

Utilisations personnelles, professionnelles et pédagogiques des TIC par de futurs enseignants et des enseignants

Sonia **Lefebvre**
Professeure, Université du Québec à Trois-Rivières
Sonia.Lefebvre@uqtr.ca

Hélène **Fournier**
Professionnelle de recherche
Université du Québec à Trois-Rivières
Helene.Fournier@uqtr.ca

Recherche scientifique avec données empiriques

Résumé

La recherche se penche sur les utilisations faites des TIC par des futurs enseignants et des enseignants. Traitées à partir du modèle de Raby (2004), les données révèlent que les utilisations personnelles et professionnelles des TIC faites par les futurs enseignants, peu importe leur année de formation, s'apparentent à celles des enseignants en exercice. En outre, une progression est notée dans les utilisations pédagogiques faites des TIC par les futurs enseignants et celles des enseignants en exercice. Seuls ces derniers font état d'utilisations pédagogiques qui s'inscrivent à l'étape d'*appropriation*, c'est-à-dire qui témoignent d'activités fréquentes réalisées dans un cadre d'apprentissage actif et significatif. Des pistes à suivre pour bonifier la formation initiale sont proposées.

Mots-clés

Utilisations, TIC, enseignants, étudiants en formation initiale

Abstract

The study focuses on the uses of ICT by preservice and practicing teachers. Taking into account the Raby's model (2004), data show that the personal and professional uses by preservice teachers, regardless of their year of training, are similar to those of practicing teachers. Besides, a progressive increase in use from students to teachers is noted. However, only the latter reports pedagogical uses that fall within the *appropriation* phase, which means common activities in an active and meaningful learning environment. Avenues to improve initial training are proposed.

Keywords

Uses, ICT, teachers, preservice teachers



©Auteur(s). Cette œuvre, disponible à http://ritpu.ca/IMG/pdf/RITPU_v11_n02_33.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 investissements financiers requis par l'intégration pédagogique des technologies de l'information et de la communication (TIC) tout comme le développement exponentiel des innovations virtuelles et technologiques matérielles (téléphones intelligents, tablettes tactiles, tableau blanc interactif, etc.) maintiennent d'actualité la question de leurs impacts sur l'apprentissage et l'enseignement. La question est d'autant plus actuelle que certains chercheurs, comme Guzman et Nussbaum (2009) et Liu (2011), constatent que l'intégration des outils technologiques à des fins d'enseignement et d'apprentissage ne se fait pas au même rythme que leur développement. Quelle est la place des TIC en éducation? Comment sont-elles utilisées en classe? La majorité des interventions pédagogiques misant sur les TIC pour augmenter la réussite scolaire des élèves et surtout pour favoriser une plus grande réussite éducative de chacun se révèle sans effet clair (Poyet, 2009). Cependant, il ressort de la littérature que la présence marquée des technologies en contexte scolaire comporte à la fois des avantages et des défis (Karsenti et Collin, 2013).

En ce qui a trait aux avantages, un consensus semble régner au sein des politiciens, des chercheurs et des enseignants concernant les apports de l'utilisation des TIC en éducation, entre autres sur la motivation (Skutil et Manónova, 2012) et l'engagement scolaire des élèves (Karsenti *et al.*, 2006; Lutz, 2010; Passey, Rogers, Machell et McHugh, 2004). S'il est vrai que l'éducation reflète les attentes de la société, le défi repose sur la préparation des élèves aux changements que les technologies engendrent (Baby, 2013). Afin d'y arriver, il est essentiel que les futurs enseignants soient formés pour utiliser les TIC, mais aussi pour aider les jeunes à s'en servir pour mieux apprendre (Chai et Lim, 2011; Sang, Valcke, van Braak et Tondeur, 2010).

Nous nous proposons de faire le point, dans la première partie de notre texte, sur des éléments de la problématique tels que l'utilisation faite des TIC par des enseignants et de futurs enseignants. Par la suite, des éléments théoriques liés à la dé-

inition des concepts importants de l'étude et des modèles d'utilisation des TIC sont décrits. Après avoir clarifié quelques éléments méthodologiques et relatifs au contexte, nous présentons les résultats d'une étude de cas selon la perspective interprétative menée auprès de futurs enseignants et d'enseignants, puis nous terminons par une discussion et une conclusion où nous proposons quelques pistes de recherche pour des études ultérieures.

Utilisation des TIC faite par de futurs enseignants et des enseignants

De façon générale, on reconnaît l'importance pour les enseignants d'intégrer les TIC à des fins d'enseignement et d'apprentissage, car ces dernières peuvent entre autres, conduire à une approche pédagogique centrée davantage sur l'élève (Karsenti et Dumouchel, 2010), ou à favoriser les apprentissages des élèves (Karsenti, Raby et Villeneuve, 2008; Tamim, Bernard, Borokhovski, Abrami et Schmid, 2011). Malgré cela, on constate que l'utilisation des TIC est inférieure aux attentes initiales (Rey et Coen, 2012).

