

Formalisation et partage des connaissances dans l'utilisation des technologies de l'information pour l'enseignement.

Daniel Forgues; Jean-François Boland; Éric Francoeur; Vincent Laberge

École de technologie supérieure, Montréal, Canada.

daniel.forgues@etsmtl.ca; jean-francois.boland@etsmtl.ca; eric.francoeur@etsmtl.ca;

vin_lab@hotmail.com.

Résumé

Les enseignants universitaires doivent faire face à deux changements majeurs : l'évolution des paradigmes d'enseignement vers des approches encourageant la participation et l'apprentissage groupal et l'introduction de nouvelles technologies pour supporter ces nouvelles pratiques d'enseignement. Deux problèmes particuliers émergent de ces changements. Il y a d'abord l'effort additionnel et les risques importants associés à une transformation des pratiques d'enseignement. Ensuite, l'introduction de nouvelles technologies demande à l'enseignant non seulement d'assimiler leur fonctionnement, mais encore d'ajuster ses pratiques d'enseignement à ce nouveau contexte. Ces interventions demeurent souvent dispersées et non coordonnées, avec comme conséquence un épuisement des acteurs. À l'École de technologie supérieure (ÉTS), un groupe d'utilisateurs précoces des nouvelles technologies de l'information (TI) dans l'enseignement s'est constitué en communauté de pratique afin de faire face à ces problèmes. Cette communication porte spécifiquement sur une initiative de cette communauté visant à faciliter et accélérer l'adoption des TI dans l'enseignement. Basée sur les théories de l'apprentissage social et de l'action située, cette démarche porte sur trois technologies distinctes : les environnements numériques d'apprentissage (ENA), les tableaux interactifs et les systèmes de votation interactifs (SVI). La démarche repose sur la capture, par diverses méthodes, des pratiques de « superutilisateurs » du milieu universitaire environnant. Les membres de la communauté valident ensuite ces pratiques à travers l'expérimentation dans un laboratoire d'enseignement. L'information ainsi validée est finalement rendue disponible à toute la communauté enseignante de l'ÉTS grâce à un portail de connaissance, un portail qui permet aussi aux utilisateurs d'inscrire leur propre information à mesure qu'ils expérimentent et se familiarisent avec la technologie.

Mots-clés

Télévotateur, environnement numérique d'apprentissage, écran interactif, communauté de pratique, portail de connaissance.

1. Introduction

Les nouvelles technologies transforment non seulement notre mode de vie, mais aussi nos modes d'apprentissage. En effet, l'apprentissage n'est plus limité à la salle de classe. Différents médias permettent à travers des réseaux informatiques, l'accès, l'échange et la diffusion de connaissances. Cette transformation du contexte dans lequel la connaissance est acquise bouleverse le paradigme traditionnel selon lequel l'apprentissage se limite à un phénomène individuel de transfert de connaissance. L'apprentissage peut se faire en groupes autour des objets médiateurs que sont les technologies.

Cependant, l'introduction de ces nouvelles technologies de l'information dans les cadres traditionnels d'enseignement pose des défis importants, aussi bien dans le choix des technologies appropriées que dans l'ajustement des pratiques actuelles pour favoriser l'apprentissage dans un cadre participatif.

Les enseignants universitaires sont confrontés à deux changements majeurs, soit l'évolution des paradigmes d'enseignement vers des approches encourageant la participation et l'apprentissage groupal et l'introduction de nouvelles technologies pour supporter ces nouvelles pratiques d'enseignement.

Deux problèmes particuliers émergent de ces changements. Le premier est relié à l'effort additionnel et aux risques importants associés à une transformation des pratiques d'enseignement. Les enseignants doivent jongler avec une charge accrue aussi bien au niveau de la croissance du nombre de tâches que de la mise à niveau des connaissances. L'introduction de nouvelles technologies demande à l'enseignant non seulement d'assimiler leur fonctionnement, mais encore d'ajuster ses pratiques d'enseignement à ce nouveau contexte. Ceux qui ont tout de même plongé ont été confrontés à plusieurs questions. Quelle technologie est la plus pertinente dans le cadre du cours? Quels en sont les bénéfices par rapport à l'effort à y consacrer? Peut-elle être supportée par les services informatiques? Est-ce que je risque de m'engager avec une technologie qui sera remplacée par une autre? Ces interventions demeurent dispersées et non coordonnées, avec comme conséquence un épuisement des acteurs qui pourraient être les champions dans l'adoption des technologies en pédagogie.

