learners to work task as unit of analysis*. Unpublished doctoral dissertation, Concordia University, Montreal, Canada.
- Venkatesh, V. (2008b). Topic maps as indexing tools in e-learning: Bridging theoretical and practical gaps between information retrieval and educational psychology. *International Journal of Advanced Media and Communication*, 2(3), 221-235.
- Venkatesh, V., & Hadwin, A. F. (2002, August). *Designing instruction to promote self-regulation: Review of empirical studies*. Paper presented at the Annual Meeting of the American Psychological Association, Chicago, IL.
- Venkatesh, V., Shaw, S., Dicks, D., Lowerison, G., Zhang, D., & Sanjakdar, R. (2007). Topic Maps: Adopting user-centred indexing technologies in course management systems. *Journal of Interactive Learning Research*, 18(3), 429-450.
- Winne, P. H., & Hadwin, A. F. (1998). Studying as self-regulated learning. In D. J. Hacker, J. Dunlosky, & A. C. Graesser (Eds.), *Metacognition in educational theory and practice* (pp. 277-304). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.

Authors' Notes

This study was made possible through a number of sources, including three fellowships received by the first author, two of which were from Concordia University and the third from le *Fonds québécois de la recherche sur la société et la culture* (FQRSC). The second author was awarded two fellowships, one from Concordia University and the other from FQRSC. In addition, funding was provided to the first author by Concordia University's Faculty of Arts and Sciences Research Development program.

The authors wish to thank Stef Rucco from the Department of Education for his technical expertise in setting up the environment described in this study, as well as Patrick Harzheim for programming the tracking tools used in this study. The first author is indebted to Lars Marius Garshol from Bouvet AS, Oslo, Norway for granting the academic/research license to use the Omnigator topic map authoring tool.

The authors also wish to acknowledge the insightful comments and suggestions for manuscript revision by two anonymous reviewers.

Scénario pédagogique et efficacité des instruments de communication

Stéphane Simonian
stephane.simonian@univ-lyon2.fr

Université Lyon 2- ISPEF

Recherche scientifique avec données empiriques

Résumé

Cette recherche traite de l'efficacité des scénarii pédagogiques au sein de deux formations universitaires en ligne et à distance, en se basant sur une approche enseignement. La littérature positionne de plus en plus les scénarii pédagogiques dans le modèle socioconstructiviste pour favoriser les interactions. Notre question porte alors sur la pertinence des instruments de communication (courriel, forum, clavardage) en fonction des usages. Notre étude tend à montrer qu'une affordance dans l'usage des instruments de communication dépend d'un scénario pédagogique, lui-même basé sur une activité collaborative dans une durée assez courte.

Mots-clés

Efficacité, scénario, durée, interaction, activité collaborative

Abstract

This research concerns the effectiveness of the pedagogical scenarios in an academic distance learning context, based on teaching approach. In this context, the recent literature focuses with a socioconstructivist point of view on the pedagogical scenario, seen as a facilitator of interaction. Our question of research concerns especially the relevance of communication instruments (mail, forum, chat) according to different uses. The study highlights that an affordance in the use of communication instruments depends on the pedagogical scenario; this scenario must be based on a collaborative activity in a short period.

Keywords

Effectiveness, interaction, duration, collaborative activity



©Auteur(s). Cette œuvre, disponible à http://www.ritpu.org/IMG/pdf/RITPU_v05n03_36.pdf, est mise à disposition selon les termes de la licence Creative Commons Attribution - Pas de Modification 2.5 Canada : <http://creativecommons.org/licences/by-nd/2.5/ca/deed.fr>

Efficacité et apprentissage en ligne : interagir dans la durée

Introduction

À la suite du numéro spécial sur les scénarii pédagogiques dans la *Revue internationale des technologies en pédagogie universitaire* (Hotte, Godinet et Pernin, 2007), un consensus se dégage pour indiquer qu'un scénario se décline en des scénarii (scénario « encadrement », scénario « activité d'apprentissage », scénario « ressources », etc.), lesquels sont déterminants en ce qui concerne la réingénierie pédagogique et la réutilisabilité. Ces scénarii tiennent compte, au départ, de l'interaction de trois variables didactiques : l'enseignant, l'apprenant et l'environnement (Masseux, 2003). Il s'agit alors, pour une formation donnée, dans une durée déterminée, de formaliser des activités d'apprentissage qui visent explicitement la construction des connaissances (processus mis en œuvre dans la situation d'apprentissage) plutôt que l'atteinte d'habiletés (performances à un test, par exemple). D'une manière générale, les travaux effectués sur les scénarii pédagogiques¹ montrent que la formalisation des actes d'enseigner et des actions pour « faire apprendre » (activités d'apprentissage) se combine avec un scénario qui met l'accent sur la mise en situation (*situated learning*) et la régulation au cours de la situation d'apprentissage (scénario d'encadrement).

Dans cet article, nous cherchons à établir, dans un premier temps, ce qui peut expliquer la différence entre deux « scénarii pédagogiques » qui sont fort connus et répandus dans les modèles d'apprentissage (du comportementalisme au socio-constructivisme), mais aussi dans les technologies de l'éducation (de l'enseignement programmé au *computer-supported collaborative learning*). Il s'agit d'un scénario dont l'activité principale est basée sur la lecture-compréhension d'un contenu (scénario « littéraire ») (Henri, Compte et Charlier, 2007) et dont les attentes sont exprimées en fonction de la restitution de savoirs (reproduction et application des savoirs dans un questionnaire à choix multiples ou dans une question ouverte),

et d'un autre scénario dont l'essentiel des activités est axé sur une activité collaborative (« scénario étude de cas ») (David, George, Godinet et Villiot-Leclercq, 2007) visant la production des savoirs (création de savoirs par les apprenants à partir de ressources existantes). Pour comprendre les enjeux qui sont liés à ces deux types de scénarios (« scénario individuel littéraire » versus « scénario collaboratif étude de cas »), il semble qu'une approche par critères d'efficacité soit pertinente. Un consensus assez large semble se former autour du positionnement des scénarii pédagogiques dans le modèle socioconstructiviste. Dans ce modèle, l'interaction est une variable fondamentale. L'apprenant est considéré avant tout comme un être social. Ainsi, quel que soit le scénario d'apprentissage, le sujet-apprenant cherchera à échanger et à interagir. L'enjeu d'un scénario pédagogique serait donc de fournir un environnement efficace pour l'interaction.

Dans un deuxième temps, pour étudier l'efficacité liée à l'« interaction », nous proposons d'étudier l'usage que font les étudiants de trois outils de communication (courriel, forum et clavardage ou *chat*) en nous référant au concept d'affordance (Gibson, 1977). Ce concept développé par Gibson en 1977 et enrichi par Norman en 1988 ouvre un champ de recherche sur la manière dont les hommes engagés dans l'action utilisent ou non les outils qui leur sont mis à disposition. En d'autres termes, l'affordance se définit comme le potentiel d'un outil dans l'action et, donc, par son usage dans une activité précise. Ceci permet d'émettre l'hypothèse qu'un scénario peut faciliter certains types de comportement ou certains usages et en inhiber d'autres (Kear, 2001). La principale interrogation porte donc sur l'« utilisabilité » (ou usage) des outils de communication que l'on désigne par le terme « affordance ».

Ainsi, nous présenterons, tout d'abord, le contexte en nous focalisant sur deux scénarii caractérisant deux types de formation. Puis, nous différencierons les deux scénarii en fonction de critères d'efficacité. Ceci nous conduira à déterminer la durée et les interactions comme des variables centrales de l'efficacité des formations en ligne et à distance.

Nous focaliserons alors notre recherche sur l'usage de l'environnement d'apprentissage par les étudiants en recueillant des données sur deux variables caractérisant l'efficacité des scénarii étudiés (durée et interaction) et, plus spécifiquement, sur trois outils de communication (courriel, forum et clavardage).

1. Le contexte de l'étude

Notre étude s'effectue au sein du campus numérique FORSE (Formation à distance en sciences de l'éducation). Ce campus offre aux étudiants la possibilité de poursuivre des études en licence et en master (professionnel et recherche) en ligne et à distance sur la plateforme WEBCT. Depuis l'an 2000, une convention a été signée entre l'Université Lumière Lyon 2, l'Université de Rouen et le CNED (Centre national d'enseignement à distance) pour la mise en place d'une licence « Sciences de l'éducation » à distance, aujourd'hui appelée « Sciences humaines et sociales - mention sciences de l'éducation ». Chaque année, près de 700 étudiants se répartissent au sein de deux universités et suivent cette formation soit en un an, soit en deux ans. L'Université Lumière Lyon 2 compte chaque année entre 300 et 400 étudiants. En 2002, une maîtrise entièrement en ligne a été créée. Aujourd'hui, cette formation en master 1, « Sciences humaines et sociales (SHS) - mention sciences de l'éducation » dure deux années et regroupe entre 50 et 70 étudiants. L'étude présentée ici a été effectuée lors de l'année universitaire 2008-2009, en se focalisant sur les deux formations pilotées par l'Université Lyon 2 : la formation en licence SHS - mention sciences de l'éducation regroupant 303 étudiants et la formation en master 1^{re} année SHS - mention sciences de l'éducation comptant 65 étudiants.

2. Les deux scénarii pédagogiques caractérisant les deux types de formation

D'une manière générale, ces deux dispositifs de formation recourent largement à deux types de scénarios bien différents, sachant qu'un certain nombre de facteurs différencient la licence du master 1 indépendamment du scénario tels que : le public apprenant, les savoirs étudiés, la durée de la formation² et le nombre de regroupements en présentiel³. L'ensemble de ces premières différences ne nous permet pas de comparer, au sens expérimental, ces deux formations sur le plan de l'efficacité. En revanche, les critères d'efficacité que nous avons retenus, et que nous détaillerons ultérieurement, permettent de différencier ces deux scénarii (que nous développons dès à présent).

En licence, l'activité d'apprentissage est individuelle. Le modèle pédagogique est plutôt transmissif et expositif. Il est très proche d'un enseignement magistral frontal. Ceci renforce la thèse d'Henri, Gagné et Maina (2005) basée sur une tendance, pour les enseignements en ligne, à se centrer sur la transmission des contenus plutôt que sur l'apprenant et les activités d'apprentissage; ce qui d'ailleurs corrobore les résultats d'une étude conduite en 2006 sur la transposition des savoirs en ligne qui compare 250 « cours » au sein de trois instituts de formation (Simonian, 2006). Les enseignements en ligne sont alors conçus avec un guidage fort tels les manuels scolaires (exercice d'entraînement, test d'autoévaluation) et un effort particulier est effectué par les auteurs-concepteurs sur la rédaction du contenu et sur la granularisation du savoir. Ce type de scénarios est l'héritage, d'après Henri *et al.* (2007), de la scénarisation audiovisuelle où un scénario peut être compris par « ce qu'un film raconte avec des images et des sons, le scénario le raconte avec des mots » (Henri *et al.*, 2007, p. 14). Ce scénario, qualifié de « littéraire », met en lumière des acteurs (apprenants, tuteurs) et des actions qui s'enchaînent au sein d'une certaine durée (activité d'apprentissage), et, surtout, il raconte une histoire, c'est-à-dire qu'il donne du sens à un ensemble de

séquences conçues en amont. En ce qui concerne les acteurs, les étudiants ont deux interlocuteurs principaux : l'animateur de la plateforme et un tuteur. Les tuteurs accompagnent tout au long de la formation un groupe d'environ 30 étudiants tant d'un point de vue méthodologique, pour faciliter l'apprentissage en ligne et à distance, que formatif pour la réalisation du « travail d'étude » (dossier produit par les apprenants pour s'initier à la recherche). Cet accompagnement s'effectue soit sur une année universitaire, soit sur deux, car les étudiants, lors de leur inscription, ont la possibilité de choisir la durée de leur formation. L'animateur de la plateforme a le même rôle dans les deux dispositifs. Il est le principal interlocuteur des étudiants pour toutes les demandes liées à des questions administratives, pédagogiques, évaluatives, organisationnelles et techniques. Il est le principal intermédiaire, un médiateur en quelque sorte, entre les étudiants et l'ensemble des acteurs du dispositif. Il a aussi pour rôle de veiller aux interactions entre apprenants et de « gérer » la dimension socioaffective.

En master, l'activité d'apprentissage vise une activité individuelle puis collective pour produire des savoirs en utilisant des ressources (David *et al.*, 2007; Eneau et Simonian, 2009). Dans ce cas, nous sommes dans un modèle proche des « situations d'apprentissage collectives instrumentées » (David *et al.*, 2007) définies comme « une situation pédagogique avec un objectif d'apprentissage (en matière de connaissances et/ou de compétences), des acteurs identifiés, une durée d'apprentissage scénarisée dans laquelle la production individuelle et/ou collective attendue est liée à une activité collective instrumentée par des artefacts informatiques » (Bourriquen *et al.*, 2006, cités par David *et al.*, 2007, p. 73). Ce modèle d'apprentissage collaboratif est basé sur un « scénario étude de cas ». Le tuteur pilote l'activité d'apprentissage « étude de cas » sur une durée assez courte (environ 8 semaines). Les activités d'apprentissage collaboratives sont échelonnées dans le temps et faiblement enchevêtrées : ce n'est qu'à la fin d'une activité collaborative qu'une autre activité commence. La durée totale de la formation est de deux ans.

L'ensemble de ces éléments permet d'indiquer que ces scénarii d'apprentissage diffèrent tant du point de vue de l'activité proposée que de celui de l'encadrement (tuteur) ou encore de la production attendue des étudiants. Les activités d'apprentissage s'inscrivent dans une durée beaucoup plus longue en licence (une année universitaire⁴) qu'en master (8 semaines pour les activités collaboratives).

Jusqu'à présent, les travaux qui ont porté sur le campus FORSE se sont surtout focalisés sur cette dimension collaborative de l'apprentissage à travers le scénario « étude de cas », travaillant soit plus spécifiquement sur la scénarisation, notamment à travers le scénario collaboratif (David *et al.*, 2007; Eneau et Simonian, 2009; Wallet, 2007), soit sur les interactions entre apprenants et le rôle des tuteurs (Baluteau et Godinet, 2006; Siméone, Eneau et Rinck, 2007). Quant à cette étude, elle interroge tout d'abord la différence entre ces deux scénarii pédagogiques en matière d'efficacité, sachant que l'approche collaborative est peu présente en licence alors qu'elle est très prégnante en master. Elle se focalise, ensuite, sur l'usage par les étudiants des outils accessibles dans l'environnement d'apprentissage pour savoir si un scénario pédagogique conduit à des usages spécifiques.

3. La durée comme critère d'efficacité des scénarii pédagogiques

Parmi ce qui différencie ces deux scénarii pédagogiques, nous pouvons mentionner l'activité d'apprentissage, la durée et le scénario d'encadrement (sachant que le rapport étudiants-tuteur est d'environ 50 en master et 30 en licence). En effet, en licence, les tuteurs accompagnent méthodologiquement les étudiants tout au long de la formation, alors qu'en master, les tuteurs sont experts d'une discipline et pilotent une seule activité d'apprentissage sur une durée assez courte (deux mois environ). Cette durée semble efficace si l'on se réfère à Fenouillet et Déro (2006) qui, en reprenant les travaux de Clark et Sugrue (1990), mais aussi de Kulik et Kulik (1991),

précisent qu'un « dispositif qui dure moins de 4 semaines permet un gain de 0,50 écart-type; cet effet passe à 0,30 écart-type après 4 semaines et à 0,20 après 8 semaines. Ces résultats montrent donc clairement que les dispositifs de formation inférieurs à 8 semaines peuvent connaître une surévaluation des performances » (p. 8-9). Il est donc important de prévoir, dans un scénario pédagogique, l'enchaînement de la durée des activités d'apprentissage au sein de la durée globale de la formation. Masseux (2003), Henri *et al.* (2007) et David *et al.* (2007) accentuent ce positionnement lié à la nécessité d'inscrire un scénario d'apprentissage dans des durées différentes : celle de la formation et celle des activités d'apprentissage. La durée est d'ailleurs une variable déjà prise en compte dans les modèles didactiques (Johsua et Dupin, 1993), dans la perspective de se construire des connaissances (chronogénèse des savoirs). Il s'agit alors de concilier la durée prévue par l'enseignant pour « faire apprendre » (chronogénèse des savoirs) avec la durée nécessaire aux apprenants pour « apprendre ». La durée, dans un scénario pédagogique en ligne, est à comprendre comme un tempo fourni par l'auteur-concepteur (rythme lié au déroulement d'une activité d'apprentissage), un tempo fourni par les tuteurs (rythme des régulations) et un tempo utilisé par les apprenants. Par conséquent, s'il est difficile d'évaluer la durée nécessaire à un apprentissage, il est nécessaire de concevoir des activités d'apprentissage au sein de durées déterminées assez courtes, notamment dans le contexte d'une formation en ligne et à distance où les apprenants ne sont pas contraints par la continuité et où ils picorent le savoir.

Enfin, nous pouvons convenir, comme l'indique Dessus (2000), « que tous les enseignants anticipent, de manière plus ou moins formelle, le contenu (qu'enseigner?) et les activités (comment enseigner ce contenu?) qu'ils vont proposer à leurs élèves. Planifier son enseignement est une activité quotidienne » (p. 101-102). Planifier une activité revient à la scénariser. Au sein d'une même formation, chacun des enseignants peut « planifier » son enseignement de manière différente. Au sein des

formations étudiées, il semble que les planifications dépendent moins des enseignants que des dispositifs de formation. En effet, sur 16 enseignements en licence, un seul est basé sur une activité collaborative (enseignement intitulé « La conception des dispositifs de FOAD »), alors que sur 12 enseignements en master, 8 s'effectuent de manière collaborative. Cette différence nous amène à nous interroger sur la volonté de la politique pédagogique liée à ces dispositifs ainsi que sur l'efficacité recherchée par ces modèles « uniques » sachant, comme nous l'avons déjà indiqué, que l'efficacité peut être comprise comme une mesure (taux de réussite, par exemple) et comme une « potentialité » recherchée dans une situation d'apprentissage (Jullien, 2007). En d'autres termes, les enseignements sont fortement inscrits au sein d'un projet institutionnel.

4. L'interaction comme critère d'efficacité des scénarii pédagogiques

D'une manière générale, il est possible d'étudier l'efficacité des formations en ligne et à distance en différenciant trois approches : l'approche ergonomique liée à l'environnement informatique d'apprentissage, l'approche « enseignement » à travers le scénario mis en œuvre et l'approche « apprentissage », en se focalisant sur l'apprenant en tant que sujet construisant ses connaissances. Ces trois approches, bien que générales, sont de premiers éléments à considérer pour étudier l'efficacité des environnements en ligne et à distance et corroborent des critères énoncés dans des publications précédentes (Boshier *et al.*, 1997; Graham, Cagiltay, Craner, Lim et Duffy, 2000; Karsenti, 2006). Notre étude porte alors exclusivement sur l'approche « enseignement ».

Dès 1997, Boshier *et al.* mettent en évidence des critères d'efficacité d'enseignement en ligne et indiquent que la « e-éducation » ou la « e-formation » (Karsenti, 2006) permettent des apprentissages aussi efficaces que ceux acquis au cours d'une formation ou d'un enseignement en présentiel; c'est d'ailleurs ce que vient de

corroborer l'étude expérimentale récente effectuée par Audran et Ben-Abid Zarrouk (2008).

En 2000 et 2001, les études effectuées par l'Institute for Higher Education Policy corroborent les recherches de Boshier *et al.* (1997) en précisant que les contenus de formation à distance (*curriculum*) dispensés par les universités sont de qualité similaire à ceux transmis en présentiel. Nous pouvons comprendre ce résultat par le fait que les contenus sont produits par des enseignants-chercheurs qui ont une expertise reconnue dans un domaine particulier sur un objet de savoir spécifique. La qualité des contenus produits ne serait donc pas remise en question en fonction de la modalité d'apprentissage (présentiel/distance).