Des études (Cuthell, 2003; Osborne et Hennessy, 2003) ont démontré que les enseignants hésitent à s'engager dans cette aventure, particulièrement s'il n'existe aucune structure d'encadrement ou de mesures incitatives pour les encourager à adopter et utiliser ces nouvelles technologies. Cette transformation de l'enseignement est même perçue par certains comme une menace. La première étude démontre que les enseignants tendent à se concentrer sur le contenu plutôt que sur la pédagogie, un autre facteur qui limite l'usage de ces technologies.

Ce papier présente une nouvelle approche pour accélérer l'adoption des technologies dans l'enseignement, en utilisant une approche d'apprentissage située basée sur les théories de l'activité et de l'action située. Une seconde contribution de la recherche en cours pour la connaissance sera une ontologie et un cadre conceptuel concernant l'intégration des TI dans l'enseignement qui prendra en compte les deux paradigmes principaux, soit la perspective positiviste et la perspective socioconstructiviste.

2. L'environnement institutionnel

L'École de technologie supérieure est une école d'ingénierie située à Montréal, au Canada. Les technologies disponibles pour les fins éducatives incluent des sites web traditionnels, le courriel et des équipements tels que des ordinateurs et projecteurs dans les salles de classe. À la fine pointe de l'actualité il y a quelques années, ces ressources ne se comparent plus à ce qui est maintenant offert dans la plupart des institutions universitaires similaires au Canada et au Québec.

Dans les cinq dernières années, des membres de la communauté enseignante ont fait une série d'efforts individuels (quelquefois dupliqués) afin d'expérimenter avec des technologies variées incluant les environnements numériques d'apprentissage (ENA), les systèmes de votation interactifs (SVI, ou télévotants) et les écrans interactifs (tablettes PC et tableaux interactifs). Ces efforts ont généré des succès limités sur le plan de la diffusion et d'une adoption plus larges de ces technologies dans l'institution. Les structures de support institutionnel (particulièrement sous la forme de formation et support aux usagers) ne se sont pas matérialisées.

C'est dans ce contexte qu'un groupe d'utilisateurs précoces (incluant les auteurs) se sont réunis dans le but d'améliorer l'efficacité de ces initiatives locales en développant en commun des ressources pour accélérer une adoption plus large de ces technologies en adoptant une approche d'action située couramment appelée communauté de pratique Lave et Wenger,1991)

3. Les technologies à l'étude

Trois types de technologies sont au centre de ce projet: les ENA, les SVI et les écrans interactifs. Ces technologies ont été sélectionnées en fonction de leur potentiel et de leur utilisation limitée à l'ÉTS à cause d'un manque de support et d'encadrement. Plusieurs produits existent sur le marché pour chacune de ces technologies.

3.1. Les environnements numériques d'apprentissage (ENA)

Portée par l'expansion d'internet, l'utilisation des ENA s'est répandue de façon rapide au cours des 15 dernières années (Docq, Lebrun et Smidts, 2008). Les premiers ENA étaient des produits commerciaux (WebCT), mais au tournant du siècle des produits en "licences libres", développés par la communauté, ont fait leur apparition. La plateforme Moodle est un produit phare dans cette dernière catégorie. Gratuit, Moodle permet de créer des sites de cours dynamiques grâce à une variété de modules interactifs (forum, questionnaires, dépôt de travaux, etc.). Adoptée par de nombreuses universités, cette plateforme a connu un développement rapide et une croissance exponentielle du nombre d'utilisateur au cours des dernières années. La transition d'un site Web conventionnel (ou "statique") à un ENA, au niveau institutionnel, n'est par contre pas aussi simple qu'il y paraît. Le personnel enseignant et technique doit accepter de faire cette transition et d'investir temps et effort dans l'apprentissage et le déploiement de ce nouvel environnement. Les enseignants, en particulier, sont particulièrement réticents à adopter les ENA en l'absence de guides de démarrage ou d'un manuel pratique.