En revanche, les pratiques pédagogiques et les modèles pédagogiques ne peuvent pas être complètement identiques pour une situation d'apprentissage à distance et une situation d'apprentissage en présentiel. Le rapport de l'Organisation de coopération et de développement économiques [OCDE] sur la cyberformation paru en 2006 indique qu'il est nécessaire d'adapter les modèles pédagogiques aux technologies de l'éducation et qu'une application *stricto sensu* des pratiques pédagogiques existantes n'est pas suffisante. Dans cette perspective, les « conditions d'efficacité des formations ouvertes et à distance », énoncées par Karsenti (2006) qui s'appuie sur les travaux de Graham *et al.* (2000) et de Chickering et Gamson (1987), permettent d'effectuer un lien entre scénario pédagogique et efficacité recherchée. Les sept conditions d'efficacité⁵, différenciées par Karsenti (2006), permettent de s'interroger sur un ensemble d'intentions technopédagogiques. Ces auteurs mettent en avant la dimension « interaction » à travers différents indicateurs : interactions nombreuses entre apprenant(s), entre apprenant(s)-tuteur(s), soutien, participation active des étudiants, etc. L'importance de la dimension interactionnelle dans les dispositifs d'apprentissage à distance n'est pas nouvelle (Glikman, 2002; Lumbroso, 1978). Elle s'inscrit dans des problématiques connues, notamment celles concernant le sentiment de solitude, les taux d'abandon et le processus de socialisation.

5. Mesurer l'efficacité des interactions par l'usage des outils de communication

Rabardel (1995) effectue une distinction intéressante entre un artefact (outil créé par l'homme) et un instrument (outil trouvant une utilité dans une activité humaine). Dans notre cas, les artefacts désignent les outils de communication mis à disposition au sein d'une plateforme d'apprentissage (courriel, forum, clavardage) et les instruments désignent l'usage de ces outils au sein de l'activité d'apprentissage. Les deux premières questions qui se posent sont alors de savoir si les outils mis à disposition sont utilisés dans l'activité d'apprentissage proposée et si, selon l'activité d'apprentissage, il est possible d'observer différents usages. La troisième question est de savoir si ces outils deviennent des instruments de communication pour les apprenants.

Pour répondre à l'ensemble de ces questions, nous convoquons le concept d'affordance qui désigne une action potentielle qu'il est susceptible de faire dans un environnement en utilisant des outils (Ohlmann, 2006). Plus précisément, une affordance désigne les propriétés réelles ou perçues qui déterminent comment un artefact (un outil) peut être potentiellement utilisé. Ainsi, un outil bien conçu invite à son utilisation appropriée et donc à une affordance. Une affordance signifie que si un sujet utilise un outil dans une activité (professionnelle ou d'apprentissage), c'est qu'il y trouve une utilité; il reste à savoir si l'usage qui en est fait est proche, voire identique, à celui initialement prévu par son concepteur.

Dans une activité d'apprentissage, Taurisson (2005) recense différentes activités qui peuvent se retrouver plus ou moins fortement dans un outil. Parmi celles-ci, nous retenons une activité visant à acquérir une démarche mentale par des outils de « gestion mentale » tels que la structuration du corpus de savoirs, qui assistent et développent les démarches mentales de compréhension, de réflexion et de mémorisation. Cette première activité est à relier avec le scénario « littéraire ». Il semblerait que

les outils utilisés seraient surtout des outils d'accès aux savoirs, rarement des outils de communication. Une deuxième activité, « collaborer pour apprendre », attire particulièrement notre attention. Elle reflète le scénario collaboratif en mettant à disposition des outils qui favorisent les échanges entre étudiants et qui constituent une mémoire de ce qui a été fait (traçabilité des échanges et des discours).

6. Prouver les affordances par un traitement à plat et un test de corrélation

Le concept d'affordance permet d'engager cette recherche dans deux directions. La première concerne l'utilisation ou la non-utilisation des « outils » de communication proposés que sont le forum, le courriel et le clavardage. La deuxième direction est proche de celle de Kear (2001) : il s'agit de savoir si le scénario d'apprentissage mis en œuvre favorise l'utilisation de certains types d'outils, mais aussi de déterminer la manière dont les apprenants les utilisent.

Pour montrer que les outils ont une pertinence dans l'activité d'apprentissage, un premier traitement général concerne la fréquence d'utilisation des outils mis à disposition (accès aux contenus, accès aux outils de communication). Une fois que nous aurons établi si ces outils sont utilisés, nous focaliserons notre étude sur l'usage des outils. Pour étudier spécifiquement l'usage, le test de corrélation de Pearson semble approprié dans la mesure où il permet d'étudier une relation linéaire⁶ dans l'utilisation des outils (relation émetteur/récepteur). Le fait d'établir une corrélation permet d'analyser la manière dont les étudiants utilisent les instruments de communication pour échanger et si cet usage correspond à celui initialement prévu. Pour les trois outils de communication présents sur la plateforme, nous pouvons indiquer une potentialité d'utilisation. Le courriel permet des échanges asynchrones soit pour un envoi groupé (cas de la liste de diffusion), soit pour un échange individuel. Si nous observons que le courriel est utilisé, par exemple, pour des échanges individuels (utilisation

fréquente et relation linéaire entre le nombre de courriels envoyés et reçus⁷), alors nous pouvons dire qu'il y a une affordance (usage pertinent pour les étudiants dans l'action). Le forum favorise des échanges asynchrones qui se caractérisent par un fil de discussion où un message, spécifié par un thème, est adressé à un groupe. Ainsi, si le forum est utilisé de cette manière, nous pourrions dire qu'il y a une affordance ou un usage pertinent (utilisation fréquente et aucune relation linéaire entre le nombre de messages reçus et le nombre de messages envoyés). Enfin, le clavardage suppose des échanges synchrones entre individus. Si nous n'avons pas pu établir s'il a été utilisé pour un petit groupe ou pour un grand, nous pouvons indiquer qu'il est fortement utilisé pour communiquer, sachant que c'est le seul outil synchrone. Dans le cas où les étudiants ont recouru majoritairement au clavardage pour communiquer, cela signifie qu'il est pertinent dans notre cas, même si nous savons que communiquer de manière synchrone dans une formation à distance n'est pas aisé. Ainsi, si le clavardage est fortement utilisé par les étudiants, nous pourrions dire qu'il y a une affordance. Nous supposons aussi que pour utiliser le clavardage, les étudiants se donnent des rendez-vous soit par courriel, soit par forum. Si nous constatons une corrélation entre le clavardage et le courriel ou entre le clavardage et le forum, nous pouvons en déduire que le clavardage répond à un besoin d'échange synchrone qui est mis en œuvre grâce à des instruments asynchrones. Bien entendu, l'ensemble de ces considérations devraient tenir compte de la nature des échanges pour comprendre le lien entre ce qui se dit et ce qui se fait. La limite de la présente étude est qu'elle observe uniquement les usages des étudiants de manière quantitative pour déterminer si les potentialités offertes par les trois outils observés sont réifiées dans la situation d'apprentissage et deviennent, de ce fait, des instruments de communication.

Nous avons relevé le rapport d'activité sur l'« agora » durant les six premiers mois de l'année universitaire 2008-2009 (du 1^{er} octobre 2008 au 1^{er} mars 2009) pour l'ensemble des étudiants inscrits dans ces deux formations. L'agora est un

lieu dédié à l'échange et aux ressources pédagogiques. Il ne contient pas d'enseignements au sens des savoirs enseignés. Ainsi, le fait qu'un étudiant ne soit pas identifié comme « connecté » dans l'agora ne signifie pas qu'il ait abandonné. Il est tout à fait envisageable qu'il consulte les enseignements sans participer aux échanges en ligne.

À travers les résultats de ce rapport d'activité, nous cherchons donc à établir les usages des outils par les étudiants et, plus spécifiquement, ceux concernant les instruments de communication (courriel, forum, clavardage) à travers l'existence de corrélations. Ceci nous permettra de déterminer si les étudiants sont à la fois émetteurs (auteurs) et récepteurs (lecteurs) (corrélation entre le nombre de courriels lus et envoyés ou entre le nombre de messages postés sur le forum et lus); et, *in fine*, si les instruments de communication utilisés sont pertinents dans l'activité d'apprentissage (affordance).

Cependant, cette étude est limitée, car elle n'intègre pas l'analyse du corpus des interactions pour déterminer leur nature. D'ailleurs, nous allons voir que l'efficacité, comprise uniquement comme un résultat (nombre d'interactions) et non comme un

processus (nature des interactions et étude de leurs dynamiques), est une limite qui ne permet d'évaluer qu'en partie l'efficacité pédagogique d'un scénario par rapport aux usages des apprenants.

7. Résultats quantitatifs concernant l'utilisation de l'agora

Pour les étudiants en licence, sur les 303 inscrits au départ, 57 n'ont participé à aucune discussion ni aucun échange (lecteur et/ou auteur) que ce soit par courriel, forum ou clavardage, ce qui représente environ 19 % de l'échantillon. Les résultats concernent donc 246 étudiants.

D'une manière générale, nous remarquons, d'une part, que les étudiants utilisent fortement le forum (31,5 %) au détriment des deux autres instruments de communication (courriel : 5,6 % et clavardage : 0,7 %) et, d'autre part, que les « outils » dossier (26,5 %) et fichier sont très utilisés (29 %). Les étudiants se connectent donc pour aller chercher des ressources pédagogiques et échanger sur le forum (figure 1).

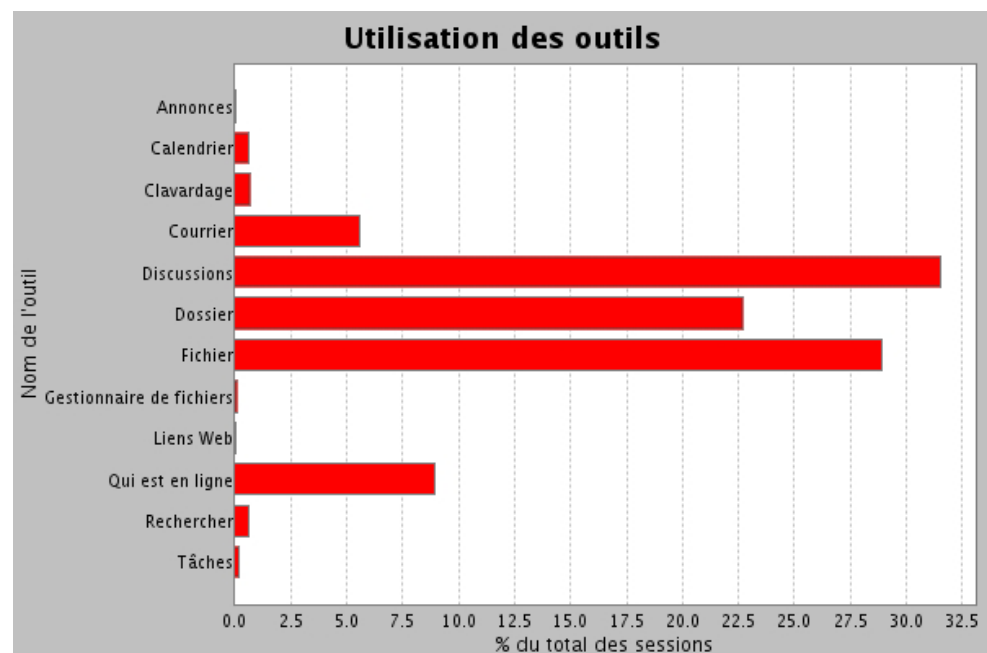


Figure 1. Fréquence d'utilisation des outils en fonction du nombre de sessions en licence

En master, sur 65 étudiants suivant cette formation, 16 ne se sont jamais connectés ou n'ont participé à aucun échange soit en tant qu'auteur, soit en tant que lecteur, ce qui représente environ 25 % des étudiants. Pour les 49 étudiants concernés par cette étude, il est constaté qu'ils utilisent quasi exclusivement les instruments de communication (figure 2) et majoritairement le forum (58,9 %). Le courriel représente 6 % du nombre de sessions et le clavardage, 10,4 %. L'outil « qui est en ligne » est aussi représentatif de l'usage des étudiants (17 % du nombre de sessions). Il permet de savoir quels sont les étudiants présents sur la plateforme d'apprentissage et, par la suite, de proposer une conversation par clavardage.

8. Résultats concernant la durée et l'utilisation des outils de communication

Les étudiants de licence se sont connectés au total 129 838 minutes au cours des 6 mois (environ 114 jours), ce qui représente une durée moyenne de 527 minutes par étudiant (écart-type : 904), soit environ 9 heures par étudiant. Durant ces 6 mois, 15 242 sessions ont été recensées, soit 62 sessions en moyenne par étudiant (écart-type : 94,9). Si nous ramenons le nombre de sessions au nombre de jours, nous constatons qu'une connexion a lieu en moyenne tous les 3 jours.

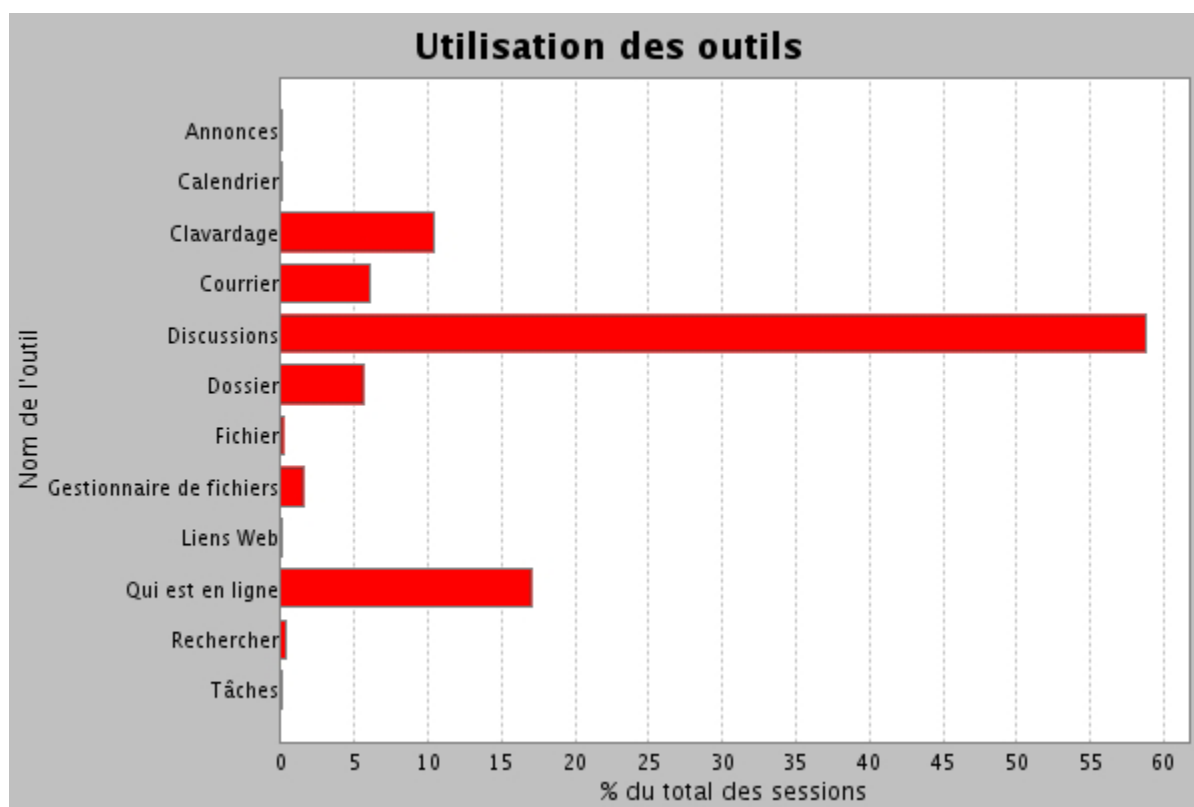


Figure 2. Fréquence d'utilisation des outils en fonction du nombre de sessions en master

En ce qui concerne l'utilisation des outils de communication, il est constaté qu'au total, 488 courriels ont été envoyés par les étudiants. Ces courriels ont été lus au total 2 324 fois, ce qui représente une moyenne de 1,98 (écart-type : 4,78). Un étudiant envoie en moyenne 2 messages et lit 9,4 messages (écart-type : 11,2). Quant au nombre de messages postés sur le forum, il est de 1 873. Un étudiant poste 7,6 messages (écart-type : 22,5) et lit en moyenne 1 966 messages sur le forum (écart-type : 5 458). Enfin, les étudiants ont accédé en moyenne 8 fois à un salon de clavardage (écart-type : 10,44). Au total, 1 961 accès ont été recensés pour accéder à un clavardage.

Tableau I. Résultats des 7 indicateurs en fonction des types de formation et des valeurs moyennes et écarts-types

Indicateurs	Étudiants en licence		Étudiants en master	
	Valeurs		Valeurs	
	Moyenne	Moyenne	Moyenne	Écart-type
Nombre de sessions	62	94,9	313	257
Durée moyenne de connexion en minutes	527	904	3 458	3 876,5
Nombre de courriels envoyés	2	4,8	10	11
Nombre de courriels lus	9,4	11,2	28	27,1
Nombre de messages postés sur le forum	7,6	22,5	67,5	65,2
Nombre de messages lus sur le forum	1 966	5 458	376 128,5	605 731,4
Nombre d'accès au clavardage	8	10,4	49	43,9

Les étudiants en master se sont connectés durant 169 435 minutes, soit environ 117 jours sur 6 mois (tableau I). Un étudiant s'est connecté en moyenne 3 458 minutes (écart-type : 3 876,5), soit environ 58 heures. Durant ces 6 mois, le nombre total de sessions a été de 15 326. Les étudiants ont accédé en moyenne 313 fois à la plateforme (écart-type : 257).

Le nombre total de courriels envoyés est de 482 et le nombre total de courriels lus est de 126, ce qui indique que 26 % des messages sont lus par l'ensemble des étudiants. Ceci peut s'expliquer par le fait qu'un message n'est pas adressé à tous, mais à un, deux ou trois étudiants (activité collaborative en petits groupes). En 6 mois, un étudiant envoie en moyenne 10 messages (écart-type : 11) et lit 28 courriels (écart-type : 27,1). En ce qui concerne l'usage du forum, un étudiant a posté en moyenne 67,5 messages (écart-type : 65,2). L'ensemble des messages ont été lus au total 2 405 196 fois, ce qui signifie qu'un message posté sur le forum est lu 727 fois. Ceci tend à montrer que le forum est fortement utilisé, mais aussi que son usage est pertinent pour les étudiants,

car un message posté s'adresse à tous (théoriquement, 48 étudiants si l'on ôte celui qui l'a publié) : un même message est lu en moyenne 15 fois par étudiant. Enfin, concernant le clavardage (instrument utilisé dans les activités d'apprentissage), les étudiants se sont connectés 2 399 fois à un salon de clavardage. Un étudiant accède ainsi en moyenne 49 fois à un salon de clavardage (écart-type : 43,9).

Enfin, il est constaté tant pour les étudiants en licence qu'en master que toutes les valeurs moyennes de ces indicateurs ne sont pas statistiquement fiables, car les coefficients de variation sont élevés⁸ et témoignent d'une forte dispersion de l'échantillon pour chacun de ces indicateurs (tableau II). L'accès aux instruments de communication, l'accès à la plateforme et le temps passé sur la plateforme sont donc très différents en fonction des étudiants. D'après nos résultats, il n'y a pas homogénéité, mais hétérogénéité.

Tableau II. Résultats des 7 indicateurs en fonction des types de formation et des valeurs du coefficient de variation

Indicateurs	Étudiants en licence	Étudiants en master
	Coefficient de variation	Coefficient de variation
Nombre de sessions	1,53	0,82
Durée moyenne de connexion en minutes	1,71	1,12
Nombre de courriels envoyés	2,41	1,13
Nombre de courriels lus	1,18	0,96
Nombre de messages postés sur le forum	2,94	0,96
Nombre de messages lus sur le forum	2,77	1,61
Nombre d'accès au clavardage	1,3	0,89

9. Tests de corrélation

D'une manière générale, pour les étudiants en licence, il n'est pas constaté de corrélation (tableau III). Seule une faible relation linéaire est constatée entre le nombre de sessions et la durée totale ($r = 0,51$). Si plus un étudiant se connecte, plus sa durée totale de connexion est longue, il n'utilise pas pour autant les outils de communication mis à sa disposition. Ce résultat, ajouté à la fréquence d'utilisation des outils de communication, tend à montrer que ces outils semblent peu pertinents pour les étudiants dans l'activité d'apprentissage. Nous ne pouvons pas pour autant en déduire qu'ils n'en ont pas besoin, mais plutôt que leurs usages sont faiblement représentatifs de cette cohorte d'étudiants.