3.2. Les systèmes de votation interactifs (SVI)

Les SVI sont généralement constitués de claviers numériques individuels sans fil (télévotants), d'un récepteur branché sur un ordinateur, et d'un logiciel. Ces éléments permettent de créer des présentations numériques interactives. L'ÉTS a récemment mis à l'essai le système TurningPoint (de Turning Technologies). Le logiciel de ce système est une extension du Powerpoint de Microsoft et les télévotants sont de petits claviers numériques à dix chiffres. Ce système est utilisé principalement en classe, afin d'obtenir une rétroaction des étudiants durant les présentations magistrales. Il aide à créer plus d'interactions entre l'enseignant et les étudiants, contribuant ainsi à la motivation et la participation active de ces derniers (Beatty, 2004).

3.3. Les écrans interactifs

Ce type de technologie regroupe les tablettes PC et les tableaux interactifs. Certains enseignants utilisent une tablette PC branchée à un projecteur numérique comme alternative au tableau noir traditionnel ou au tableau numérique. Une tablette PC est facile à installer dans une salle de classe déjà équipée d'un projecteur numérique. Le tableau numérique, par contre, est un grand écran fixé au mur ou monté sur un support mobile. Il doit être branché à un ordinateur et à un projecteur numérique. On prédit qu'une salle de classe sur sept dans le monde sera équipée d'un tel tableau d'ici 2011 (Davis, 2007). Enseigner avec ces technologies exige de la formation et de la pratique. Pour les nouveaux utilisateurs, les superutilisateurs sont la meilleure source d'information concernant les pratiques d'excellence.

4. La capture de la connaissance émergente et la création de nouvelles connaissances

La revue de littérature sur les technologies ciblées a révélé que très peu de recherche a été réalisée sur leur utilisation dans l'enseignement. Une grande majorité de la littérature consiste en des études de cas documentant des tentatives variées d'introduire des technologies dans les salles de classe. Même si ces études s'avèrent utiles pour identifier les problèmes et erreurs potentiels, ainsi que pour illustrer la variété des rôles que ces technologies peuvent jouer, il y a un manque évident de recherche adressant spécifiquement les bénéfices et écueils liés à l'utilisation de ces technologies dans des environnements d'enseignement variés et des paradigmes d'enseignement différents. Il y a aussi un manque de recherche sur les approches différentes qui peuvent être utilisées pour encourager la diffusion et l'adoption de ces technologies dans les institutions académiques.

5. Le design de la recherche

La recherche adopte une approche socioconstructiviste, axée sur la coproduction de connaissances. Cette approche est basée sur des travaux récents sur les méthodes qui permettent d'accélérer la génération, médiation et formalisation de nouvelles connaissances à l'intérieur des organisations. Selon la théorie de Blackler sur la connaissance et l'innovation, les organisations sont des réseaux de systèmes d'activités de connaissance et de création de sens (*sensemaking*), groupées autour de communautés de pratique. Les nouvelles connaissances sont principalement générées durant le *knotworking* -- des activités uniques impliquant plusieurs disciplines. Cependant, pour fonctionner, un contexte approprié doit être établi, d'abord pour stimuler la production de cette nouvelle connaissance (modélage de perspective). Ensuite, chaque communauté, par consensus, doit réviser, négocier et incorporer cette nouvelle connaissance à l'intérieur de leur propre corpus de connaissance (capture de perspective) (Blackler, Crump et McDonald, 1999)

Selon les théories connectivistes de l'apprentissage social (théorie de l'activité, apprentissage situé), le contexte joue un rôle prépondérant dans la performance d'un groupe à partager et à générer de nouvelles connaissances. La communauté de pratique est une approche qui formalise ce processus (Lave et Wenger, 1991). Elle a émergé dans l'industrie dans la foulée du concept de l'organisation apprenante (Senge et Sterman, 1992). Basée sur la théorie de l'apprentissage situé, elle désigne un processus d'apprentissage social issu d'une collaboration entre personnes partageant un intérêt commun (Lave et Wenger, 1991).

L'étape initiale du projet consistait à inviter des professeurs ayant démontré un intérêt marqué dans ces technologies à se regrouper à l'intérieur d'une telle communauté. Nommée C-UTILE,¹ cette communauté de pratiques sur l'usage des technologies dans l'enseignement comprend une vingtaine de membres du personnel enseignant, tous utilisateurs précoces de une ou plusieurs des technologies visées par ce projet. Chacun des départements de l'École s'y trouve représenté. L'objectif premier de cette communauté est de partager la connaissance concernant les pratiques pédagogiques associées aux nouvelles technologies de l'information.