Tableau III. Résultats du test de corrélation entre les 7 indicateurs statistiques en licence

	Durée totale (min)	Nombre de sessions	Courriels lus	Courriels envoyés	Messages lus sur le forum	Messages publiés sur le forum
Durée totale (min)	1					
Nombre de sessions	0,51	1				
Courriels lus	0,48	0,26	1			
Courriels envoyés	0,34	0,16	0,33	1		
Messages lus sur le forum	0,08	0,19	- 0,08	0,01	1	
Messages publiés sur le forum	0,11	0,15216167	0,17	- 0,07	- 0,039	1
Clavardage	0,11	0,22	0,09	- 0,18	0,00	- 0,09

En revanche, et contrairement à ce que nous avons constaté en licence, il est remarqué que les outils de communication sont positivement corrélés (tableau IV), ce qui signifie qu'ils ont une pertinence dans l'action pour les étudiants. La durée est fortement corrélée à tous les autres indicateurs statistiques, sauf le nombre de messages lus sur le forum. Il est notamment constaté une forte relation linéaire entre la durée et le nombre de messages publiés sur le forum (0,81) ainsi qu'entre la durée et le nombre de sessions (0,70). Quant aux courriels, une corrélation importante est établie entre les courriels lus et envoyés, ce qui indique une réciprocité dans les échanges, mais nous pouvons aussi supposer que cet outil permet de se fixer des rendez-vous pour « clavarder », car il existe une corrélation entre courriels lus et clavardage ($r = 0,61$). Enfin, l'absence de corrélation entre le nombre de messages postés et lus sur le forum n'est pas surprenante. En effet, le forum est lié à un usage collectif et non individuel.

Tableau IV. Résultats du test de corrélation entre les 7 indicateurs statistiques en master

	Durée totale (min)	Nombre de sessions	Courriels lus	Courriels envoyés	Messages lus sur le forum	Messages publiés sur le forum
Durée totale (min)	1					
Nombre de sessions	0,70	1				
Courriels lus	0,52	0,47	1			
Courriels envoyés	0,56	0,46	0,81	1		
Messages lus sur le forum	0,21	0,61	0,11	0,17	1	
Messages publiés sur le forum	0,82	0,70	0,45	0,53	0,41	1
Clavardage	0,66	0,57	0,62	0,52	0,03	0,51

interagir. Certains ne se connectent pas ou peu et n'interagissent pas ou peu. À l'inverse, d'autres se connectent souvent pour échanger, discuter. De ce point de vue, il est difficile d'établir une relation entre le type de scénario pédagogique et les usages des étudiants. Cependant, il semblerait que dans une activité d'apprentissage collaborative (en master), l'échange se traduirait par une pertinence dans l'usage des instruments de communication (affordance), mais aussi par le fait d'être à la fois auteur et lecteur. La forte relation linéaire entre le nombre de courriels lus et le nombre de courriels envoyés ($r = + 81$) en est un exemple. Cette relation ne se retrouve pas en licence où l'étudiant est davantage spectateur ou lecteur qu'initiateur ou auteur, ce qui semble d'ailleurs correspondre au scénario mis en œuvre. De plus, les étudiants en master se sont connectés plus longtemps pour utiliser l'ensemble des instruments de communication, ce qui tend à montrer que le scénario collaboratif est

10. Discussion

Indépendamment des scénarii pédagogiques, nous remarquons, d'une part, que les usages sont très hétérogènes concernant tant la durée de connexion et le nombre de sessions que les usages des instruments de communication et, d'autre part, qu'une corrélation est établie entre le nombre de sessions et la durée totale, ce qui tend à montrer qu'il y a un réel écart dans les habiletés des étudiants à

pertinent pour favoriser les interactions et l'usage des outils de communication, sachant qu'une des limites de cette analyse est liée à la méconnaissance de la nature des interactions et des échanges.

Les résultats tendent aussi à montrer que les indicateurs statistiques « durée » et « interaction » sont peu fiables dès qu'ils sont isolés et, surtout, que

leur fiabilité dépend de certaines corrélations, par exemple, entre la durée de connexion et les instruments de communication utilisés par les étudiants pour interagir (courriel, forum, clavardage) ou entre la durée de connexion et les instruments de communication.

Enfin, si la durée semble être un indicateur pertinent comme critère d'efficacité dans la mise en œuvre d'un scénario pédagogique, elle semble l'être moins quant à l'efficacité des scénarii en fonction de l'usage des apprenants. En effet, la durée n'est pas un indicateur représentatif de l'usage des apprenants (corrélations significatives rares et faibles entre la durée et les outils de communication).

Conclusion

Comme le soulignaient David et ses collaborateurs en 2007, l'intention pédagogique liée à une activité collaborative est autant de « collaborer pour apprendre » que « d'apprendre à collaborer ». Nous pourrions dire que la principale différence entre ces deux scénarii pédagogiques se positionne précisément ici : en master, l'activité collaborative met en place un scénario dont l'intention explicite est que les étudiants apprennent à collaborer pour s'approprier des savoirs alors qu'en licence, le scénario mis en œuvre a pour intention explicite que les étudiants s'approprient les savoirs de manière individuelle et pour intention implicite qu'ils collaborent pour apprendre. Cette différence entre les deux scénarii se retrouve dans l'usage des outils de communication. Dans le cas du scénario collaboratif, il est remarqué que ces outils sont utilisés fréquemment et deviennent des instruments de communication, car les étudiants y trouvent une utilité pour interagir. En revanche, dans le cas du scénario « individuel littéraire », nous ne retrouvons pas cet usage par les étudiants. Bien au contraire, il semble peu pertinent, car ces outils sont faiblement utilisés et peu corrélés. Ainsi, il semble que l'usage des outils proposés par une plateforme trouve une utilité (usage par les étudiants) en fonction du scénario mis en œuvre.

Notes

- ¹ *Revue internationale des technologies en pédagogie universitaire*, 2007, 4(2), <http://www.riptu.org>
- ² Un ou deux ans en licence; deux ans en master.
- ³ En licence : 2 regroupements de 2 jours et une semaine pour les examens. En master : 1 regroupement de 3 jours la première année (début de formation), 1 regroupement de 4 jours la deuxième année (mi-formation), une semaine de regroupement chaque année pour les examens.
- ⁴ Des exercices d'entraînement à l'examen sont prévus tous les deux mois. Il s'agit d'une évaluation formative et non sommative.
- ⁵ Accès/attrait; Interaction/communication; Contenu; Approche pédagogique; Ressources; Soutien; Pérennité technique.
- ⁶ Le résultat du coefficient de corrélation (r) est compris entre - 1 et 1. Le test est estimé significatif si le coefficient de corrélation (r) est supérieur à 0,5 ou inférieur à 0,5.
- ⁷ Ce qui signifie que plus un étudiant envoie de courriels, plus il en reçoit, et vice-versa.
- ⁸ Le coefficient de variation (CV) est le quotient de l'écart-type par la moyenne. La valeur du CV est un indicateur de la dispersion de l'échantillon. Si $CV < 0,1$, l'échantillon est considéré comme homogène; si CV est entre 0,1 et 0,2, l'échantillon est considéré comme relativement homogène; si le CV est entre 0,2 et 0,3, l'échantillon est considéré comme relativement hétérogène. Si $CV > 0,3$, alors l'échantillon est considéré comme hétérogène.

Références

- Audran, J. et Ben-Abid Zarrouk, S. (2008). L'enseignement en ligne est-il efficace? Le cas Pegasus. *Revue française de pédagogie*, 164, 99-110.
- Baluteau, F. et Godinet, H. (2006). *Cours en ligne à l'université* [CELU]. *Usages des liens hypertextuels et curriculum connexe* (rapport de recherche). Lyon, France : Institut national de recherche pédagogique [INRP].
- Boshier, R., Mohapi, M., Moulton, G., Qayyum, A., Sadownik, L. et Wilson, M. (1997). Best and worst dressed web courses: Strutting into the 21st century in comfort and style. *Distance Education - An International Journal*, 18, 36-49.
- Chickering, A. W. et Gamson, Z. F. (1987). Seven principles for good practice in undergraduate education. [*American Association for Higher Education*] *AAHE Bulletin*, 39(7), 3-7.
- Clark, R. E. et Sugrue, B. M. (1990). International views of the media debate. *International Journal of Educational Research*, 14(6), 485-579.
- David, J.-P., George, S., Godinet, H. et Villiot-Leclercq, E. (2007). Scénariser une situation d'apprentissage collective instrumentée : réalités, méthodes et modèles, quelques pistes. *Revue internationale des technologies en pédagogie universitaire*, 4(2), 72-84. Récupéré du site de la revue : http://www.ritpu.org/IMG/pdf/ritpu0402_david.pdf
- Dessus, P. (2000). La planification de séquences d'enseignement, objet de description ou prescription? *Revue française de pédagogie*, 133, 101-116.
- Eneau, J. et Simonian, S. (2009). Construire la confiance pour construire les savoirs : apprendre ensemble, en ligne, sans se connaître. *Éducation-Formation*, e-290, 41-53. Récupéré du site de la revue : <http://ute2.umh.ac.be/revues/include/download.php?idRevue=6&idRes=34>
- Fenouillet, F. et Déro, M. (2006). Le e-learning est-il efficace? Une analyse de la littérature anglo-saxonne. *Savoirs – Revue internationale de recherches en éducation et formation des adultes*, 12, 87-100.
- Gibson, J. J. (1977). The theory of affordances. Dans R. E. Shaw et J. Bransford (dir.), *Perceiving, acting, and knowing* (p. 67-82). Hillsdale, NJ : Lawrence Erlbaum Associates.
- Glikman, V. (2002). *Des cours par correspondance au « e-learning »*. Paris, France : Presses Universitaires de France.
- Graham, C., Cagiltay, K., Craner, J., Lim, B. et Duffy, T. M. (2000). *Teaching in a Web-based distance learning environment: An evaluation summary based on four courses* (CRLT Technical Report No. 13-00). Bloomington, IN : Indiana University, Center for Research on Learning and Technology [CRLT].
- Henri, F., Compte, C. et Charlier, B. (2007). La scénarisation pédagogique dans tous ses débats..., *Revue internationale des technologies en pédagogie universitaire*, 4(2), 14-24. Récupéré du site de la revue : http://www.ritpu.org/IMG/pdf/ritpu0402_henri.pdf
- Henri, F., Gagné, P. et Maina, M. (2005). Études d'usages : un choix méthodologique en vue de la conception d'une base de connaissances sur le téléapprentissage. Dans S. Pierre (dir.), *Innovations et tendances en technologies de formation et d'apprentissage* (p. 31-61). Montréal, Canada : Presses internationales Polytechnique.
- Hotte, R., Godinet, H. et Pernin, J.-P. (dir.). (2007). Scénariser l'apprentissage, une activité de modélisation [numéro thématique]. *Revue internationale des technologies en pédagogie universitaire*, 4(2). Récupéré du site de la revue : <http://www.ritpu.org/IMG/pdf/ritpu0402.pdf>
- Institute for Higher Education Policy. (2000). *Quality on the line: Benchmarks for success in Internet-based distance education*. Washington, DC : auteur.
- Institute for Higher Education Policy. (2001). *Quality on the line: Benchmarks for success in Internet-based distance education*. Washington, DC : auteur.
- Johsua, S. et Dupin, J. J. (1993). *Initiation à la didactique des sciences et des mathématiques*. Paris, France : Presses Universitaires de France.
- Jullien, F. (2007). *Traité de l'efficacité*. Paris, France : Librairie Générale Française.

- Karsenti, T. (2006). Comment favoriser la réussite des étudiants d'Afrique dans les formations ouvertes et à distance (FOAD) : principes pédagogiques. *TICE et développement*, 2(9), 9-23.
- Kear, K. (2001). Following the thread in computer conferences. *Computers & Education*, 37, 81-99.
- Kulik, C. et Kulik, J. A. (1991). Effectiveness of computer-based instruction: An updated analysis. *Computers in Human Behavior*, 2, 75-94.
- Lumbroso, M. (1978). *La formation des adultes préparant par correspondance l'examen spécial d'entrée*. Thèse de doctorat non publiée, Université Paris V, Paris, France.
- Masseux, N. (2003). Modélisation d'une interaction didactique distante individuelle synchrone. *Sciences et technologies de l'information et de la communication pour l'éducation et la formation [STICEF]*, 10. Récupéré du site de la revue : http://sticef.univ-lemans.fr/num/vol2003/masseux-02s/sticef_2003_masseux_02s.pdf
- Norman, D. A. (1988). *The psychology of everyday things*. New York, NY : Basic Books.
- Ohlmann, T. (2006). Affordances et vicariances : contraintes et seuils. Dans J. Baillé (dir.), *Seuils : du mot au concept* (p. 185-200). Grenoble, France : Presses universitaires de Grenoble.
- Organisation de coopération et de développement économiques [OCDE]. (2006). *La cyberformation dans l'enseignement supérieur*. Paris, France : auteur.
- Rabardel, P. (1995). *Les hommes et les technologies. Approche cognitive des instruments contemporains*. Paris, France : Armand Colin.
- Siméone, A., Eneau, J. et Rinck, F. (2007). Scénario d'apprentissage collaboratif à distance et en ligne : des compétences relationnelles sollicitées et/ou développées? *Informations, savoirs, décisions, médiations. Journal international des sciences de l'information et de la communication*, 29, article 450. Récupéré du site de la revue : <http://isd.m.univ-tln.fr/PDF/isd29/SIMEONE.pdf>
- Simonian, S. (2006). *L'influence des structurations hypertextuelles des cours en ligne sur trois variables d'apprentissage : mémoriser, reproduire et généraliser*. Thèse de doctorat non publiée, Université Aix-Marseille 1, France.
- Taurisson, A. (2005). *La pédagogie de l'activité, un nouveau paradigme? De l'intention à la réalisation pédagogique*. Thèse de doctorat non publiée, Université Lyon 2, France.
- Wallet, J. (dir.). (2007). *Le campus numérique FORSE. Pistes pour l'ingénierie de la formation à distance*. Rouen, France : Publications des universités de Rouen et du Havre.

Du *e-portfolio* à l'analyse du produit et du processus de conception du projet personnel de l'étudiant

Stéphanie **Mailles-Viard Metz**
Université de Montpellier 2
stephanie.metz@univ-montp2.fr

Huguette **Albernhe-Giordan**
Université de Montpellier 2

Recherche scientifique avec données empiriques

Résumé

L'étude vise à évaluer l'effet de la conception d'un *e-portfolio* par des étudiants sur la méthode de construction de leur projet professionnel personnalisé. Le *e-portfolio* doit permettre à l'étudiant, guidé par un processus de conception – soutenu par une réflexion ergonomique – de développer de manière autonome son projet. Une étude a été menée sur une période de deux années auprès d'un public d'étudiants en institut universitaire de technologie, spécialisation informatique. Les résultats montrent que le scénario proposé permet de supporter non seulement la construction du projet de l'étudiant, mais favorise aussi la construction de son identité numérique et la mise en place d'un environnement personnel d'apprentissage.

Mots-clés

Processus de conception, identité numérique, environnement personnel d'apprentissage, *e-portfolio*, ressource pédagogique, scénarisation, démarche ergonomique, approche réflexive, métaconception

Abstract

The study attempts to assess the effect of an *e-portfolio* design by students on the method of building their personalized professional project. The *e-portfolio* may allow students, guided by a process of design – supported by an ergonomic thinking – to develop in an autonomous way their project. A study was undertaken over a two year period with a public of students in technological field, data-processing specialization. The results show that the suggested scenario makes it possible to support not only the construction of the project of the student but supports also the design of his digital identity and his personal learning environment.

Keywords

Design process, digital identity, personal learning environment, *e-portfolio*, pedagogical resource, ergonomic and reflexive approaches



©Auteur(s). Cette œuvre, disponible à http://www.ritpu.org/IMG/pdf/RITPU_v05n03_51.pdf, est mise à disposition selon les termes de la licence Creative Commons Attribution - Pas de Modification 2.5 Canada : <http://creativecommons.org/licences/by-nd/2.5/ca/deed.fr>

Introduction

Les politiques des établissements universitaires comprennent peu à peu l'intérêt de la construction d'un environnement personnel d'apprentissage (EPA) pour les étudiants (Ellett, McMullen, Rugutt et Culross, 1997). En effet, il permet le développement d'une identité numérique dont l'étudiant va se servir pour son parcours tout au long de la vie. Donner les moyens de mieux se connaître, de se projeter dans l'avenir et de se sentir autonome et responsable est une manière de faire face aux erreurs d'orientation et ainsi à l'échec. Les établissements sont maintenant dotés, pour la plupart, d'un environnement numérique de travail (ENT) (Albernhé-Giordan et Charnet, 2005) dont très peu proposent des outils visant à l'atteinte de ces objectifs pour l'étudiant. Le *e-portfolio* fait partie de ces outils et nous souhaitons montrer son intérêt pour justifier son intégration dans les ENT des établissements.

La démonstration part du fait que l'étudiant suit une démarche de conception pour la construction de son EPA. Cette démarche est bien connue et fréquemment utilisée en ergonomie. Cette discipline vise l'adaptabilité des dispositifs aux besoins humains, et propose un grand nombre de recommandations pour répondre à la norme de qualité. Il est notamment préconisé que le processus de conception s'appuie sur une analyse préalable des besoins, souvent non explicites, des utilisateurs (Norman, 1999). Par ailleurs, le mode de pensée et la démarche ergonomiques permettent de centrer l'étudiant sur ce questionnement en le positionnant comme acteur et donc concepteur de son propre parcours. Il conduit un processus de conception dont le résultat est un outil dont il est l'utilisateur principal.

Pour approfondir ces points, nous présentons, dans un premier temps, un état de l'art sur la conception d'un point de vue ergonomique, sur la façon dont le concept peut être repris dans le cadre d'un dispositif de formation instrumenté et sur l'intérêt de la conception d'un *e-portfolio* dans le cadre d'une

approche réflexive de la part de l'utilisateur. La problématique aborde le concept de métaconception qui présuppose que l'étudiant doit formaliser une démarche individuelle de conception de son projet pour être capable de s'en servir tout au long de la vie. Cette démarche s'inscrit dans la conception finale d'un *e-portfolio*, instrument du processus mis en œuvre. Nous proposons ensuite une situation pédagogique particulière permettant l'émergence d'une démarche personnelle de l'étudiant pour la conception d'un support à son parcours, le *e-portfolio*. Enfin, la discussion nous permet de poser des propositions d'améliorations d'un scénario pédagogique pour l'appropriation du *e-portfolio* par les étudiants et des préconisations pour une intégration dans un ENT.

1. Cadre théorique

1.1 Le processus de conception en ergonomie

La conception peut être définie comme une activité individuelle et collective finalisée par un projet de réalisation d'un artefact physique ou symbolique (Buratto, 2000). Sa particularité est qu'elle débute toujours par des problèmes mal définis (Darses, 1997). Des recommandations sont proposées pour guider les acteurs du processus. Selon la norme Z67-130 de l'Association française de normalisation (1997), issue des recommandations ergonomiques de conception, la qualité se définit comme « l'aptitude d'un produit ou d'un service à satisfaire les besoins d'un utilisateur ». Ce concept s'utilise et s'applique notamment dans les processus de conception industriels afin de placer l'utilisateur au centre de la démarche de construction des produits qui lui sont destinés. C'est la conception centrée utilisateur étudiée par Norman (1999) et bien d'autres (Eason, 1987). L'idée principale est la participation de l'utilisateur final du produit au processus de conception : l'utilisateur est en quelque sorte intégré à l'équipe de conception. Les travaux de recherche ont permis la mise en place de normes ISO 13407 qui définissent les étapes du processus.