La force des communautés de pratique est l'échange d'information entre les membres de la communauté. Elle comporte cependant des limitations au niveau de la génération de la nouvelle connaissance. Premièrement, l'usage efficace des nouvelles technologies implique des changements sinon des transformations dans les pratiques d'enseignement. La classe n'est pas un espace propice pour l'expérimentation de ces technologies. Deuxièmement, une

¹ C-UTILE est l'acronyme de Communauté de pratique sur l'utilisation des technologies de l'information dans l'enseignement.

communauté de pratique s'avère peu performante dans la génération de nouvelles connaissances. Troisièmement, cette communauté doit développer des mécanismes pour créer un contexte approprié à la génération de cette connaissance, la capturer et la formaliser dans un cadre de pratique.

Pour compenser ces limitations du modèle de la communauté de pratique, le projet de recherche s'appuie sur un éventail des stratégies. La méthodologie de recherche s'inspire de la théorie enracinée (Strauss et Corbin, 1998).

Le premier élément de cette stratégie est une enquête pour capturer la connaissance et les pratiques à la fine pointe à travers des entrevues des superutilisateurs dans des institutions académiques variées. La revue de littérature a permis d'identifier un noyau de concepts-clés et de catégories. Des entrevues avec des superutilisateurs (trois par technologie) ont aidé à dégager d'autres concepts-clés et catégories basées sur la pratique. De petits groupes d'utilisateurs de diverses disciplines et approches d'enseignement (magistral ou participatif) ont été invités à cartographier et à enrichir les concepts et catégories (*knotworking*) en utilisant un logiciel de cartes heuristiques au cours d'une discussion de groupe.

Le second élément est la réalisation d'une enquête auprès des communautés étudiantes et enseignantes pour sonder le degré de pénétration de ces technologies dans l'enseignement à l'ÉTS et recueillir les perceptions des usagers.

Le troisième élément est la création d'un portail de connaissances accompagné de cartables numériques pour faciliter l'apprentissage et la capture des connaissances émergentes du terrain suite à l'usage de technologies variées.

Enfin, le quatrième et dernier élément de la stratégie est l'utilisation d'un collaboratoire pour permettre les échanges entre les professeurs et l'expérimentation des approches et techniques variées.

6. L'instanciation des stratégies

L'étape cruciale dans la formalisation d'une communauté de pratique est son démarrage. Le but du projet de recherche était de bâtir un contexte stimulant pour jeter les fondations de cette nouvelle entité. Cette section présente notre avancement dans la mise en place des quatre stratégies mises en place pour atteindre ce but.

6.1 Entrevues et groupes de discussion

Les objectifs de cette première stratégie étaient de capturer, partager et organiser les pratiques émergentes développées par les utilisateurs précoces de ces technologies. Au courant de l'année 2009, divers enseignants de l'ÉTS, de l'Université du Québec à Montréal (UQAM) et de l'École des hautes études commerciales (HEC), préalablement identifiés comme des superutilisateurs des technologies à l'étude, se sont prêtés à une entrevue semi-structurée d'une durée moyenne de 45 minutes. Celles-ci portaient sur:

- les raisons qui ont poussé l'utilisateur à commencer à utiliser la technologie;
- l'apprentissage et la maîtrise de l'outil;
- l'utilisation quotidienne, les utilisations non traditionnelles et les problèmes rencontrés avec la technologie;
- l'appréciation personnelle de l'utilisateur et les rétroactions des étudiants.

Le résultat des entrevues a d'abord été capturé sous forme de verbatim qui ont été codés à l'aide du logiciel Nvivo 8.

À la suite des entrevues, nous avons réuni les superutilisateurs en groupes de discussion pour chacune des technologies. Durant ces échanges, nous avons exploré plus à fond le "pourquoi" et le "comment" de l'utilisation des technologies, les avantages, inconvénients et problèmes rencontrés. Ces échanges ont été capturés par des cartes heuristiques et des enregistrements audio. Ces données permettent de bâtir l'ontologie de la base de connaissances et à organiser le contenu dans cette ontologie. Cette ontologie est ensuite transférée dans un portail de connaissance qui est un espace virtuel permettant à la communauté de partager et de mettre à jour l'information sur ces technologies et sur les pratiques d'excellence dans leur utilisation.