Le cycle démarre par une planification du processus de conception pour l'intégration de l'utilisateur dans les différentes étapes. Il est consulté ou observé pour comprendre et spécifier le contexte dans lequel il travaille, ses exigences ainsi que celles de l'organisation, pour l'adéquation entre des propositions de solutions et les exigences prédéfinies. Le cycle de conception reprend tant que cette adéquation n'est pas satisfaisante. Pour chaque étape, des méthodes sont préconisées pour mieux définir les caractéristiques des utilisateurs. Ce bref exposé des travaux autour de l'activité de conception montre sa complexité tant sur le plan du travail des concepteurs que sur celui de l'efficacité de la démarche. Nous allons maintenant aborder la particularité de la conception dans la formation.

1.2 La conception d'un dispositif de formation instrumenté

La formation n'a pas toujours été reconnue comme un environnement de travail par l'ergonomie, dont l'intérêt s'est longtemps centré sur l'amélioration des conditions mentales et physiques du travail. Malgré tout, des auteurs comme Leplat (1991), Dufresne (1991) et Samurçay et Rogalski (1998) ont montré l'importance, à différents niveaux, de la formation dans la vie et le travail de l'opérateur, et qu'il est nécessaire d'étudier l'émergence de connaissances et de compétences dans le travail pour réfléchir à leur assistance. Tricot et Plégat-Soutjis (2003) ont récemment analysé cette problématique et ont présenté un texte complet sur la question. Ils soulignent l'intérêt de l'usage d'une méthode dans la conception visant à prendre en compte le but recherché en fonction de son *utilité*, de son *utilisabilité* et de son *acceptabilité*. Dans le cadre de l'ingénierie pédagogique, l'*utilité* consiste à faire en sorte que le dispositif conçu permette réellement l'apprentissage prescrit; l'*utilisabilité* consiste à parvenir à ce que le dispositif conçu puisse être utilisé avec le minimum de difficultés par les apprenants; l'*acceptabilité* permet de développer un dispositif compatible avec les pratiques, les ressources, les contraintes et les objectifs

des acteurs du dispositif. Deux méthodes peuvent être envisagées pour l'atteinte de ces objectifs : la méthode linéaire, dans laquelle les concepteurs résolvent les étapes du problème les unes après les autres, et la méthode opportuniste ou itérative, dans laquelle les concepteurs ne résolvent pas les étapes du problème selon un ordre prédéterminé, mais en boucle avec une rétroaction permanente (Nanard et Nanard, 1998).

1.3 L'instrumentation au service de la formation : le cas du e-portfolio

Les outils de la formation ont considérablement évolué depuis l'essor des nouvelles technologies. En effet, chaque formation, dès qu'elle est numérisée, peut se voir accompagnée d'outils très variés choisis par les formateurs ou décideurs en fonction, entre autres, de leurs fonctionnalités : communication à distance (clavardage, forum...), travail collaboratif (bureau virtuel...), structuration et personnalisation d'informations (carte mentale, portail Web...), stockages de données (serveurs distants...). Chaque outil est dédié à une ou plusieurs activités prescrites dans le scénario pédagogique. Certaines études montrent que la prescription de l'utilisation de ces outils n'est pas toujours suivie par les apprenants (David, George, Godinet et Villiot-Leclercq, 2007; Metz, 2009). En effet, on constate que malgré des scénarios d'utilisation des outils assez précis, les usagers vont souvent modifier et détourner leur usage afin de réaliser un compromis entre objectifs visés et degré d'effort d'appropriation.

Ces outils sont des artefacts au sens de la genèse instrumentale de Rabardel (1995), évoluant vers un statut d'instrument lorsqu'ils sont associés à des schèmes d'utilisation et inscrits dans un usage précis. Le *e-portfolio* est également un de ces nombreux artefacts qui peuvent devenir instruments. Il se présente comme une collection structurée de données choisies par l'auteur en fonction des objectifs visés. Il n'est pas forcément partagé avec d'autres, sa principale fonction est l'analyse

réflexive de l'auteur sur ses propres activités (Schön, 1996). La caractéristique numérique aide non seulement à réaliser une structure hiérarchique en hyperliens, mais aussi à intégrer des évolutions. La littérature foisonne sur les types de *e-portfolio* et leurs avantages pédagogiques (Bibeau, 2007, 2008; Guay, 2007). Les auteurs distinguent les types de portfolio selon l'objectif de l'auteur : apprentissage (recueil de connaissances dont la structuration personnelle permet de mieux appréhender leur apprentissage et leur compréhension), présentation (recueil de réalisations personnelles ou professionnelles), évaluation (recueil de productions liées à l'acquisition de compétences), développement professionnel (recueil et structuration de documents pour le choix d'un parcours). Ce dernier est complexe puisqu'il demande d'intégrer la réflexion liée aux trois autres et d'établir des liens entre les différentes rubriques.

Le *e-portfolio* peut prendre des formes variées : présentation réalisée avec un logiciel de type PowerPoint de Microsoft, site Web, clip vidéo... Certains outils ont également été conçus spécifiquement pour la mise en ligne de *e-portfolios* : par exemple, le portfolio électronique de Karsenty¹ ou le portail Web personnalisable Netvibes². La forme choisie, outre sa propre complexité d'approche, permet d'accentuer certaines caractéristiques : par exemple, une présentation peut ne pas être partagée et reste donc plus un travail réflexif sur soi; un site Web vise plus à une présentation aux autres; un clip vidéo permet d'intégrer une certaine créativité mais n'est pas évolutif... Ainsi, le fond et la forme sont étroitement liés. Il est donc indispensable de travailler en amont sur les objectifs personnels pour choisir le support adapté.

2. Problématique : accompagner un processus de métaconception chez l'étudiant

Le concept de métaconception (*metadesign*) est utilisé par Fischer et Giaccardi (2005) en ingénierie de la conception pour caractériser les objectifs, les techniques et les processus qui permettent aux utilisateurs d'agir en tant que concepteurs et de créer de nouvelles connaissances, plutôt que de les restreindre à la consommation de connaissances existantes. Par ailleurs, en psychologie cognitive, les travaux sur la métacognition (Flavell, 1976; Mariné et Huet, 1998) soulignent l'importance du regard qu'on porte sur ses propres capacités cognitives et le fait que nous mettons en place des actions de régulation nous permettant de nous adapter à divers contextes. Dans notre étude, le sujet, l'étudiant, doit concevoir un projet dont il sera l'utilisateur. Il devra réguler sa conception pour l'adapter au fur et à mesure des contraintes qu'il rencontre. Nous proposons donc d'appeler « métaconception » le processus cognitif par lequel le sujet va développer une méthode pour la conception de son projet personnel, l'analyser et la réutiliser, le projet personnel n'étant que le produit de ce processus. En effet, nous faisons l'hypothèse que la prise de conscience de la méthode de conception du projet est une condition nécessaire à sa pérennisation et donc à son enrichissement tout au long de la vie. Tout comme les travaux cités précédemment sur la méthode de conception centrée utilisateur, où, dans notre cas, le concepteur et l'utilisateur ne font qu'un, la qualité du produit est liée au processus de mise en œuvre.

Notre objectif est ainsi de proposer un scénario pédagogique qui reprend la norme de conception centrée utilisateur de Norman (figure 1) et de l'adapter à la mise en place de ce processus de métaconception censé être conduit par l'étudiant.

3. Situation étudiée

N'importe quel acteur pédagogique sait que la formation de l'étudiant ne se résume pas à une amélioration ou à un approfondissement des connaissances sur une discipline. En effet, l'étudiant utilise une partie de sa formation comme moyen de s'intégrer dans la vie socio-économique. La formation doit donc préparer l'étudiant à cette intégration. Cet aspect de la formation s'affirme et se développe actuellement dans une grande partie des établissements universitaires français (Lyon 2, Montpellier 2...). Ainsi, de nombreux programmes pédagogiques proposent des temps de formation sur le projet professionnel personnalisé de l'étudiant, appelé PPP.

Dans ce contexte, le département Informatique de l'Institut universitaire de technologie (IUT) de Montpellier intègre ce type d'enseignement dans le programme des étudiants avec une progression sur quatre semestres du parcours pour l'obtention du Diplôme universitaire de technologie (DUT), deux années après le baccalauréat. Cette intégration est réalisée selon une approche originale par le choix du support à construire (produit du processus de conception de l'étudiant), le *e-portfolio*.

4. Mise en œuvre du scénario pédagogique : prescription

Le fil conducteur qui a permis de concevoir l'approche pédagogique se résume par la phrase : « l'étudiant est l'acteur de son parcours » (Gilles, 2002). L'objectif est donc d'amener l'étudiant à trouver lui-même une démarche qu'il pourra utiliser pour se projeter dans l'avenir, et réutiliser tout au long de la vie.

L'étudiant est, avec l'enseignant, un des acteurs de la conception du dispositif de formation puisqu'il participe au développement du produit. On retrouve ici la conception centrée utilisateur évoquée plus haut.

Comme beaucoup de situations de travail, l'utilisateur – l'étudiant dans notre cas – connaît mal ses besoins. En effet, il est difficile pour de nombreux étudiants d'avoir une représentation concrète et exhaustive de ce qu'ils doivent apprendre (savoirs, savoir-faire et savoir-être) dans leur formation et de la manière dont ils doivent procéder pour y arriver. Ainsi, l'idée de se construire un projet pour un parcours spécifique et évolutif devrait permettre à l'étudiant d'affiner ses objectifs et de mieux appréhender la formation par une meilleure connaissance de ses besoins.

Le scénario pédagogique à concevoir vise donc l'émergence des besoins des apprenants de façon à ce qu'ils puissent mettre au point eux-mêmes un dispositif d'aide. Ainsi, ils prennent part au processus de conception en développant leur propre méthode de construction du projet : une métaconception.

L'ergonomie préconise différentes méthodes pour l'analyse des besoins, dont leur expression par la verbalisation (écrite et orale, entretiens...) (Vermersch, 2003). Pour cela, l'équipe pédagogique met à disposition des étudiants des ressources et des outils permettant une analyse réflexive de ces besoins. Le scénario est découpé en quatre objectifs : (1) acquisition de connaissances de divers parcours, (2) meilleure connaissance de soi, (3) développement d'une démarche personnelle de construction d'un projet, (4) consolidation de la démarche. Chacun de ces objectifs correspond ainsi à une étape du scénario. Chaque étape est accompagnée par une enseignante et des documents à télécharger sur l'ENT de l'université. Les étapes se concrétisent par une production individuelle ou collective (figure 1).

On introduit la notion de *e-portfolio* à partir de la réalisation de l'étape 3.

Nous détaillons maintenant les modalités de réalisation des différentes étapes du scénario.

- 1- Acquisition de connaissances de divers parcours : les étudiants travaillent par groupes de 4 ou 5 à la recherche de documents et d'expériences (entretiens auprès de professionnels) sur un métier qu'ils ont choisi d'analyser. Ils produisent ensuite une présentation orale.
- 2- Meilleure connaissance de soi : les étudiants réfléchissent sur leur expérience personnelle et professionnelle. Ils utilisent des documents, des questionnaires (questions sur les compétences, les savoir-faire et, de manière plus ludique, sur ce qu'on est : le questionnaire de Proust³) et des conversations entre pairs (choix par affinités) pour mieux se connaître. La production demandée est la réalisation d'un clip vidéo de deux à trois minutes dans lequel ils doivent se présenter sous la forme de leur choix.
- 3- Développement d'une démarche personnelle de construction d'un projet : les étudiants travaillent à partir de la structuration des éléments recueillis dans les étapes précédentes. On leur demande de réaliser des cartes mentales numériques (choix de Free-Mind, logiciel libre) pour la recherche d'idées (Depover, Karsenti et Komis, 2007) et d'un type de présentation pour la structure hiérarchique du *e-portfolio*. Ils doivent ensuite produire le *e-portfolio* avec le support de leur choix. Ce dernier peut porter sur une présentation en diaporama, sur la conception d'un site Web ou sur l'utilisation d'outils préformatés.
- 4- Consolidation de la démarche : les étudiants de deuxième année récupèrent le *e-portfolio* réalisé en première année et le mettent à jour. Les étudiants reprennent ainsi plusieurs mois d'enseignement et une période de stage de trois mois et intègrent ces nouvelles informations dans leur *e-portfolio*, ce qui doit leur permettre de voir s'il est adapté à leurs besoins et d'introduire une nouvelle étape dans le processus de conception de l'outil.

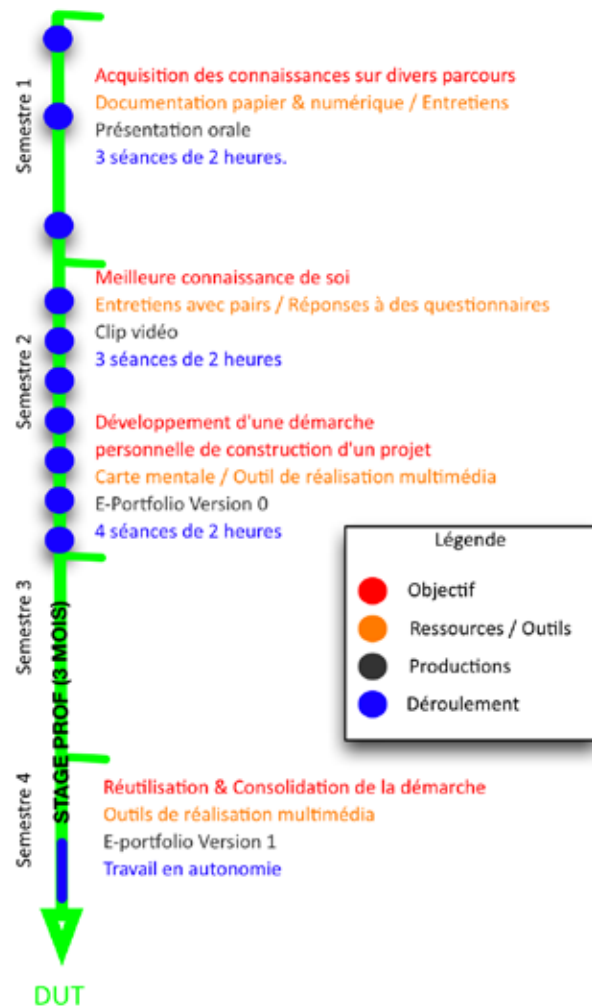


Figure 1. Scénario pédagogique pour l'émergence des besoins de l'étudiant et la construction de son projet professionnel personnalisé

Le scénario pédagogique doit ainsi permettre à l'étudiant de mettre en œuvre un processus de conception. La figure 2 reprend le processus de conception centrée utilisateur de Norman (1999) développé au début de ce texte, et l'adapte à notre situation. La plupart des étapes du processus sont liées à une ou plusieurs productions de la part des étudiants. La planification du processus est représentée par la réalisation de la carte mentale (issue d'une analyse de l'existant dont la finalité est la présentation orale). La compréhension et la

spécification du contexte peuvent être analysées grâce au *e-portfolio*. La compréhension et la spécification des exigences personnelles et professionnelles (exigences des utilisateurs et organisationnelles dans le schéma de référence) sont évaluées grâce à la réalisation d'entretiens entre pairs et à la réponse à des tests spécifiques, ce qui permet la mise en place de projections. La production de solutions est opérationnalisée par le choix de mener certaines expériences, comme le choix du stage. L'étudiant évalue ensuite cette solution et détermine si elle est acceptable ou pas. Dans le premier cas, il applique le parcours ou projet choisi, dans l'autre, il reprend le *e-portfolio* et réenclenche le processus.

Les résultats attendus sont donc divers :

- Le travail d'analyse de l'existant (recherche documentaire et entretien avec un professionnel) doit permettre de mettre en place une méthodologie de conception.
- La création de la carte mentale devrait être appréciée par les étudiants, car elle permet de lier les attentes professionnelles et personnelles, de recenser les informations, de planifier le travail et de présenter ces informations de manière structurée.
- La création du *e-portfolio* est un moyen intéressant de compiler les informations essentielles.

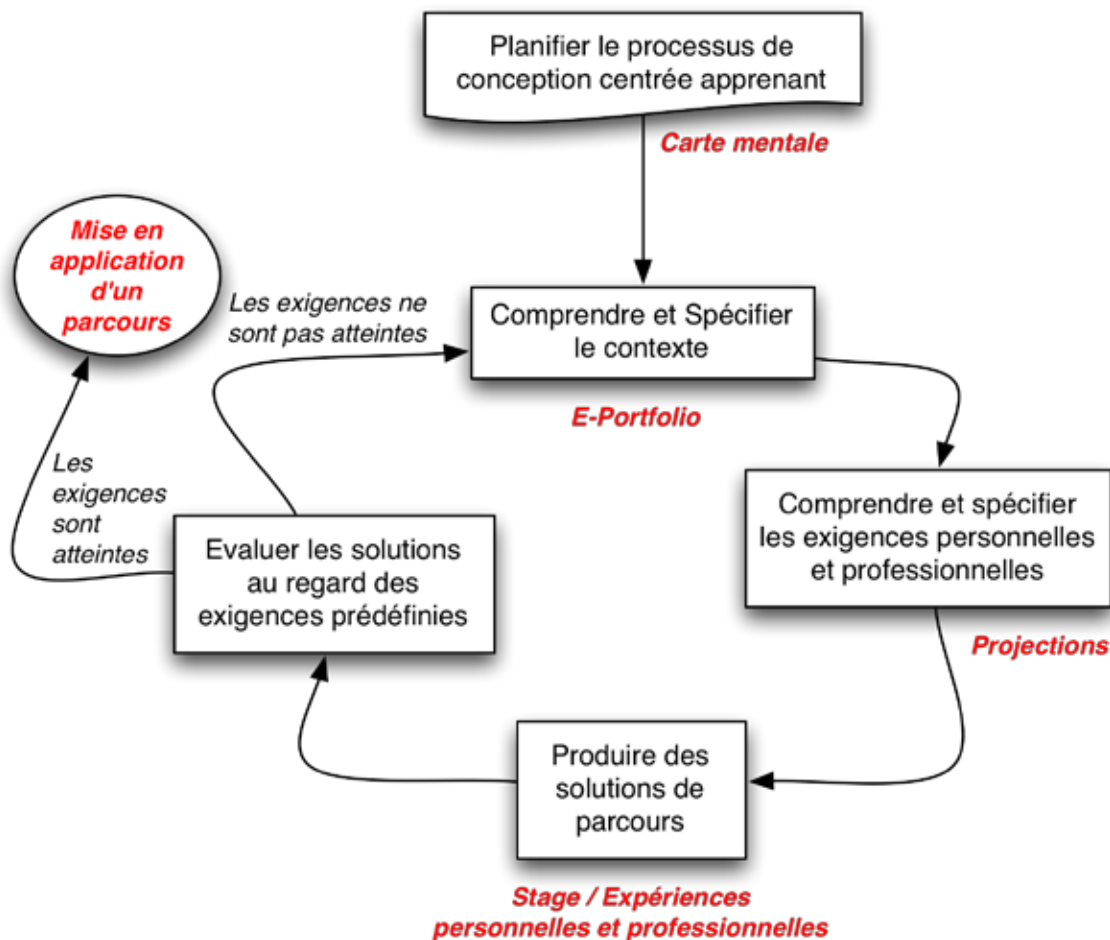


Figure 2. Transposition de la norme ISO 13407 de conception centrée utilisateur à une métaconception de l'étudiant

- Dans ce contexte, il semble justifié de croire que les étudiants étant très jeunes (environ 18 ans), ils vont reprendre et enrichir le *e-portfolio* version 0, car l'expérience permettant d'appliquer ses solutions n'aura pas été suffisante.

5. Méthode de recueil des données

Deux types de données sont recueillies : les productions des étudiants et les réponses des étudiants à des questionnaires.

5.1 Les productions des étudiants

Les cartes mentales, les clips vidéo, les *e-portfolios* version 0 et version 1 sont déposés sur la plateforme de cours ou visibles en ligne ou sur un CD-ROM. Ces productions servent essentiellement à l'évaluation du travail des étudiants. Dans notre étude, elles sont regardées globalement, elles ne sont pas analysées de manière automatique.