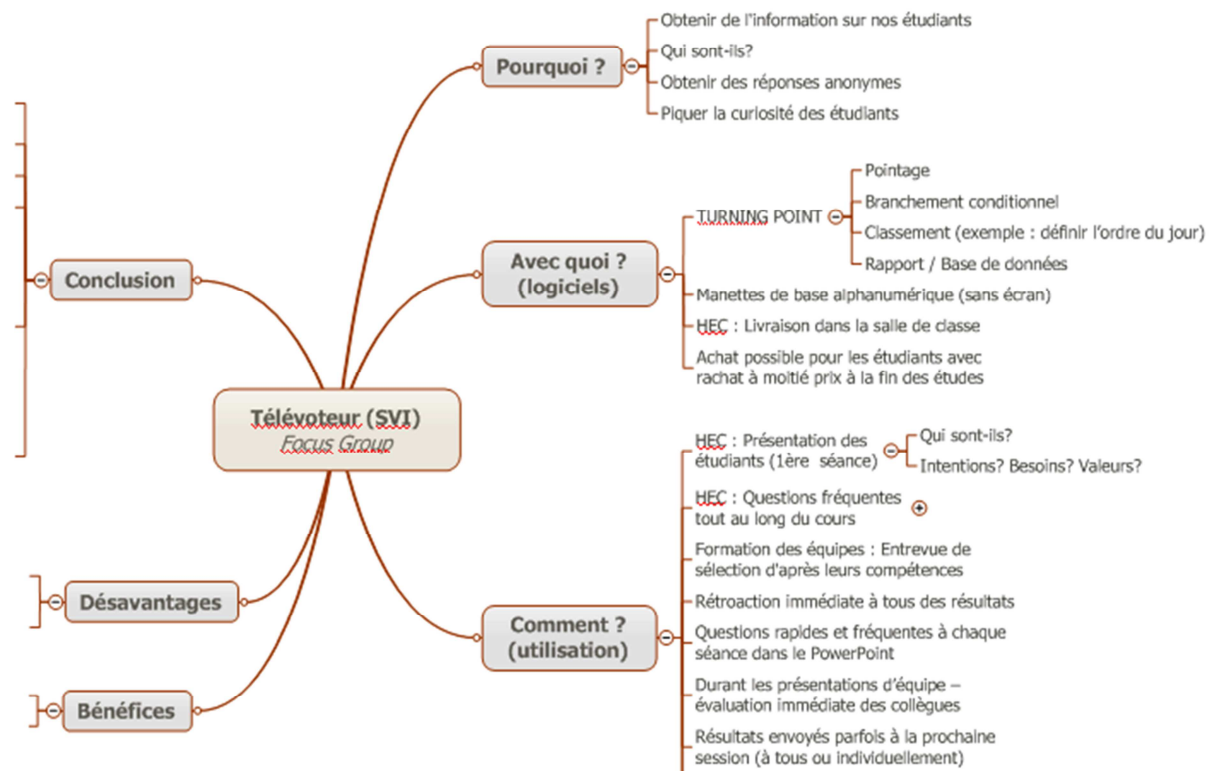


Figure 1. Exemple de carte heuristique produite lors des groupes de discussion

6.2. Enquête

Parallèlement aux démarches qualitatives, nous avons préparé une enquête auprès de la population enseignante et étudiante de l'ÉTS. Les objectifs de cette enquête étaient de:

- préciser le degré de connaissance et la fréquence d'utilisation des technologies à l'étude par les enseignants et étudiants à L'ÉTS;
- répertorier les meilleures pratiques des enseignants;
- identifier problèmes fréquents et les besoins des enseignants en terme de soutien technique et de formation;
- cerner les avantages et les inconvénients de l'utilisation des technologies;
- identifier les écarts entre l'utilisation réelle de ces technologies et celle préconisée dans la littérature;

- cerner les perceptions, attitudes et attentes des étudiants;
- identifier les pratiques d'utilisation spontanée de ces technologies par les étudiants (en particulier les outils de collaboration en ligne comme Google Docs ou Sharepoint).