5.2 Les réponses des étudiants à des questionnaires

Les données sont recueillies grâce aux réponses à un sondage intégré dans la plateforme de cours. Cet outil permet à l'étudiant de demeurer dans un espace connu et élimine toute période de familiarisation. Il permet également d'exporter les réponses sous un format adapté au traitement automatique des données. En revanche, les modalités de conception des questions ne permettent pas d'interroger les étudiants sous toutes les formes : il est impossible de poser une question dont la réponse peut être mixte : à cocher ou à saisir. Si on pose une question dont une des réponses peut être « autre », on ne peut pas obtenir une réponse libre précisant cet « autre ». Ce défaut de conception implique une formulation particulière des questions et empêche le recueil de réponses libres dans certains cas.

Le questionnaire est composé des cinq types de questions. Chacun de ces types vise à répondre aux attentes définies dans la partie précédente : (a) attentes générales concernant le dispositif pédagogique

que prescrit, (b) attentes concernant la démarche de recherche d'informations sur un métier, (c) attentes concernant l'appropriation de l'outil permettant de créer une carte mentale, (d) attentes concernant les modalités de réalisation du *e-portfolio*, (e) attentes concernant la réutilisation du *e-portfolio*.

Les quatre premiers points sont posés au groupe A1 constitué de 115 étudiants ayant suivi la première partie de la formation seulement (fin de première année de DUT). Le dernier point est posé au groupe A2 constitué de 97 étudiants ayant suivi tout le scénario, étant donc inscrits en seconde année. Les groupes A1 et A2 sont divisés en sous-groupes de travaux dirigés d'une vingtaine d'étudiants. Deux enseignantes se répartissent les groupes et sont chargées de l'application du scénario.

Les enseignantes proposent ensuite à tous les étudiants de répondre au sondage; ce n'est ni obligatoire ni évalué (réponse anonyme). On les informe de l'intérêt de leur réponse pour l'étude et l'amélioration du dispositif.

6. Résultats

Environ un tiers des étudiants des groupes A1 et A2 ont répondu aux sondages (A1 : 38 sur 115; A2 : 27 sur 97). Ce résultat est faible et on peut penser que les réponses obtenues ne sont pas le reflet de l'opinion des sujets. Rappelons que ces sondages ne sont pas obligatoires. En outre, par expérience de l'enseignement dans les universités françaises, nous pensons que les étudiants s'expriment surtout lorsqu'ils sont en désaccord (et si un sondage leur est proposé, ils y répondent) et rendent peu de productions lorsqu'elles ne sont pas évaluées. Ces constats – malheureusement non prouvés mais pressentis – nous permettent de penser que les réponses obtenues, même si elles sont peu nombreuses, doivent être prises en compte.

Par ailleurs, le grand nombre de productions permet de vérifier nos interprétations et d'évaluer la pertinence des réponses aux sondages. En effet, les enseignantes évaluent pour chaque étudiant de première année une présentation orale, une carte mentale et un *e-portfolio*, et pour chaque étudiant en seconde année, un *e-portfolio*.

6.1 La réalisation du scénario pédagogique

Toutes les étapes du scénario ont été réalisées par tous les étudiants. La moitié des étudiants du groupe A1 disent que c'est la réalisation du *e-portfolio* qui leur a le plus apporté, en comparaison avec la recherche documentaire et l'entretien avec le professionnel. Lorsqu'on demande à ce même groupe si ce cours leur a permis de mieux se projeter dans le futur, un peu plus d'un tiers des étudiants sont d'accord et disent mieux se connaître grâce à ce cours. La majorité du groupe a apprécié de travailler de manière autonome. Enfin, les deux tiers ont également apprécié de travailler en groupe.

On constate une grande variété dans les productions réalisées : elles se distinguent dans leur forme, leur contenu, leur support et leur modalité de conception. Elles semblent représenter la variabilité inter-individuelle, ce qui laisse penser que chacun s'exprime librement.

6.2 L'acquisition de connaissances de divers parcours

Près de la totalité des étudiants du groupe A1 ont réalisé une recherche documentaire et moins d'un quart d'entre eux ne se sont pas entretenus avec un professionnel du métier (malgré l'exigence pédagogique). Les présentations orales, productions issues de cette étape, n'ont pas montré cette lacune. Le travail était à accomplir par petits groupes de 3 à 4 étudiants. L'entretien a donc été conduit par une seule personne dans certains groupes, ce qui pose un problème dans l'intégration de la démarche de recherche d'informations par certains étudiants. En outre, plus du tiers des étudiants ont conduit l'entretien à distance (messagerie électronique) et la moitié en face à face. La personne interrogée leur avait été recommandée ou leur était étrangère; peu d'étudiants ont choisi une personne de leur entourage.

Du point de vue de l'intérêt de la démarche, seulement un tiers des étudiants du groupe A1 estiment que ce travail leur a permis de développer une méthode de recherche d'informations sur un secteur,

mais plus de la moitié pensent mieux connaître le domaine. Un quart disent ne pas souhaiter réutiliser cette démarche, les autres disent souhaiter la réutiliser pour affiner leur recherche actuelle ou pour connaître un autre métier.

6.3 Une meilleure connaissance de soi

La production finale de l'étape sur une meilleure connaissance de soi est un clip vidéo : les étudiants s'enregistrent individuellement et rendent compte des éléments qui leur semblent importants. Le résultat est très varié, allant de la présentation magistrale à un scénario approfondi et animé mettant en lien le contexte de la vidéo avec le contenu des informations présentées.

6.4 Le développement d'une démarche personnelle de construction d'un projet

6.4.1 La création de cartes mentales par l'utilisation du logiciel FreeMind

La création d'une carte mentale est obligatoire; elle doit permettre de structurer les idées que les étudiants considèrent importantes pour leur projet. Alors que le public est assez homogène, les cartes réalisées s'avèrent très différentes. La figure 3 présente l'exemple de deux cartes mentales réalisées par deux étudiants. La première propose une structuration des informations autour de la « personnalité », de la « carrière » et des « loisirs », cette dernière catégorie étant très détaillée. La seconde comporte plus de rubriques : « Expériences », « Créations », « Liens », « Projet », « Contact »... Cette variabilité s'observe pour la majorité des étudiants. Lorsqu'on leur demande ce qui les a aidés à réaliser leur carte, plus d'un tiers d'entre eux répondent que c'est grâce à une réflexion personnelle sans l'aide des autres, environ un tiers déclarent avoir été aidés par une discussion avec leurs collègues et les autres disent avoir échangé avec des personnes extérieures à leur groupe. En revanche, plus de la moitié (66 %, $n = 25$) d'entre eux disent ne pas souhaiter réutiliser ce type de structuration.

Ceux qui souhaitent réutiliser les cartes mentales disent pour le tiers que ce sera utile pour une activité de structuration des informations liées à des domaines abordés dans leurs cours, mais pas pour l'amélioration de leur *e-portfolio*. Enfin, la moitié des étudiants considèrent que la conception de cartes ne les a pas aidés à réaliser leur *e-portfolio*. Cet outil de structuration n'est donc pas considéré comme utile par une majorité d'étudiants dans

cette activité. Les observations des enseignantes sont plus nuancées par ce résultat puisqu'elles ont observé que le temps d'appropriation de l'outil nuit pour le plus grand nombre d'étudiants à la prise de conscience de l'intérêt des cartes mentales comme aide au raisonnement et à la présentation de l'information. En effet, les étudiants s'étant approprié rapidement l'outil ont bien compris l'intérêt de cette production, ce qui n'est souvent pas le cas des autres.

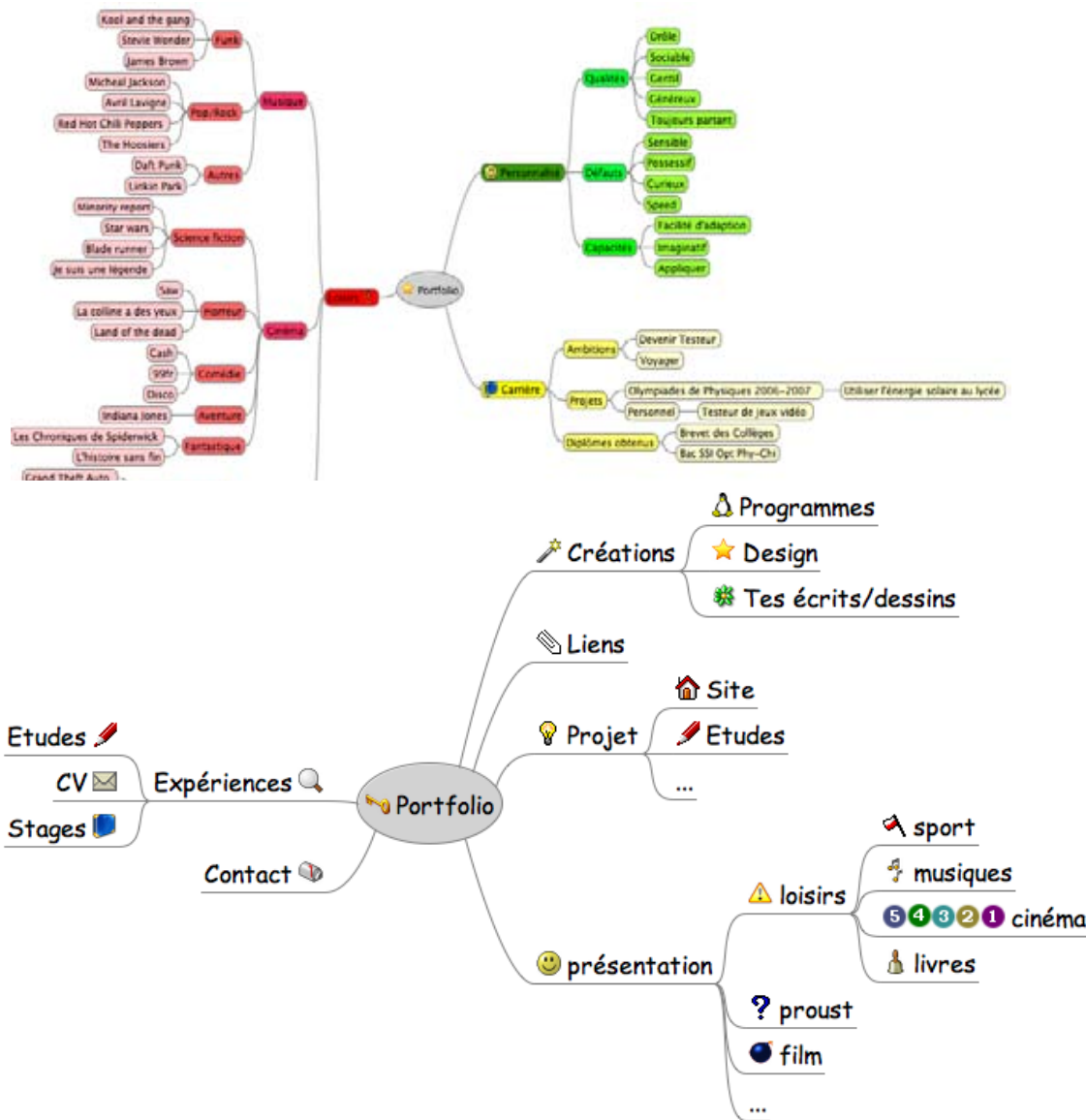


Figure 3. Exemple de deux cartes mentales réalisées par deux étudiants en 1^{re} année de DUT Informatique, réflexion pour la réalisation d'un *e-portfolio*

6.4.2 Les modalités de réalisation du *e-portfolio*

Les raisons du choix de l'outil sont variées : choix technologique en fonction de la connaissance de l'outil (ou de la motivation de le connaître), critère de sécurité pour conserver ses données propres et ne pas les partager... On constate une grande variété de structures, et d'outils. Une grande partie des étudiants ont utilisé un outil pour une diffusion en ligne de leur *e-portfolio* (site Web) et beaucoup moins d'étudiants ont réalisé leur *e-portfolio* sur un outil de présentation (de type PowerPoint de Microsoft Word).

6.5 Consolidation de la démarche : la réutilisation du *e-portfolio*

La question de la réutilisation du *e-portfolio* est posée aux étudiants en fin de première année, puis en fin de seconde année. La figure 4 présente les différents résultats. On constate que l'objectif de réutilisation tend à se différencier en fonction de l'année d'étude. En effet, le groupe A1 souhaite en majorité réutiliser le *e-portfolio* à l'occasion d'une *nouvelle expérience professionnelle* alors que le groupe A2 semble plus intégrer la dimension personnelle du *e-portfolio* : la moitié des étudiants du groupe répondent qu'ils se resserront du *e-portfolio* dès que quelque chose de nouveau se produira dans leur vie.

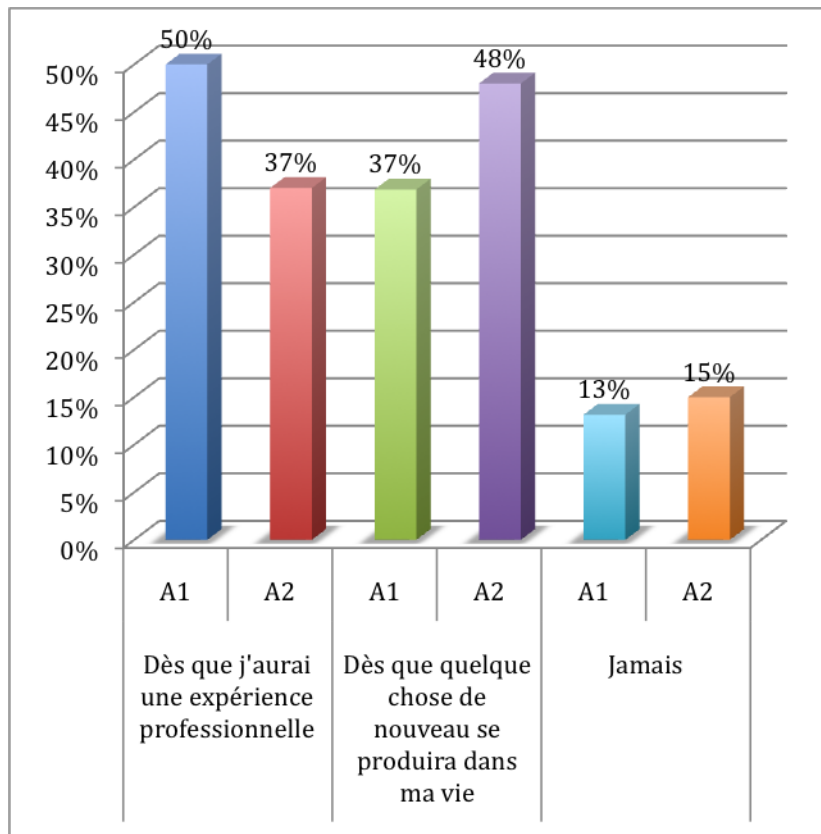


Figure 4. Éventail des réponses des étudiants en première (A1) et deuxième année (A2) d'IUT lorsqu'on leur demande s'ils souhaitent réutiliser leur *e-portfolio*

Apport de ce scénario auprès des étudiants

Très peu d'étudiants considèrent que la réalisation du *e-portfolio* ne leur a rien apporté (figure 5), que ce soit en première ou en seconde année. Et on constate qu'une majorité d'entre eux pensent que cette conception les a aidés à obtenir une image plus structurée d'eux-mêmes. Par ailleurs, peu d'entre eux voient le *e-portfolio* comme un moyen de stocker des informations et de trouver un emploi. Les résultats montrent également une différence entre les deux groupes : les A2 sont plus nombreux à réaliser l'importance de la conception du *e-portfolio* (figures 4 et 5).

On peut donc considérer que l'objectif pédagogique qui consiste à faire prendre conscience à l'étudiant de l'intérêt de la mise en œuvre d'une démarche de conception de son projet est atteint.

Discussion

Si on reprend les résultats attendus de cette étude, on constate que le travail d'analyse de l'existant (recherche documentaire et entretien avec un professionnel) sensibilise peu les étudiants à mettre en place une méthodologie de conception. La création des cartes mentales semble abstraite pour les étudiants en raison de la difficulté d'appropriation de l'outil. En revanche, la production finale d'un *e-portfolio* semble adaptée aux besoins des étudiants, mais ils ne ressentent pas que cette conception est certainement considérée comme positive grâce au travail réalisé en amont. En outre, les étudiants de deuxième année semblent avoir mûri leurs représentations de ce travail lorsqu'ils réutilisent le *e-portfolio*. On peut donc penser que l'appropriation de la démarche ainsi que sa conduite sont liées à la maturité de l'étudiant et aussi à leurs différences

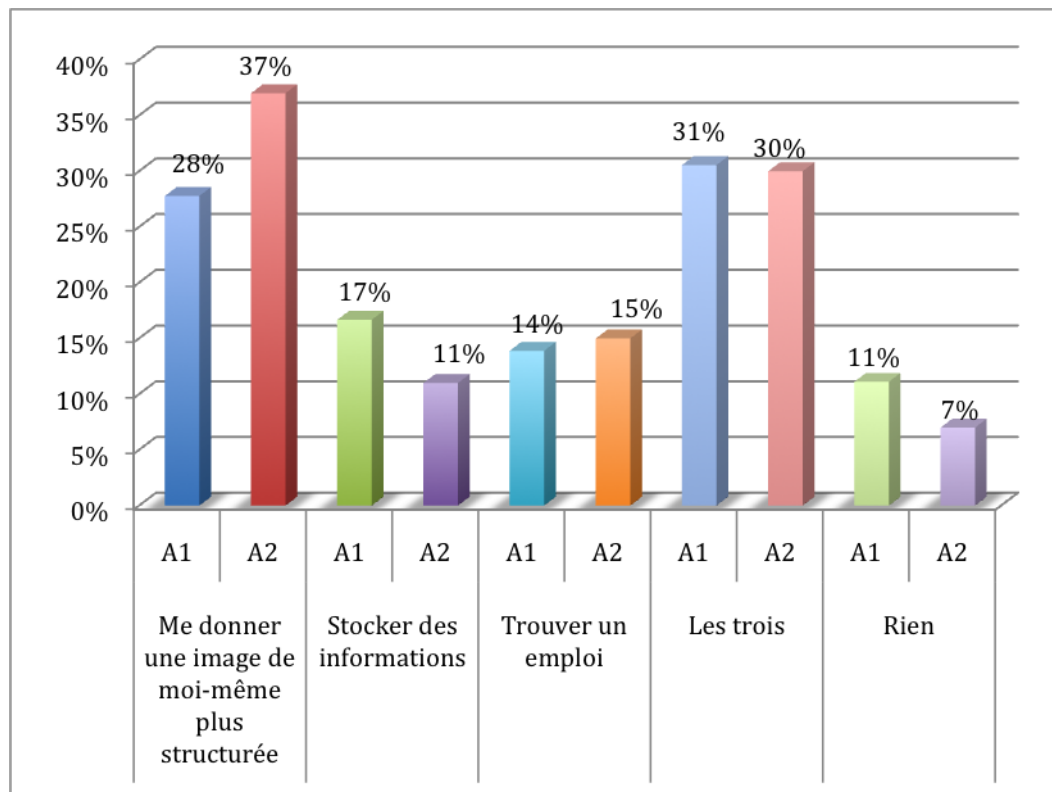


Figure 5. Éventail des réponses des étudiants en première (A1) et deuxième année (A2) d'IUT lorsqu'on leur demande ce que la réalisation du *e-portfolio* leur a apporté

individuelles. Il faut ajouter que même si la production n'est pas toujours vue comme intéressante, elle rend compte d'une grande variabilité. Le *e-portfolio*, dans ce scénario pédagogique, semble donc soutenir la variabilité interindividuelle et montre donc, a contrario de certains résultats, que tous les étudiants se sont appropriés au minimum des éléments de la démarche. On peut situer les différences rencontrées par les variabilités intra et interindividuelles sur les trois champs étudiés : l'appropriation, la démarche du processus et son produit.

Conclusion

Ce choix pédagogique permet de faire émerger les besoins individuels pour la réalisation d'un EPA. En effet, le *e-portfolio* semble soutenir ainsi un travail réflexif pour une métaconception (ou métaconstruction) du parcours de l'étudiant, c'est-à-dire la conception de son propre modèle de conception ou de construction. Si on reprend les travaux de Falzon (2005) et Darses, Détienne et Visser (2004) sur les caractéristiques des problèmes de conception et la spécificité du raisonnement de conception, contraintes liées à la conception, on retrouve les difficultés rencontrées par les étudiants dans l'étude. En effet, pour ces auteurs, les problèmes de conception sont mal définis, ils sont multidimensionnels, les solutions sont multiples, les processus de résolution varient selon les concepteurs, la définition du problème et la construction de la solution s'entremêlent et le compromis est la règle. Ainsi, le scénario proposé, en raison de la variabilité des productions et des réponses, place l'étudiant face à un problème de conception qu'il doit résoudre. Le scénario lui donne les outils lui permettant de trouver lui-même la solution à son problème, c'est là l'essentiel.

D'un point de vue global et pour revenir sur les critères de Tricot et Plégat-Soutjis (2003) énoncés plus haut, on peut considérer que le dispositif proposé est utile – il semble permettre l'apprentissage prescrit, il est utilisable –; il est à la portée des étudiants. En revanche, l'acceptabilité n'est pas complète puisque l'ENT de notre établissement ne permet pas encore de concevoir les productions demandées : diaporama, carte mentale et *e-portfolio*. Une étude de faisabilité est en cours.

Cette étude présente des limites : faible nombre de réponses, analyse qualitative des résultats. Néanmoins, nous avons pu nous rendre compte de la faisabilité du scénario pédagogique et de son intérêt. Nous planifions de réutiliser ce schéma et d'établir un scénario plus formalisé adapté à l'ENT. En revanche, le constat de la grande variabilité de la démarche et des productions, et ainsi des besoins, nous amène à réfléchir sur l'intérêt de proposer des outils préalablement structurés. Il faudra donc tenter de formaliser sans le restreindre l'éventail des possibilités indispensable à la conception d'un *e-portfolio* puis d'un EPA. L'identité numérique pourra ainsi être respectée et enrichissante pour son propriétaire. En effet, si on reprend l'approche instrumentale de Rabardel (1995), l'outil conçu et utilisé est instrumentalisé et va permettre dans certains cas de modifier l'activité de l'utilisateur. On peut supposer que l'interaction entre l'étudiant, son identité numérique et l'EPA va interagir et permettre à chaque entité d'évoluer. L'apport de la technologie permettra ainsi à l'étudiant de se construire un outil personnalisé. Il pourra l'utiliser et le faire évoluer non seulement en fonction de ses objectifs, qui se développent au cours de son expérience, mais aussi de la visualisation des informations stockées et structurées. C'est dans cet esprit que le *e-portfolio* joue son rôle d'instrument de collectes de données et de réflexivité et qu'il permet d'accompagner la construction et l'évolution du projet de l'étudiant. À la lumière de cette présentation, on pourra s'interroger sur la valeur ajoutée du *e-portfolio* dans la problématique de la conception du projet personnel de l'étudiant.

Notes

¹ <http://www.edu-portfolio.org/>

² <http://www.netvibes.com>

³ « Test de personnalité devenu célèbre par les réponses qu'y a apportées l'écrivain français Marcel Proust », Wikipedia. http://fr.wikipedia.org/wiki/Questionnaire_de_Proust, lien consulté le 10 décembre 2008.

Références

- Alberne-Giordan, H. et Charnet, C. (2005, décembre). *Quand les enseignants rencontrent le numérique : innovation imposée ou attendue? Le cas de l'ENT dans le déploiement de l'Université numérique en Région Languedoc-Roussillon*. Communication présentée au colloque du Séminaire sur l'industrialisation de la formation [SIF]. Les institutions éducatives face au numérique, Paris, France.
- Association française de normalisation [AFNOR]. (1997). *Recommandation de plan qualité logiciel* (norme AFNOR Z67-130). La Plaine Saint-Denis, France : auteur.
- Bibeau, R. (2007). À chacun son portfolio numérique. *Clic, bulletin collégial des technologies de l'information et des communications*, 65. Récupéré du site du bulletin : <http://clic.ntic.org/cgi-bin/aff.pl?page=article&id=2053>
- Bibeau, R. (2008, octobre). *Cent références pour le portfolio numérique*. Récupéré le 10 mai 2009 du site personnel de l'auteur, section *portfolio numérique* : <http://www.robertbibeau.ca/portfolio.html>
- Buratto, F. (2000). *Prescriptions des méthodes fonctionnelles et activité collective de conception, cas de la conception dynamique*. Thèse de doctorat non publiée, Université de Toulouse, France.
- Darses, F. (1997). L'ingénierie concourante : un modèle en meilleure adéquation avec les processus cognitifs en conception. Dans P. Brossard, C. Chanchevriér et P. Leclair (dir.), *Ingénierie concourante. De la technique au social* (p. 39-55). Paris, France : Economica.
- Darses, F., Détienne, F. et Visser, W. (2004). Les activités de conception et leur assistance. Dans P. Falzon (dir.), *Ergonomie* (p. 545-563). Paris, France : Presses Universitaires de France.
- David, J. P., George, S., Godinet, H. et Villiot-Leclercq, E. (2007). Scénariser une situation d'apprentissage collectif instrumentée : réalités, méthodes et modèles, quelques pistes. Dans R. Hotte, J.-P. Pernin et H. Godinet (dir.), *Actes du colloque Scénario 2007. Scénariser le parcours de l'apprenant : une activité de modélisation* (p. 47-55). Montréal, Canada : Centre de recherche LICEF.
- Depover, C., Karsenti, T. et Komis, V. (2007). *Enseigner avec les technologies*. Québec, Canada : Presses de l'Université du Québec.
- Dufresne, A. (1991). Ergonomie cognitive, hypermédias et apprentissage. Dans B. de LaPassardière et G. L. Baron (dir.), *Actes des premières journées scientifiques Hypermédias et apprentissage* (p. 121-132). Paris, France : Institut national de recherche pédagogique [INRP] et Association enseignement public et informatique [EPI].
- Eason, K. (1987). *Information technology and organizational change*. Londres, R.-U. : Taylor and Francis.
- Ellett, C. D., McMullen, J. H., Rugutt, J. K. et Culross, R. R. (1997, mars). *Linking personal learning environment, quality of teaching and learning, and learning efficacy: An initial study of college students*. Communication présentée au Annual Meeting of the American Educational Research Association, Chicago, IL.

- Falzon, P. (2005, septembre). *Ergonomie, conception et développement*. Communication présentée au 40^e Congrès de la Société d'ergonomie de langue française [SELF] : ergonomie et développement durable, Saint-Denis, La Réunion.
- Fischer, G. et Giaccardi, E. (2005). Meta-design: A framework for the future of end user development. Dans H. Lieberman, F. Paternò et V. Wulf (dir.), *End user development: Empowering people to flexibly employ advanced information and communication technology* (p. 427-457). Dordrecht, Pays-Bas : Kluwer Academic.
- Flavell, J. H. (1976). Metacognitive aspects of problem-solving. Dans L. B. Resnick (dir.), *The nature of intelligence* (p. 231-236). Hillsdale, NJ : Lawrence Erlbaum Associates.
- Gilles, D. (2002). *Passeurs de futurs. Projet professionnel de l'étudiant : les nouvelles données*. Marne-la-Vallée, France : Office national d'information sur les enseignements et les professions [Onisep].
- Guay, G. (2007). Le portfolio numérique : un outil interopérable et transportable pour accompagner les élèves en formation à distance et en classe. *Clic, bulletin collégial des technologies de l'information et des communications*, 64. Récupéré du site du bulletin : <http://clic.ntic.org/cgi-bin/aff.pl?page=article&id=2030>
- Leplat, J. (1991). Compétences et ergonomie. Dans R. Amalberti, M. de Montmollin et J. Theureau (dir.), *Modèles en analyse du travail* (p. 263-278). Sprimont, Belgique : Mardaga.
- Mariné, C. et Huet, N. (1998). Techniques d'évaluation de la métacognition : les mesures dépendantes de l'exécution de tâches. *L'année psychologique*, 98(4), 711-742.
- Metz, S. (2009). Les situations d'apprentissage collectives instrumentées dans le supérieur : identification et exploration. Dans F. Paquienréguy et P. Quinton (dir.), *Le déploiement des TICs dans l'enseignement supérieur : évidences et tendances* (numéro thématique). *Les enjeux de l'information et de la communication*. Récupéré du site de la revue, section *Articles – Supplément 2008* : http://w3.u-grenoble3.fr/les_enjeux/2008-supplement/Metz
- Nanard, J. et Nanard, M. (1998). La conception d'hypermédias. Dans A. Tricot et J.-F. Rouet (dir.), *Les hypermédias, approches cognitives et ergonomiques* (p. 15-34). Paris, France : Hermes.
- Norman, D. A. (1999). *Invisible computer: Why good products can fail, the personal computer is so complex and information appliances are the solution*. Cambridge, MA : MIT Press.
- Rabardel, P. (1995). *Les hommes et les technologies. Approche cognitive des instruments contemporains*. Paris, France : Armand Colin.
- Samurçay, R. et Rogalski, J. (1998). Exploitation didactique des situations de simulation. *Le travail humain*, 61(4), 333-359.
- Schön, D. (1996). *Le tournant réflexif. Pratiques éducatives et études de cas*. Montréal, Canada : Éditions Logiques.
- Tricot, A. et Plégat-Soutjis, F. (2003). Pour une approche ergonomique de la conception d'un dispositif de formation à distance utilisant les TIC. *Sciences et technologies de l'information et de la communication pour l'éducation et la formation [STICEF]*, 10. Récupéré du site de la revue : http://sticef.univ-lemans.fr/num/vol2003/tricot-07s/sticef_2003_tricot_07s.pdf
- Vermersch, P. (2003). *L'entretien d'explicitation* (4^e éd.). Issy-les-Moulineaux, France : ESF.

Une formation mixte (synchrone et asynchrone) offerte en ligne pour le développement des compétences des enseignants dans leur milieu de travail : étude de cas

Louise **Sauvé**
Télé-université
lsauve@teluq.uqam.ca

Louis **Villardier**
Télé-université
villardier.louis@teluq.uqam.ca

Wilfried **Probst**
UQAM
probst.wilfried@uqam.ca

Compte rendu de pratique

Résumé

Apprendre tout au long de la vie amène de plus en plus les adultes, confrontés au fait de devoir concilier emploi, travail et études, à rechercher des solutions de formation à la carte selon des horaires fragmentés, près de leur lieu de travail ou de leur milieu de vie. Les technologies Web s'avèrent des outils par excellence pour soutenir ces formations puisqu'elles offrent flexibilité, accessibilité, communication et interaction tout en permettant une variété d'approches éducatives. Cet article présente le contexte et les résultats d'une étude de cas auprès de formateurs en milieu de travail ainsi que le programme de formation personnalisé de formateurs en ligne, Form@tion.

Mots-clés

Formation en ligne, formateurs en milieu de travail, personnalisation, technologies Web

Abstract

The need for lifelong learning and the challenge of balancing job, work and studies combine to make more and more adults seek tailor-made solutions for their training, with flexible schedules and near their workplace or home. Web technologies have shown to be excellent tools to support this kind of training, since they offer flexibility, accessibility, communication and interaction while permitting a variety of educational approaches. This paper presents the context and results of a case study involving trainers in a work environment and the personalized training program Form@tion for online trainers.

Keywords

Online training, trainer in a work environment, personalization, Web technologies



©Auteur(s). Cette œuvre, disponible à http://www.ritpu.org/IMG/pdf/RITPU_v05n03_66.pdf, est mise à disposition selon les termes de la licence Creative Commons Attribution - Pas de Modification 2.5 Canada : <http://creativecommons.org/licences/by-nd/2.5/ca/deed.fr>

Introduction

Les technologies Web connaissent un développement sans précédent et se présentent comme les outils par excellence pour améliorer la flexibilité et l'efficacité de l'apprentissage. Des études de plus en plus nombreuses (Centre pour la recherche et l'innovation dans l'enseignement [CERI] de l'OCDE, 2006a; Karsenti, 2006; Sauvé et Wright, 2008; TéléÉducation NB et Centre for Learning Technologies, 2000) montrent qu'un adulte peut apprendre plus – et plus vite – avec les cours en ligne qu'en face à face dans une salle de classe. Qu'en est-il des enseignants qui doivent se former sur leur lieu de travail à utiliser ces technologies et à les intégrer efficacement dans leur enseignement? Différents obstacles et résistances nuisent à cette formation et intégration, dont les plus importants sont le temps disponible et la motivation à apprendre. Pour se former, les enseignants recherchent de plus en plus de solutions à la carte selon des horaires fragmentés, sur leur lieu de travail ou près de leur milieu de vie. Depuis quelques années, l'arrivée d'Internet et son explosion ont permis d'ouvrir la voie à des solutions tout à fait novatrices pour rapprocher les savoirs des besoins effectifs des apprenants adultes, quel que soit l'endroit où ils pourraient se trouver sur la planète, tout comme de leur lieu de travail. Le réseau Internet permet aussi à nombre d'individus d'accéder à des savoirs qu'il leur serait autrement impossible d'acquérir dans leur environnement immédiat pour toutes sortes de raisons, dont l'absence de tels services sur place, les distances ou encore les coûts trop élevés. Mais que savons-nous réellement de l'impact de ces solutions offertes en ligne sur l'apprentissage en milieu de travail? La littérature est peu prolifique à ce sujet, d'où l'intérêt de mettre en place une étude pour analyser ces types d'interventions et ainsi documenter les conditions de réussite d'une formation en ligne en milieu de travail.

Nous ferons état, en première partie, du contexte de l'étude. Dans la deuxième partie, nous aborderons l'approche pédagogique privilégiée dans cette étude, la personnalisation de l'apprentissage,

et nous décrirons dans la troisième partie le programme Form@tion, qui a été construit pour expérimenter cette approche dans un contexte de perfectionnement des enseignants en exercice. Dans la quatrième partie, nous documenterons brièvement la méthodologie utilisée, l'étude de cas, les objectifs de l'expérimentation, la population cible et les instruments de mesure. Enfin, dans la cinquième et dernière partie, nous présenterons d'abord l'échantillon de l'étude : le sexe, l'âge, la profession, la scolarité, les connaissances et les attitudes face aux TIC des répondants ainsi que leur style d'apprentissage. Ensuite, nous ferons état des résultats de l'expérimentation, soit le degré de maîtrise des compétences des répondants à la suite de l'expérimentation et le degré d'adaptation du programme à leur style d'apprentissage.

1. Contexte de l'étude

Des études réalisées en milieu de travail (Carliner *et al.*, 2006; Regroupement Québécois des organismes pour le développement de l'employabilité [RQuODE], 2006) mettent de plus en plus en lumière les faits suivants : les formateurs en exercice ont des compétences très hétérogènes par rapport à la formation en ligne; le temps d'apprentissage varie d'un formateur à l'autre pour s'approprier des compétences; les formateurs ont de la difficulté à s'adapter à une situation d'apprentissage individualisée où leur rôle n'est plus d'être un transmetteur de savoirs, mais plutôt un facilitateur, un accompagnateur, un conseiller; ils souhaitent acquérir des compétences par rapport aux technologies Web susceptibles d'améliorer leur formation et leur intervention auprès de leur clientèle, particulièrement dans les régions éloignées; ils ressentent le besoin de développer des compétences d'aide et de support à la personne apprenante en démarche de formation en ligne et, enfin, ils opteraient pour une formation sur mesure qui tienne compte de leurs connaissances et compétences préalables et, surtout, de leurs caractéristiques d'apprentissage.

Piette, Pons et Giroux (2007) observent que l'éducation aux nouveaux médias des enseignants s'est essentiellement limitée à des expériences pédagogiques inspirées d'une perspective purement instrumentale, centrée sur une utilisation plus efficace du média Internet : créer une page Web, produire des images animées, créer des hyperliens, utiliser efficacement les moteurs de recherche, évaluer les qualités graphiques d'un site, etc. Coen (2007) précise que le défi actuel pour les enseignants consiste davantage à transformer leur enseignement pour le rendre apte à intégrer les technologies de l'information et de la communication (TIC) qu'à intégrer les TIC dans leur enseignement traditionnel.

Peu de recherches formelles ont été réalisées au sujet de l'utilisation des technologies Web pour le développement de compétences technologiques et pédagogiques des enseignants en milieu de travail. C'est dans ce contexte que s'inscrit notre étude.

2. La formation des enseignants en milieu de travail

Un constat s'impose de plus en plus en matière de formation en milieu de travail : les approches traditionnelles¹ ne sont pas adaptées aux besoins des apprenants et à la société de la connaissance dans son ensemble (CERI de l'OCDE, 2006b). Aller au-delà d'une offre uniforme et de masse implique une « personnalisation » de l'apprentissage. Rosnay (1999, p. 155) indique que les technologies seront appelées à modifier « profondément les formes traditionnelles d'éducation ». Karsenti (2005) constate que la personnalisation de l'apprentissage semble rapidement gagner du terrain, particulièrement lorsque les TIC sont utilisées. Développer une approche plus personnalisée des parcours et des situations d'apprentissage est un enjeu important pour faire face à la diversité des apprenants, mieux gérer l'hétérogénéité des groupes et remédier aux difficultés d'apprentissage (Cavet, 2009).

2.1 La personnalisation de l'apprentissage

Qu'entendons-nous par personnalisation de l'apprentissage? Sauvé (2001) la définit comme la prise en compte de la diversité des apprenants (caractéristiques d'apprentissage) pour ajuster leur apprentissage au plus près de leurs besoins (compétences actuelles et désirées), en leur offrant des parcours en ligne adaptés (synchrones, asynchrones, mixtes) et en optimisant les situations d'apprentissage (diversification des méthodes d'apprentissage) en fonction des exigences liées à leur milieu de travail (adapté à leurs contraintes de temps, à leur contexte d'intervention et à leur clientèle cible, etc.) et aux compétences de chacun.

Plusieurs conditions sont susceptibles de favoriser la personnalisation de l'apprentissage (CERI de l'OCDE, 2006b; Pernin et Lejeune, 2004; Sauvé, 2001, 2004; Sauvé et Wright, 2008; Vanderspelden, 2004), notamment :

- prendre en considération les expériences personnelles de la personne apprenante en lui offrant une formation sur mesure et adaptée à ses connaissances et compétences préalables. En d'autres mots, le système doit éviter d'offrir des contenus d'apprentissage déjà appris, mais plutôt favoriser le développement de nouvelles connaissances et compétences en permettant à la personne apprenante de définir ses acquis par rapport à un contenu de cours déterminé et de choisir les ressources d'apprentissage nécessaires pour l'atteinte des objectifs du cours ou de la formation;
- respecter le style d'apprentissage de chaque personne apprenante, c'est-à-dire la manière dont elle traite l'information et ses préférences sur le plan des modes et des conditions d'apprentissage en lui offrant des cheminements diversifiés et des ressources d'apprentissage adaptées à son style. En d'autres mots, le système devrait offrir une même formation de multiples façons : textuelles, sonores, audiovisuelles; synchrones, asynchrones et mixtes; apprentissage individualisé ou collaboratif; méthodes

pédagogiques différentes pour le même contenu : jeu, étude de cas, exposé magistral, etc.;

- favoriser l'application immédiate des nouveaux concepts appris à l'aide de méthodes pédagogiques actives. En d'autres mots, le système doit offrir des contenus d'apprentissage qui sont construits à l'aide d'études de cas, de jeux, de simulations, de résolutions de problèmes, d'apprentissages collaboratifs, etc.;
- outiller la personne apprenante afin qu'elle applique les stratégies d'apprentissage appropriées aux différentes situations d'apprentissage, telles qu'écouter une présentation ou une démonstration faite par un formateur; lire des manuels, des notes de cours photocopiées ou des contenus textuels et illustrés en ligne; effectuer des exercices pour appliquer une ou des procédures à apprendre et résoudre des problèmes;
- outiller la personne apprenante afin qu'elle applique les stratégies de gestion appropriées à ces différents moments d'étude. En d'autres mots, le système permet à l'apprenant d'accéder à des outils qui facilitent la gestion de son temps famille-travail-études, notamment un calendrier de travail, une fiche de suivi, etc.;
- donner la possibilité à la personne apprenante d'interagir avec le contenu en lui offrant des exercices, des pratiques, des exemples et une rétroaction de qualité. En d'autres mots, chaque activité d'apprentissage est aménagée pour favoriser cette interaction avec le contenu; par exemple, tous les concepts sont illustrés par des exemples à la fois textuels et illustrés;
- offrir des informations pertinentes et des données à jour s'appliquant au travail ou aux intérêts de la personne apprenante. En d'autres mots, le système doit prendre en compte le contexte de travail de la personne apprenante ou ses intérêts de formation afin de lui offrir des exemples et des activités qui s'y appliquent, favorisant ainsi une motivation et un engagement actif dans ses études;

- offrir une formation facilement accessible, à la convenance de la personne apprenante, sans restriction de temps et d'emplacement, en mode synchrone et asynchrone.