Deux questionnaires, un pour la population étudiante et un pour la population enseignante, ont été créés sur une plateforme de sondage en ligne (*surveymonkey.com*). En plus des questions liées spécifiquement aux technologies, les questionnaires incluaient des questions permettant de dresser un profil démographique des répondants (programme, département d'appartenance, etc.). Les questionnaires contenaient aussi de nombreux espaces "ouverts" permettant aux répondants d'émettre des opinions et de commenter leurs réponses.

Une invitation à participer à l'enquête a été envoyée par courriel aux populations visées de l'ÉTS en décembre 2009. Le taux de réponse des étudiants a été de 31%, alors qu'il a été de 23% chez le personnel enseignant. Malgré les limites inhérentes à l'échantillon constitué par autosélection, ces taux de participation permettent de croire que les résultats de l'enquête sont une représentation relativement fidèle des populations visées.

Les résultats de cette enquête sont actuellement sous analyse, mais il nous est déjà permis de faire quelques observations concernant l'utilisation des TI en enseignement à l'ÉTS. Par exemple, 50,7% des répondants étudiants ont déjà utilisé un ENA lors de leurs études. Ceux-ci ont, dans l'ensemble, une attitude positive ou neutre par rapport à cette technologie, alors qu'une minorité importante (18%) a une attitude négative. Les opinions et commentaires émis par cette minorité pourraient aider à améliorer l'utilisation de cette technologie par les enseignants. Le taux d'utilisation des ENA chez les étudiants varie énormément d'un département à l'autre. Ainsi, seuls 38% des étudiants de 1er cycle du département de Génie de la construction rapportent avoir déjà utilisé un ENA, alors que cette proportion monte à 82% dans le cas des étudiants de Génie électrique.

Chez les enseignants sondés, seuls 31,5% des enseignants utilisent des ENA et parmi ceux-ci, 63,6% considèrent qu'une formation de perfectionnement sur l'utilisation de cette technologie leur serait utile. Parmi ceux n'ayant jamais utilisé d'ENA, une proportion similaire (60%) juge qu'une formation initiale leur serait utile.

Quant aux écrans interactifs et aux télévotants, la première conclusion qui s'impose est que l'utilisation de ces technologies demeure marginale, même si l'attitude des utilisateurs est dans l'ensemble positive, tant parmi les enseignants que parmi les étudiants.

Des analyses croisées des résultats sont en cours afin de pousser davantage nos réflexions, notamment sur l'approche à privilégier afin de faciliter l'utilisation de ces outils par les enseignants et minimiser les ratés et les perceptions négatives chez les étudiants.

6.3 Le portail de connaissances

L'objectif du portail de connaissances est la mise en place d'une agora virtuelle dans laquelle les nouvelles informations, connaissances et pratiques sont négociées, structurées et mises à la disposition de l'ensemble de la communauté. L'information recueillie à travers la revue de littérature, les entrevues, les groupes de discussion, l'enquête en ligne et l'expérimentation en collaboratoire est soigneusement triée et rassemblée dans un portail de connaissances afin de documenter les bonnes pratiques et les solutions aux problèmes pouvant survenir avec les

différentes technologies. Un peu à la manière d'un tutoriel élaboré collectivement, le portail de connaissances sera à la fois une ressource pour les nouveaux utilisateurs et une façon pour les utilisateurs expérimentés de transmettre leurs connaissances à la collectivité.

Par exemple, nous avons pu identifier, dans nos entrevues, qu'il est préférable pour un enseignant de limiter le nombre de questions posées à l'aide d'un SVI en classe afin de ne pas briser le rythme du cours. Cette donnée est ajoutée dans la section « bonnes pratiques » du cartable électronique des télévotants. Un enseignant de l'ÉTS peut donc, grâce à notre système, améliorer cette information en y indiquant la fréquence de questions par minute qui a bien fonctionné dans son cours.

Un autre exemple intéressant est l'approfondissement de nos recherches. Dans notre enquête, nous avons eu plusieurs commentaires négatifs relativement à l'interface des ENA utilisés à l'ÉTS. Nous avons donc amélioré les connaissances pratiques en incluant des notions d'ergonomie de l'interface au cartable électronique portant sur les ENA.