Comment ces conditions peuvent-elles se concrétiser dans un programme de formation en ligne offert aux enseignants en perfectionnement sur leur lieu de travail? Par l'offre d'un enseignement en ligne mixte qui intègre les technologies Web synchrones et asynchrones, objet de notre étude.

2.2 Un enseignement en ligne mixte

Quelle que soit l'approche éducative utilisée dans la formation en ligne, il est incontestable que le formateur est physiquement éloigné et que les interactions entre l'apprenant et le formateur, entre le contenu et l'apprenant, et entre les apprenants eux-mêmes diffèrent selon le type d'enseignement offert sur le Web : synchrone ou asynchrone.

L'enseignement en ligne synchrone (téléprésence) s'appuie sur des systèmes de formation multimédia qui reproduisent le modèle d'enseignement en face à face où la personne enseignante est en contact médiatique direct et en temps réel avec les personnes apprenantes. Les technologies Web telles que l'audiographie et la vidéoconférence servent de support médiatique à la personne enseignante qui expose son savoir. Ces technologies rétablissent la communication bidirectionnelle en temps réel (interaction et rétroaction) entre la personne enseignante et les personnes apprenantes et entre les personnes en apprentissage.

L'enseignement en ligne asynchrone se construit à l'aide de plateformes d'apprentissage en ligne qui permettent d'indexer et de rendre disponibles toutes les ressources nécessaires à l'atteinte d'objectifs d'apprentissage ou au développement de compétences dans un même endroit. Elles sont facilement accessibles, peu importe la situation géographique des acteurs et le moment, à condition que ces derniers disposent d'un ordinateur et d'accessoires multimédias ainsi que d'une connexion à Internet.

En général, ces plateformes facilitent l'intégration de contenus d'apprentissage qui utilisent des textes illustrés, du son, des vidéoclips, etc. Cet enseignement permet à des personnes apprenantes d'apprendre sans se déplacer dans un lieu de formation et sans la présence physique de la personne enseignante. L'inforoute sert de transmetteur unique de contenu et met la personne qui est en apprentissage en contact avec le savoir. La personne enseignante, dans ce contexte, joue un rôle de facilitateur, de tuteur, de conseiller, d'animateur; elle n'est plus là pour réajuster ou expliciter le contenu, mais pour soutenir les personnes apprenantes par rapport à leurs difficultés, pour échanger sur le contenu ou tout simplement pour les encourager dans la poursuite de leur apprentissage.

Des études (Henri et Lundgren-Cayrol, 2001; Michinov, 2002) ont montré que l'enseignement asynchrone possède certaines limites en pédagogie, en particulier dans l'exploitation de situations qui font appel au travail d'équipe, au partage d'expertises où l'expérience du groupe devient un élément central de l'apprentissage, comme les séances de remue-méninges, les études de cas, la résolution de problème ou les jeux éducatifs qui mettent en action la dimension communicationnelle fondée sur l'exploitation du mode dialogué et d'échanges interpersonnels en temps réel. Ces situations dynamiques, fondées sur la coconstruction, la co-production des savoirs et la création de relations affectives et émotives, sont des éléments essentiels à l'apprentissage et à l'encadrement, notamment en formation continue. Ces recherches ont mis en relief l'idée que la dimension synchrone ouvre de nouvelles voies qui soutiennent davantage ce type d'actions pédagogiques en formation à distance et en ligne (Quignard, 2001), en suppléant aux lacunes inhérentes au mode asynchrone. Les technologies de la téléprésence synchrone permettent aux formateurs en exercice, peu importe leur situation géographique, de se retrouver en présence d'autres formateurs et de leur professeur, de pouvoir échanger, confronter des idées et mettre en commun des savoir-faire.

Lorsque les technologies Web synchrones et asynchrones sont intégrées dans les environnements d'enseignement en ligne, le concept d'enseignement en ligne mixte s'installe. Examinons comment ce concept s'est concrétisé dans un programme de formation des enseignants en exercice.

3. Le programme form@tion

Pour expérimenter un enseignement en ligne mixte qui tient compte des conditions de personnalisation de l'apprentissage, nous avons mis en place un programme de formation, Form@tion, qui offre différents types d'unités de formation :

- Les objets d'apprentissage sont définis comme de petits fragments indépendants d'informations numériques d'une durée limitée (entre 15 et 20 minutes) qui visent l'acquisition d'un élément de compétence et qui peuvent être réutilisés sous leur forme initiale ou adaptés pour répondre aux besoins individuels des apprenants. Différentes méthodes ont été utilisées pour diversifier le type d'apprentissage offert par les objets : étude de cas, jeu de rôles, résolution de problème, apprentissage collaboratif, démonstration interactive, etc. Chaque objet d'apprentissage est également offert sous deux modes médiatiques : 1) textuel et illustré; 2) multimédia;
- Les ateliers virtuels offerts en temps réel de 30 à 45 minutes utilisent l'outil de communication et de travail collaboratif ENJEUX pour leur tenue. Ces ateliers offrent le même contenu que les objets d'apprentissage et utilisent les mêmes méthodes. Tous les ateliers ont été enregistrés et mis à la disposition des participants dans les trois jours suivant leur tenue.

Le programme [Form@tion \(http://formation.savie.ca\)](http://formation.savie.ca) combine les différents types d'unités de formation pour offrir trois scénarios de formation en fonction du style d'apprentissage et du référentiel de compétences en formation en ligne :

- Le scénario en mode synchrone, c'est-à-dire en temps réel et en téléprésence à l'aide d'un outil de vidéoconférence qui a permis de dispenser la formation sous la forme d'ateliers virtuels;
- Le scénario en mode asynchrone, c'est-à-dire en temps différé et asynchrone avec l'utilisation d'objets d'apprentissage (textuels ou multimédias) au rythme de l'apprenant mais sous la supervision d'une personne tutrice;
- Le scénario intermédiaire qui combine à la fois le synchrone et l'asynchrone, selon les préférences d'apprentissage des participants.

La mise en ligne du programme Form@tion a été réalisée sur la plateforme hybride de conception de contenus en ligne Personna@lisa (<http://personna-lisa.savie.ca>) développée par le Centre d'expertise et de recherche sur l'apprentissage à vie (SAVIE). Cette plateforme met à la disposition de l'équipe de conception des mécanismes de personnalisation de l'apprentissage pour générer un plan de formation personnalisé (synchrone et asynchrone) pour chaque individu qui souhaite développer ses compétences. Examinons les variables sur lesquelles le programme s'appuie pour offrir un apprentissage personnalisé : les compétences et le style d'apprentissage.

3.1 Les compétences en formation en ligne à acquérir

Dans notre étude, la notion de compétence se réfère à un ensemble intégré de savoirs (connaissances), de savoir-faire (habiletés) et de savoir-être (attitudes) qui se manifeste sous la forme d'un comportement. Ce comportement permet à une personne de réaliser une tâche conformément aux exigences d'une situation de travail. Tout comme Lévy (n.d., p. 4), nous définissons également cette notion de compétence dans l'action : « C'est une compétence-en-acte, compétence-en-situation, qui se construit et fonctionne dans une action finalisée, pour faire quelque chose ». La compétence est donc un construit social et possède une dimension collective puisqu'elle est reconnue par autrui. Elle est

inséparable de la motivation par le fait qu'elle est liée à la « situation significative » construite par le sujet (Bruner, 1991).

Compte tenu de la clientèle cible de notre recherche, les formateurs souhaitant se former sur leur lieu de travail, il était souhaitable que la formation ne soit pas découpée par matières, mais par compétences. Cela veut dire qu'une situation d'apprentissage ne porte pas sur une matière (ex., l'apprentissage collaboratif), mais sur la compétence professionnelle visée (ex., *Gérer une situation d'animation à distance*²). Le choix de cette approche fondée sur les travaux de Bélisle et Linard (1996) permet la reconnaissance de savoir-faire implicites associés au travail auxquels la personne concernée ne portait pas attention auparavant, une homogénéité dans les grilles d'analyse et les référentiels pour les formateurs, ce qui est nécessaire pour l'élaboration de la feuille de route personnalisée, et une tendance à favoriser un apprentissage centré sur l'apprenant. Examinons maintenant les compétences que le formateur doit acquérir pour assurer une formation en ligne.

Carugati et Tomasetto (2002) constatent que les compétences en TIC acquises en formation devraient comprendre des compétences techniques, mais surtout pédagogiques. Le formateur en cours d'apprentissage doit être capable d'acquérir un esprit critique face à l'utilisation des TIC, réfléchir à des séquences d'enseignement utilisant les TIC et ainsi adapter son enseignement. Tenant compte du fait que les enseignants en exercice doivent acquérir à la fois des compétences technologiques pour utiliser efficacement les technologies synchrones Web et des compétences pédagogiques pour s'approprier ces technologies dans leur pratique d'enseignement, ces deux types de compétences ont fait l'objet du programme de formation. Dans cet article, nous traitons uniquement des compétences technologiques que les enseignants doivent acquérir pour utiliser un outil de communication et de travail collaboratif, soit 34 compétences spécifiques réparties en 7 compétences générales : 1) installer

les composantes matérielles et logicielles nécessaires à l'outil de communication et de travail collaboratif; 2) maîtriser les procédures pour participer à une rencontre dans un environnement de communication; 3) comprendre la structure de l'environnement et en maîtriser les principales composantes; 4) planifier une rencontre dans l'environnement de communication et de travail collaboratif; 5) maîtriser les fonctions des menus du tableau de bord du modérateur; 6) utiliser les différents outils de travail collaboratif; 7) utiliser les fonctions de l'onglet Mon Profil.

3.2 Le style d'apprentissage

Selon Filipczak (1995), si nous voulons que les apprenants transfèrent les compétences acquises à leur milieu de travail, nous devons connaître le style d'apprentissage des apprenants et préparer des activités d'apprentissage variées qui leur permettent de traiter l'information selon leurs préférences. Plusieurs auteurs, recensés par Coffield, Moseley, Hall et Ecclestone (2004), se sont penchés sur les différentes variables du style d'apprentissage dans différents contextes de formation. Dans notre étude, le style d'apprentissage se réfère aux comportements distinctifs sur les plans cognitif, affectif, physiologique et sociologique qui servent d'indicateurs relativement stables de la façon dont un étudiant perçoit et traite l'information, interagit et répond à l'environnement d'apprentissage (Keefe et Monk, 1988). Garton, Dyer et King (2000) ainsi que Dunn et Griggs (2003) affirment que lorsque l'enseignement tient compte du style d'apprentissage, le rendement des apprenants s'améliore. Briggs (2000), appuyant ce résultat, affirme que les enseignants devraient être conscients de ces styles. Certains apprenants adultes sont à l'aise avec les théories et les abstractions, d'autres avec des phénomènes observables de façon empirique, certains préfèrent l'apprentissage actif et d'autres sont des introspectifs. Les auteurs s'accordent à dire qu'il est impossible d'affirmer qu'un style d'apprentissage est préférable à un autre, mais que chacun est davantage l'expression des différences entre les caractéristiques

des apprenants et que par conséquent, l'un des buts de l'enseignement (ou de la formation en ligne) devrait être d'offrir une formation associée à chaque catégorie (Felder et Brent, 2005).

Pour déterminer le style d'apprentissage d'un apprenant, il existe plusieurs instruments de mesure des différents éléments qui le composent. Dans cette étude, nous avons pris en compte deux aspects du style, soit la façon dont l'apprenant traite l'information en utilisant une adaptation québécoise du questionnaire de Kolb (1999, 2000) et les préférences des modes et des conditions d'apprentissage de Canfield (1980), questionnaire adapté par Fawcett (1990) pour la formation à distance.

Examinons maintenant comment un enseignant obtient un plan de formation personnalisé si nous tenons compte de ses besoins de formation et de son style d'apprentissage.

3.3 Le cheminement personnalisé du programme Form@tion

Tout d'abord, l'enseignant effectue une analyse de ses besoins qui met en lumière les compétences qu'il possède et celles qu'il doit acquérir en tant que formateur en ligne. Les résultats générés par ce questionnaire constituent le premier niveau de tri pour établir un cheminement personnalisé pour chaque personne enseignante. L'enseignant remplit par la suite des questionnaires lui permettant d'établir son style d'apprentissage (se référer au point 4.2). Une fois que les besoins de formation et le style d'apprentissage ont été établis par l'enseignant, les résultats activent les filtres d'analyse du générateur de cheminement personnalisé offert dans Personn@lisa qui trie les objets d'apprentissage (textuels ou multimédias) et les ateliers synchrones de formation regroupés dans un entrepôt virtuel pour générer un projet de formation adapté à l'enseignant selon l'un des trois scénarios d'apprentissage : synchrone, asynchrone ou mixte. Il ne lui reste qu'à suivre son projet de formation selon le rythme qui lui est propre.

En leur permettant d'expérimenter un programme de formation des formateurs en ligne qui s'appuie sur une plateforme offrant des technologies d'enseignement en ligne mixte et trois scénarios d'apprentissage pour personnaliser leur cheminement, cette étude se propose de mettre les formateurs en situation active d'apprentissage afin qu'ils développent leurs compétences technologiques et pédagogiques en formation en ligne et qu'ils transfèrent leurs acquis dans leur pratique enseignante.

4. La méthodologie

Dans cette étude, nous faisons comme hypothèse que l'adaptation des modes de formation au rythme, au style d'apprentissage et aux besoins de chaque enseignant augmenterait leurs compétences tout en leur donnant le goût de se former tout au long de la vie. C'est dans ce contexte que la présente étude a pour but *d'expérimenter un modèle mixte de formation en ligne qui assure, selon le style d'apprentissage et les compétences de l'apprenant adulte en milieu de travail, un dosage personnalisé d'enseignement en ligne synchrone (téléprésence) et d'enseignement en ligne asynchrone.*

Pour atteindre le but de l'étude, notre stratégie de recherche vise, en utilisant de façon systématique les connaissances existantes, à améliorer considérablement un modèle mixte de formation dans le cadre d'une situation réelle de formation des formateurs pour développer leurs compétences en formation en ligne (Contandriopoulos, Champagne, Potvin, Denis et Boyle, 1990). Dans ce contexte de recherche, nous nous sommes appuyés sur une étude de type descriptif et une approche mixte de collecte de données. En utilisant la technique d'analyse de cas (Gauthier, 2005), nous avons expérimenté un programme de formation dans un contexte d'apprentissage en milieu de travail auprès des enseignants en exercice. Le choix de cette technique tient compte de notre objectif, qui est de documenter l'implantation du modèle mixte de formation et d'en évaluer les résultats (Leedy et Ormrod, 1999). De façon plus spécifique, l'étude de cas a pour objectifs : 1) d'examiner comment un

programme de formation offrant un plan de formation personnalisé répond aux besoins de formation et au style d'apprentissage des formateurs; 2) de mesurer le changement d'attitudes des formateurs sur la nécessité de se former tout au long de la vie. Dans cet article, nous présentons uniquement les résultats en lien avec l'objectif 1.

4.1 La population cible

L'expérimentation du programme Form@tion ciblait en priorité des enseignants en perfectionnement à l'université, notamment des formateurs, des agents de développement communautaire, des responsables pédagogiques et des conseillers en recherche d'emploi provenant d'organismes communautaires à but non lucratif ainsi que des enseignants et des professionnels pédagogiques du secteur public de l'éducation primaire, secondaire et postsecondaire. Ces personnes, dont certaines travaillent dans les milieux minoritaires francophones, sont appelées à utiliser les technologies Web pour interagir avec la clientèle de leur organisation tant sur le plan de la formation que sur celui de l'intervention. Le choix des sujets a été fait selon une méthode non probabiliste et leur nombre a été établi à plus ou moins 60 si nous tenons compte des disponibilités du personnel affecté au projet par les partenaires, des ressources budgétaires disponibles et du nombre de variables analysées (Mayer et Ouellet, 2000). Tous les sujets ont signé un formulaire de consentement les informant des objectifs, des conditions et des modalités de l'expérimentation.

4.2 Les instruments de mesure

Quatre instruments de mesure ont été complétés **avant l'expérimentation** par les participants :

- Une fiche d'inscription en ligne qui recueille les données sociodémographiques : âge, sexe, scolarité, fonction occupée dans l'organisation;

- Deux questionnaires en ligne pour déterminer le style d'apprentissage des participants : 1) Le *Questionnaire d'inventaire du procédé personnel d'apprentissage (IPPA - 5.1)* de Lucie Gauthier et Norman Poulin (2005) du Service de psychologie et d'orientation de l'Université de Sherbrooke, Québec, Canada, mis en ligne avec l'autorisation des auteurs par le Centre d'expertise et de recherche sur l'apprentissage à vie (SAVIE) (2005). Les résultats de ce questionnaire trient les unités d'apprentissage en fonction du type de ressource d'apprentissage préféré par l'enseignant, par exemple, exposé multimédia, exposé écrit, jeu, simulation, etc.; 2) Le *Questionnaire sur les modes et conditions d'apprentissage* adapté et traduit par Pamela Fawcett (1990) à partir de Canfield (1980). Les résultats de ce questionnaire trient par la suite les unités d'apprentissage en fonction du type de technologies Web (synchrone et asynchrone) préféré par l'enseignant.

Trois instruments de mesure ont été complétés **pendant l'expérimentation** par les participants :

- Un *système de trace* qui relève les actions des participants pendant leur apprentissage : les compétences à acquérir, le degré de maîtrise actuel de la compétence (à partir des réponses fournies dans le questionnaire sur les besoins de formation); les unités d'apprentissage utilisées par la personne apprenante pour sa formation; l'utilité de la compétence selon la personne apprenante et la maîtrise qu'elle estime en posséder à la suite de sa formation;
- Un *journal de bord* pour recueillir les commentaires et réflexions des participants (facultatif);
- Une *grille de contacts entre les formateurs et les formés* pour enregistrer les difficultés rencontrées sur le plan de l'apprentissage ou de l'utilisation des technologies pendant l'expérimentation.

Un *Questionnaire en ligne sur les acquis et les attitudes* a été utilisé **après l'expérimentation** pour mesurer le degré de maîtrise des compétences technologiques et pédagogiques développées par le programme Form@tion et pour déterminer les attitudes des participants quant à leur engagement dans un apprentissage tout au long de la vie.

4.3 Les analyses statistiques

Notre étude s'appuie à la fois sur des méthodes quantitatives et qualitatives de cueillette de données. Ces dernières ont été traitées avec les techniques propres à chacune des méthodes. Les données quantitatives ont été comptabilisées à l'aide de différentes techniques d'analyse descriptive (fréquence, moyenne, pourcentages, etc.). Les données qualitatives ont fait l'objet d'une analyse de contenu par théorisation ancrée (Paillé, 1994) qui s'appuie sur une grille d'analyse offrant suffisamment de souplesse pour accueillir, dans le cadre conceptuel de recherche, les significations et les questions auxquelles s'attache le formateur interrogé. Les résultats quantitatifs et qualitatifs seront interprétés afin d'en dégager des conclusions qui permettront d'évaluer l'impact du modèle mixte de formation faisant l'objet de la présente expérimentation.

5. La présentation des résultats

Les données sociodémographiques des participants seront d'abord décrites selon leur âge, leur sexe, leur scolarité, leur profession et leur style d'apprentissage. Puis, nous examinerons le degré de maîtrise des compétences des participants à la suite de leur formation. Enfin, nous nous attarderons à vérifier si la formation offerte est suffisamment adaptée au style d'apprentissage des répondants.

5.1 La clientèle rejointe

Notre échantillon comporte 56 participants, dont 32,1 % sont des hommes et 67,9 % sont des femmes. Leur âge moyen est de 42,3 ans et leur scolarité, de 18,1 ans. La majorité des répondants

(71,4 %) occupent un poste de formateur, d'enseignant, de tuteur, de chargé d'enseignement universitaire, 18,3 % des répondants étaient des formateurs avant d'occuper une fonction administrative et, enfin, quelques participants (10,3 %) occupent des postes techniques (technicien informatique, adjoint à la direction d'études).

Sur le plan des connaissances, 51 % des répondants utilisent les TIC dans l'exercice de leurs fonctions et les outils les plus couramment utilisés sont le courriel, les moteurs de recherche, le clavardage et l'audioconférence (Web). Plus de la moitié des répondants (53,9 %) considèrent qu'ils ont une connaissance suffisante des outils informatiques et des technologies pour les utiliser efficacement dans leur travail auprès de leur clientèle.

Sur le plan des attitudes, une majorité des répondants (65,4 %) soulignent qu'une formation aux TIC ne leur occasionnera aucune surcharge de travail et 76,9 % d'entre eux voient d'un œil positif la possibilité d'améliorer leurs connaissances des TIC. Ils considèrent également qu'une formation aux TIC améliorera la qualité de leurs interventions auprès de leur clientèle. Enfin, 96,1 % des répondants considèrent qu'Internet peut les aider à bien se former et qu'ils seront capables de réussir à se former à l'aide d'Internet. Ces résultats montrent que les répondants ont en général une attitude positive vis-à-vis de l'utilisation des TIC (particulièrement d'Internet) dans le cadre de leur travail et de leur formation continue.

Sur le plan de leur style d'apprentissage, la majorité des répondants sont des personnes qui ont besoin pour apprendre d'unités d'apprentissage qui offrent des expériences concrètes (ex., cas adaptés à son contexte de travail, ateliers pratiques, exercices autocorrectifs, etc.) et des activités fondées sur l'observation réfléchie (contenus d'apprentissage qui permettent d'observer et d'aborder plusieurs points de vue, de prendre une décision ou d'exécuter une solution). Ils préfèrent apprendre de façon autonome dans des environnements qui leur permettent de poursuivre leurs propres objectifs de formation en fonction de leur rythme et d'un plan

d'études personnalisé. Ils préfèrent également des contenus bien planifiés et présentés de façon logique où les objectifs sont clairement définis. Enfin, ils accordent assez d'importance aux relations interpersonnelles, au travail en équipe, aux relations chaleureuses et de soutien avec les autres apprenants et au développement des amitiés.

5.2 Le degré de maîtrise développé par les répondants

Les besoins des répondants par rapport aux 34 compétences technologiques qui sous-tendent l'utilisation efficace d'un outil de communication et de travail collaboratif synchrone du programme Form@tion se répartissent de la manière suivante : 49,1 % d'entre elles ont été classées comme besoins prioritaires pour les enseignants en formation, tandis que 27,1 % sont des besoins très prioritaires, 20,5 % sont des besoins jugés non prioritaires et 3,3 % étaient considérées comme acquises par les participants. Les compétences *Gérer les modes de communication (textuel, audio et vidéo)* et *Utiliser la visionneuse de vidéo et l'annotation* obtiennent le plus haut degré de priorité avec 89,6 %. Elles sont suivies par les trois compétences qui traitent de la planification d'une rencontre dans l'environnement de travail collaboratif (ENJEUX) soit : *Maîtriser les fonctions de création d'une rencontre*, *Maîtriser les paramètres de communication et d'échanges de la rencontre* et *Appliquer une démarche de création d'une rencontre en mode synchrone* avec 87,5 %. Les compétences concernant l'installation des composantes matérielles et logicielles d'ENJEUX, soit *Installer les périphériques de l'outil de communication et de travail collaboratif* et *Suivre les étapes de vérification de la configuration minimale et des installations optionnelles*, sont toutes deux considérées non prioritaires par un peu moins de la moitié des participants (41,7 %).

À la suite de l'expérimentation, les résultats du tableau 1 montrent que la très grande majorité (86,5 %) des répondants avaient un degré de maîtrise faible, très faible ou absent des

compétences technologiques avant l'expérimentation alors qu'après la formation, 86,6 % des répondants considéraient avoir acquis un degré élevé ou très élevé de compétences technologiques.

Tableau 1. Degré de maîtrise des compétences avant et après la formation en ligne

Degré de maîtrise	Fréquence avant la formation	Fréquence après la formation
Aucune	46,4 %	0,0 %
Très faible	4,7 %	2,6 %
Faible	35,3 %	8,2 %
Moyenne	11,8 %	2,6 %
Élevée	1,8 %	37,2 %
Très élevée	0,0 %	49,4 %
Total	100 %	100 %

5.3 L'adéquation entre la formation et le style d'apprentissage

Le modèle mixte de formation ainsi que les objets d'apprentissage et les ateliers virtuels offerts dans le programme Form@tion ont permis à la majorité des répondants de suivre un apprentissage qui tient compte de leur style d'apprentissage établi au début de l'expérimentation. Les résultats du tableau 2 montrent que 42,5 % des répondants de l'étude qui préfèrent le mode asynchrone (objets d'apprentissage textuels et illustrés ou multimédias) pour apprendre ont choisi un apprentissage en mode asynchrone. De même, 12,5 % des répondants qui ont une préférence pour un apprentissage mixte (synchrone et asynchrone) ont choisi des objets d'apprentissage et ont participé à des ateliers virtuels (16,1 %).

« Ce que j'ai vraiment trouvé intéressant, c'est la possibilité de choisir entre différentes façons d'apprendre : des fois j'ai choisi de lire le contenu; d'autres fois, j'ai visionné des démonstrations vidéo pour apprendre comme par exemple comment présenter un PowerPoint. Pis quand j'ai eu le temps, j'ai participé aux ateliers. »

Tableau 2. Choix des unités de formation en fonction du mode d'apprentissage

Type d'unités d'apprentissage	Mode d'apprentissage des répondants (modes) %	Sélection du mode %
Objets d'apprentissage (mode asynchrone)	42,5 %	46,9 %
Ateliers virtuels (mode synchrone)	45,0 %	37 %
Ateliers virtuels et objets d'apprentissage (mode mixte)	12,5 %	16,1 %
Total	100 %	100 %

Quant aux répondants (45 %) qui préfèrent apprendre en temps réel (ateliers virtuels), nous constatons qu'ils optent à un degré moindre pour ce mode (37 %). Selon les commentaires de cette minorité de répondants qui n'ont pas opté pour un apprentissage en fonction de leur style, c'est le manque de souplesse des ateliers virtuels synchrones offerts à heure fixe pendant l'expérimentation qui aurait motivé leur choix.

Je souhaitais participer aux ateliers, mais des réunions non prévues m'ont empêché de les suivre. Une chance qu'il y avait des enregistrements de ces ateliers. J'ai pu les visionner quand j'avais du temps.

Conclusion

Les résultats montrent que la démarche de formation a été très positive puisque la très grande majorité des répondants ayant un degré de maîtrise faible, très faible ou absent des compétences technologiques avant la formation considèrent avoir acquis un degré élevé ou très élevé de compétences technologiques. Les trois scénarios du modèle mixte de formation ont permis à la majorité des participants de suivre un apprentissage qui tient compte en grande partie de leur style d'apprentissage. Ces résultats nous permettent de conclure dans les limites de cette étude qu'une formation personnalisée adaptée au style d'apprentissage et aux besoins des apprenants en milieu de travail favorise un apprentissage important de compétences technologiques.

Malgré des résultats très positifs, cette étude ne peut être généralisée compte tenu du fait que l'échantillon est restreint (56 participants) et qu'il n'est pas nécessairement représentatif de la population ciblée en ce qui a trait à d'autres variables qui pourraient être liées au succès du programme. Par exemple, les participants ont coopéré de façon volontaire et représentent peut-être un segment de la population qui est particulièrement ouvert à ce type de formation et aux TIC, hypothèse que certains résultats semblent soutenir puisque plus de la moitié des répondants considèrent qu'ils ont un degré satisfaisant de connaissances sur les TIC et qu'ils ont une attitude très positive pour se former tout au long de la vie. Enfin, les résultats ne nous permettent pas de tirer des conclusions de causalité, mais ils ouvrent des pistes de réflexion et nous permettent de recommander de poursuivre des études afin d'examiner des dispositifs de formation en milieu de travail qui tiennent compte des principes de personnalisation.

En terminant, la réussite d'une formation offerte en ligne et de la mise en place des conditions qui la favorisent nous amène à recommander aux instances éducatives d'explorer l'opportunité d'implanter de tels dispositifs pour le développement professionnel des enseignants. Nous croyons que plus les enseignants prendront pour leur développement

professionnel des cours en ligne de haute qualité, adaptés à leurs besoins et à leur contexte d'enseignement, plus ils développeront leurs compétences et plus ils seront capables de les utiliser dans leur enseignement.

Nous désirons remercier les chercheurs, les partenaires, le personnel de recherche et les participants à notre étude de cas pour leur apport à la réussite de cette recherche. Nous souhaitons également remercier le Conseil canadien sur l'apprentissage (CCA) qui nous a accordé des fonds pour mener à bien cette étude.

Références

- Bélisle, C. et Linard, M. (1996). Quelles nouvelles compétences des acteurs de la formation dans le contexte des « TIC »? *Éducation permanente*, 127, 19-47.
- Briggs, A.-R. J. (2000). Promoting learning style analysis among vocational students. *Education & Training*, 42(1), 16-23.
- Bruner, J. S. (1991). *Car la culture donne forme à l'esprit : de la révolution cognitive à la psychologie culturelle* (Y. Bonnin, trad.). Paris, France : Eshel. (Ouvrage original publié en 1990 sous le titre *Acts of meaning*. Cambridge, MA : Harvard University Press.)
- Canfield, A. (1980). *Learning styles inventory: Technical manual*. Birmingham, Royaume-Uni : Humanics Media.
- Carliner, S., Ally, M., Zhao, N., Bairstow, L., Khoury, S. et Johnston, L. (2006). *Revue de l'état de la situation en apprentissage en milieu de travail : ce que nous savons et ce que nous devons savoir sur les compétences, la diversité, l'apprentissage virtuel, et l'amélioration des performances humaines*. Montréal, Canada : Société canadienne de formation et de perfectionnement et Conseil canadien sur l'apprentissage.
- Carugati, F. et Tomasetto, C. (2002). Le corps enseignant face aux technologies de l'information et de la communication dans les pratiques d'enseignement. *Revue des sciences de l'éducation*, 28(2), 305-324.

- Cavet, C. (2009, juin). *Présentations des ressources élaborées par le Centre Alain Savary : le livret repères* [fichier audio]. Communication présentée à la formation de l'Institut national de recherche pédagogique Personnaliser les parcours et les situations d'apprentissage, Lyon, France. Récupéré du site de l'institut, section *Ressources et service – Formation et formateurs – Les formations – 2008-2009* : <http://formations.inrp.fr/2009-06-12-cavet-lebreton.mp3>
- Centre d'expertise et de recherche sur l'apprentissage à vie [SAVIE]. (2005). *Quel est mon profil d'apprentissage? - Test en ligne*. Récupéré le 7 juillet 2009 du site du centre : <http://www.savie.qc.ca/SamiDPS/questionnaireteluq/accueil>
- Centre pour la recherche et l'innovation dans l'enseignement [CERI] de l'Organisation de coopération et de développement économiques [OCDE]. (2006a). *La cyberformation dans l'enseignement supérieur. États des lieux*. Paris, France : Éditions de l'OCDE.
- Centre pour la recherche et l'innovation dans l'enseignement [CERI] de l'Organisation de coopération et de développement économiques [OCDE]. (2006b). *Personnaliser l'enseignement*. Paris, France : Éditions de l'OCDE.
- Coen, P.-F. (2007). Intégrer les TIC dans son enseignement ou changer son enseignement pour intégrer les TIC : une question de formation ou de transformation? Dans B. Charlier et D. Peraya (dir.), *Transformation des regards sur la recherche en technologie de l'éducation* (p. 123-136). Bruxelles, Belgique : De Boeck.
- Coffield, F., Moseley, D., Hall, E. et Ecclestone, K. (2004). *Learning styles and pedagogy in post-16 learning. A systematic and critical review*. Londres, Royaume-Uni : Learning and Skills Research Centre.
- Contandriopoulos, A.-P., Champagne, F., Potvin, L., Denis, J. L. et Boyle, P. (1990). *Savoir préparer une recherche : la définir, la structurer, la financer*. Montréal, Canada : Presses de l'Université de Montréal.
- Dunn, R. et Griggs, S. (2003). *Synthesis of the Dunn and Dunn learning styles model research: Who, what, when, where and so what – The Dunn and Dunn learning styles model and its theoretical cornerstone*. New York, NY : St. John's University.
- Fawcett, P. (1990). *L'étude de la corrélation entre le style d'apprentissage et l'abandon des apprenants adultes à la Télé-université*. Mémoire de maîtrise non publié, Université Laval, Québec, Canada.
- Felder, R. M. et Brent, R. (2005). Understanding student differences. *Journal of Engineering Education*, 94(1), 57-72.
- Filipczak, B. (1995). Putting the learning into distance learning. *Training*, 32(10), 111-118.
- Garton, L. B., Dyer, J. et King, B. (2000). The use of learning styles and admission criteria in predicting academic performance and retention of college freshmen. *Journal of Agricultural Education*, 41(2), 46-53.
- Gauthier, B. (dir.). (2005). *Recherche sociale. De la problématique à la collecte de données* (4^e éd.). Québec, Canada : Presses de l'Université du Québec.
- Gauthier, L. et Poulin, N. (2005). *Questionnaire d'inventaire du procédé personnel d'apprentissage (IPPA - 5.1)*. Sherbrooke, Canada : Service de psychologie et d'orientation de l'Université de Sherbrooke.
- Henri, F. et Lundgren-Cayrol, K. (2001). *Apprentissage collaboratif à distance. Pour comprendre et concevoir les environnements d'apprentissage virtuel*. Québec, Canada : Presses de l'Université du Québec.
- Karsenti, T. (2005, octobre). *Personalizing learning, policy, technology and the contribution of research*. Communication présentée au congrès international Personalizing Learning: The Future of Education, Calgary, Canada.
- Karsenti, T. (2006). Comment favoriser la réussite des étudiants d'Afrique dans les formations ouvertes et à distance (FOAD) : principes pédagogiques. *TICE et développement*, 2(9), 9-23.
- Keefe, J. W. et Monk, J. S. (1988). *Learning style profile. Technical manual*. Reston, VA : National Association of Secondary School Principals.
- Kolb, D. A. (1999). *Learning styles inventory: Technical manual*. Boston, MA : McBer.
- Kolb, D. A. (2000). Learning places: Building dwelling thinking online. *Journal of Philosophy of Education*, 34(1), 121-133.
- Leedy, P. D. et Ormrod, J. E. (1999). *Practical research: Planning and design* (7^e éd.). Columbus, OH : Prentice-Hall.

- Lévy, J.-F. (n.d.). « *État de l'art* » sur la notion de compétence. Récupéré le 16 juin 2003 du site du département de Technologies nouvelles et éducation, section *Séminaires et formations – Année 1999-2000 : Séminaire national «Compétences TICE des enseignants et des formateurs»* : <http://www.inrp.fr/Tecne/Rencontre/IntroJFL.pdf>
- Mayer, R. et Ouellet, F. (dir.). (2000). *Méthodes de recherche en intervention sociale*. Boucherville, Canada : Gaëtan Morin.
- Michinov, N. (avril 2002, mise à jour 24 septembre 2003). *Un aperçu de l'apprentissage collaboratif assisté par ordinateur*. Récupéré du site personnel de l'auteur, section *Synthèses en ligne* : <http://nicolas-michinov.site.voila.fr/CSCL.html>
- Paillé, P. (1994). L'analyse par théorisation ancrée. *Cahiers de recherche sociologique*, 23, 147-181.
- Pernin, J.-P. et Lejeune, A. (2004). Dispositifs d'apprentissage instrumentés par les technologies : vers une ingénierie centrée sur les scénarios [version électronique]. Dans *Actes du colloque TICE 2004* (p. 407-414). Compiègne, France : Université de Technologie de Compiègne. Récupéré du site personnel du premier auteur à l'Institut d'informatique et mathématiques appliquées de Grenoble, section *Recherche – Publications – 2004* : http://www-clips.imag.fr/arcade/User/jean-philippe.pernin/recherche/download/PerninLejeune_TICE2004_Article.pdf
- Piette, J., Pons, C. M. et Giroux, L. (2007). *Les jeunes et Internet : 2006 (Appropriation des nouvelles technologies)* (rapport final de l'enquête menée au Québec). Québec, Canada : Ministère de la Culture et des Communications du Québec.
- Quignard, M. (2001). Modélisation cognitive des dialogues argumentatifs : étude de dialogues d'élèves en situation de résolution de problème. In *Cognito*, 20, 35-42. Récupéré du site personnel de l'auteur au Laboratoire lorrain de recherche en informatique et ses applications, section *Publications* : <http://www.loria.fr/~quignard/publis/incognito02.pdf>
- Regroupement québécois des organismes pour le développement de l'employabilité [RQuODE]. (2006). *Enquête sur les moyens de communication et d'information des organismes membres du RQuODE*. (Disponible auprès du RQuODE, 533, rue Ontario Est, bureau 202, Montréal (Québec) H2L 1N8
- Rosnay, J. de (1999). La société de l'information au XXI^e siècle : enjeux, promesses et défis. *Ramses, 2000*, 145-162. Récupéré du site de la revue : http://www.ifri.org/files/Ramses_2000/de_Rosnay_00.pdf
- Sauvé, L. (2001, mai). *La formation et l'adaptation aux nouvelles technologies*. Communication présentée au congrès Les facteurs d'inclusion sociale ont-ils changé? Montréal, Canada. Récupéré le 11 août 2009 du site de la Société pour l'apprentissage à vie [SAVIE] : http://www.savie.qc.ca/savie2005/Publications/Fichiers/Formation-inclusion-sociale_2001.pdf
- Sauvé, L. (2004, juin). *La mise en ligne de la formation à distance : analyse pédagogique et technologique*. Communication présentée au congrès De l'enseignement à distance à l'accès au savoir en ligne, Nanterre, France.
- Sauvé, L. et Wright, A. (2008). Personalized learning for online training: A decade of francophone research. Dans Willment, J.-A. H. (dir.), *Learners in midlife. Graduate education and workplaces in Canada* (p. 161-197). Alberta, Canada : Detselig.
- TéléÉducation NB et Centre for Learning Technologies. (2000). *The design, development and delivery of Internet based training and education* (Industry Canada Report – Project # U5251-9-5325). Nouveau-Brunswick, Canada : auteurs.
- Vanderspelden, J. (2004, octobre). *APP : individualiser n'est pas personnaliser ou apprendre à s'autoformer!* Récupéré du site de l'Association pour la promotion du label APP et pour l'animation nationale du réseau des ateliers de pédagogie personnalisée, section *Publications-Paroles...de – Paroles... d'experts ou de chercheurs* : <http://site.app.tm.fr/publications/pdf/vds.pdf>

Notes

- 1 Les auteurs du collectif font référence notamment à l'enseignement de type exposé magistral sur campus, qui ne tient pas compte des connaissances ou compétences préalables des apprenants lorsqu'ils abordent les approches traditionnelles.
- 2 La compétence citée en exemple touche plusieurs éléments de compétence à la fois : gestion de la dynamique d'un groupe, stratégies d'apprentissage collaboratif, jeu de rôle, etc. préalablement établis à partir de la situation professionnelle concrète.