La figure 2 présente la plateforme proposée pour implémenter ce portail. Un serveur exécutant Microsoft® SharePoint agit comme base de données centrale et comme portail web. Les utilisateurs désirant en savoir plus sur une technologie donnée peuvent se rendre sur le site web de C-UTILE et télécharger le cartable numérique correspondant. Ce cartable est offert en deux formats: Microsoft® OneNote et Adobe PDF. Ces deux formats sont organisés de la même façon selon une structure pratique et facile à consulter. La figure 3 présente les sections que l'on retrouve dans un cartable électronique. Chaque section regroupe un ensemble de connaissances pour guider l'utilisateur dans son utilisation des technologies.

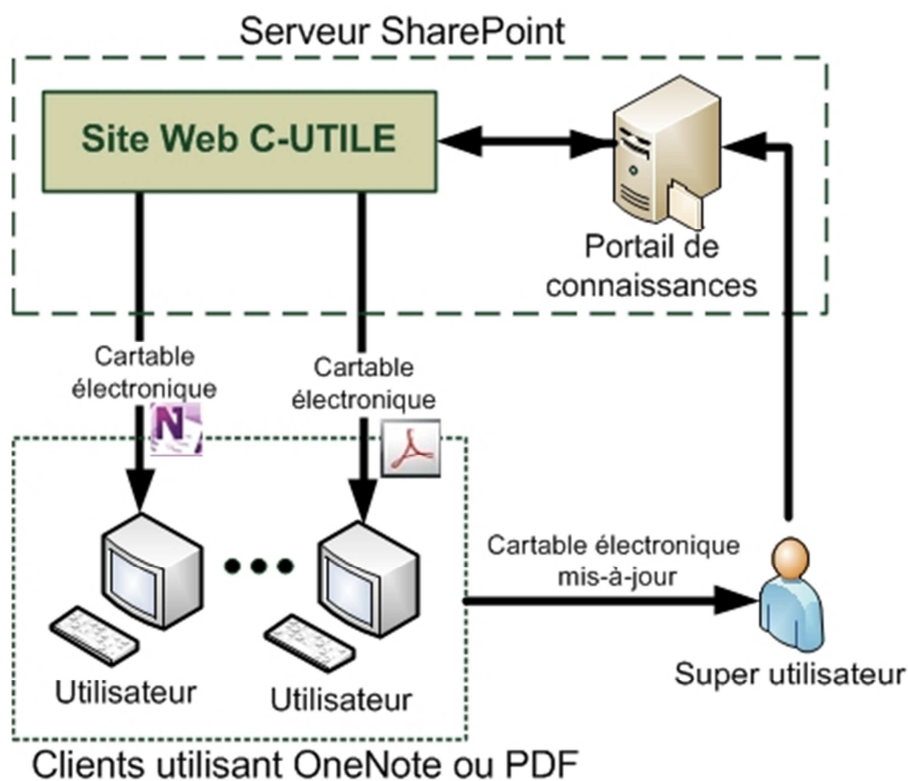


Figure 2. La plateforme pour le portail des connaissances

La version OneNote possède l'avantage d'être éditable alors que la version PDF est en lecture seule. L'utilisateur de la version OneNote peut donc facilement ajouter ses propres connaissances dans les différentes sections du cartable électronique. Le cartable se retrouve enrichi par les expérimentations et les résultats des utilisateurs. Ensuite, il est possible de transmettre ce cartable mis à jour au superutilisateur responsable de la technologie impliquée. Le superutilisateur peut finalement intégrer les nouvelles connaissances des enseignants dans le cartable électronique principal sur le portail SharePoint. Ce cycle assure une collecte continue des connaissances pertinentes sur l'utilisation efficace des technologies en pédagogie et une redistribution périodique à la communauté.

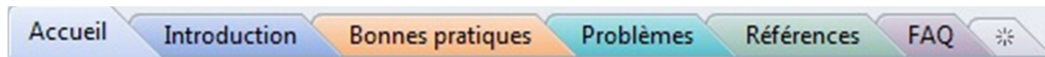


Figure 3. Organisation type des cartables électroniques

6.4 Le collaboratoire comme lieu d'expérimentation avec la technologie

Un des problèmes identifiés dans l'adoption des nouvelles technologies est que le seul espace dont dispose l'enseignant pour les expérimenter est la classe elle-même, un risque que plusieurs hésitent à prendre. L'objectif du collaboratoire est justement d'offrir à l'enseignant un espace d'expérimentation et de partage d'expérience unique où il peut, seul ou avec des collègues, expérimenter avec les différentes technologies et en visionner le résultat. Le concept de collaboratoire est issu de la recherche et de l'expérimentation basées sur les théories en apprentissage social (Lave et Wenger, 1991). L'ÉTS possède un collaboratoire conçu à l'origine pour la recherche sur la conception intégrée en construction. Puisque la plupart des technologies présentes dans ce laboratoire (ordinateurs, tableaux interactifs) visent à faciliter l'apprentissage en équipe, c'est un lieu idéal pour les activités de la communauté de pratique. C'est là par exemple, qu'on eut lieu les groupes de discussion décrits dans la section précédente.

Le collaboratoire servira aussi à des ateliers visant l'apprentissage des technologies de l'enseignement dans un environnement contrôlé (hors de la classe) et le partage d'expérience entre les membres de la communauté de pratique. Le contenu de ces ateliers sera capturé afin d'alimenter la base de connaissances.

7. Discussion et conclusion

Ce projet de recherche représente une première étape dans la formalisation d'une approche originale de partage et de génération de connaissances basée sur le paradigme de l'apprentissage groupal. Il confirme le potentiel d'une telle approche pour accélérer l'adoption des nouvelles technologies en enseignement, même avec des moyens modestes. Il remet aussi en cause la fragmentation et la hiérarchisation imposée dans l'organisation du travail dans l'enseignement universitaire.

Initiative d'utilisateurs voulant briser leur isolement et l'inertie des structures existantes face au virage technologique, ce projet a démontré le potentiel de la communauté de pratique comme moyen pour que le personnel enseignant reprenne la maîtrise de son espace pédagogique. Les professeurs appartenant à la communauté de pratique disposent maintenant d'outils fonctionnels pour faire l'apprentissage de ces technologies et ont accès à une agora virtuelle, le portail de connaissances, et à un espace d'expérimentation, le collaboratoire. Ces ressources faciliteront non seulement l'apprentissage des technologies, mais encore la génération de nouvelles connaissances sur leur utilisation.

Remerciements

Les auteurs désirent remercier l'École de technologie supérieure pour son support financier pour ce projet avec le programme PSIRE. Des remerciements particuliers à Daniel Oliva, David McCann et Sylvie Doré pour leur précieuse collaboration.

Bibliographie

Beatty, I. (2004). Transforming Student Learning with Classroom Communication Systems. *EDUCAUSE Research Bulletin*, 2004(3), 1-13.

Blackler, F., Crump, N. and McDonald, S. (1999). Managing experts and competing through innovation: an activity theoretical analysis. *Organization*, 6(1), 5-31.

Cuthell, J. (2003), Next steps for ICT teacher education: ICT for active learning. Dans J. Price, D. Willis, N. Davis et J. Willis (Dir.), *Proceedings of SITE 2003*. Norfolk, VA: Association for the Advancement of Computing in Education.

Davis, M. (2007). Whiteboards Inc. *Educational Week Digital Directions*, 1 (Automne), 24-25.

Docq, F., Lebrun, M. et Smidts, D. (2008). À la recherche des effets d'une plate-forme d'enseignement/apprentissage en ligne sur les pratiques pédagogiques d'une université : premières approches. *Revue internationale des technologies dans l'enseignement supérieur*, 5(1), 45-57.

Lave, J. et Wenger, E. (1991) *Situated Learning: Legitimate Peripheral Participation*, Cambridge: Cambridge University Press.

Leonard-Barton, D. (1995). *Wellsprings of Knowledge: Building and Sustaining the Sources of Innovation*. Watertown, MA: Harvard Business School Press.

Osborne, J. et Hennessy, S. (2003), *Literature Review in Science Education and the Role of ICT: Promise, Problems and Future Directions*. Bristol: NESTA Futurelab.

Senge, P. et Stermann, J. D. (1992). *Systems Thinking and Organizational Learning: Acting Locally and Thinking Globally in the Organization of the Future*. *European Journal of Operational Research*, 59(1), 137-150.

Strauss, A. et Corbin, J. (1998) *Basics of Qualitative Research*, Thousand Oaks, CA: Sage Publication.