L'intégration des TIC à l'école sollicite des compétences personnelles, professionnelles et pédagogiques à développer en formation initiale et en formation continue. Cela demande notamment une familiarisation avec les réseaux, une maîtrise des outils de production et de communication au regard de l'apprentissage des élèves, de la gestion de l'enseignement ainsi que du développement professionnel (Ministère de l'Éducation du Québec [MEQ], 2001). Elle nécessite aussi le développement de nouveaux comportements et de nouvelles attitudes, dont rechercher autrement de l'information pour comprendre et résoudre une situation, partager de l'information, s'ouvrir à d'autres façons de faire, témoigner d'un regard critique et exposer ses pratiques pédagogiques publiquement (MEQ, 2001).

À cet effet, et depuis plus de deux décennies, les TIC occupent une place importante dans les pro-

grammes de formation des enseignants (Henry et Joris, 2013). Les universités québécoises proposent, selon différentes formules (cf. Lefebvre et Loiselle, 2010), des cours sur l'intégration pédagogique des TIC dans les différents programmes de formation à l'enseignement. Du côté des milieux scolaires, ces derniers offrent également aux enseignants en exercice des ateliers de formation continue visant l'intégration des TIC ou le renouvellement des pratiques qu'induit l'adoption d'un outil technologique particulier, comme l'illustre l'expérience de Frigon (2015) avec le tableau numérique interactif.

Pourtant, malgré toutes ces différentes possibilités, les enseignants ne semblent pas utiliser les TIC de façon régulière en classe (Piette, Pons et Giroux, 2007). Selon Depover, Karsenti et Komis (2007), les TIC sont souvent utilisées dans un premier temps en s'inspirant de pédagogie traditionnelle, ou pour transmettre de l'information plutôt que pour aider à la construction des connaissances des élèves (Chai, Koh, Tsai et Tan, 2011). Dans un cadre professionnel, les enseignants font surtout appel aux TIC pour communiquer, préparer du matériel et réaliser des tâches administratives (Wang, Hsu, Campbell, Coster et Longhurst, 2014). Avec les élèves, la tendance consiste à proposer des activités tablant sur le traitement de texte et la recherche sur Internet (Wang *et al.*, 2014). Que ce soit à l'école, ou hors de celle-ci, les enseignants exploitent peu les outils de montage vidéo, d'édition de pages Web ou les outils infonuagiques comme Google Drive (Wang *et al.*, 2014).

Du côté des futurs enseignants, si ces derniers se sentent relativement à l'aise avec les outils technologiques, leurs connaissances et expériences d'utilisation des TIC sur le plan pédagogique sont plutôt limitées (Graham, Tripp et Wentworth, 2009; Pamuk, 2012). Le manque d'expérience expliquerait cette utilisation limitée des TIC en classe (Pamuk, 2012). *Il apparaît que ce n'est qu'après plusieurs années d'expérience que les enseignants intègrent des approches favorisant l'exploitation des technologies* (Béziat, 2012; Depover *et al.*, 2007). Une des raisons soulignées par Lim (2007) et Russell,

Bebell, O'Dwyer et O'Connor (2003) repose sur le fait que l'utilisation des TIC dans la formation initiale des enseignants est surtout orientée vers des activités de recherche d'information (Chai, Koh et Tsai, 2010). *Ainsi, une fois en poste, les futurs enseignants tendent à reproduire ces mêmes usages* (Koh et Divaharan, 2011), *ou à ajouter une dimension technologique aux méthodes d'apprentissage et d'enseignement traditionnelles* (Valtonen *et al.*, 2011). À cela s'ajoute le fait que *le développement de la compétence technopédagogique est souvent « classé au dernier rang des priorités des futurs enseignants »* (p. 79) lors de leur formation (Villeneuve, Karsenti, Raby et Meunier, 2012).

Ces études permettent de reconnaître la place de plus en plus importante qui devrait être faite aux TIC tant auprès des élèves du primaire et du secondaire que dans la formation des enseignants. En outre, elles ouvrent la voie à la possibilité de situer l'utilisation des TIC dans un processus de développement graduel, au fur et à mesure que l'enseignant ou le futur enseignant s'approprie les TIC.

Depuis les premières utilisations des TIC vers les années 1960 jusqu'à l'arrivée des tablettes ou des TNI au cours des dernières années, le développement des TIC au service de l'enseignement et de l'apprentissage a rapidement évolué. Mais, qu'en est-il dans le contexte de travail (dans la vraie vie) du milieu scolaire? Selon Rey et Coen (2012), peu d'études s'intéressent à cette évolution en se basant sur des données empiriques.

L'objectif général de la recherche est, par conséquent, de décrire les utilisations faites des TIC par de futurs enseignants et des enseignants en exercice. Les objectifs spécifiques consistent à rendre compte des utilisations personnelles, pédagogiques et professionnelles des TIC telles que rapportées par de futurs enseignants et des enseignants en exercice.

Cadre conceptuel

Parler de l'utilisation des TIC, c'est aborder un sujet très large. Il nous paraît nécessaire de préciser le concept. Par la suite, le modèle théorique retenu est explicité en le situant par rapport à d'autres modèles issus des écrits.

Distinction entre les concepts « usage » et « utilisation » des TIC

Selon Baron et Bruillard (1996), le terme « usage » traduit des usages sociaux par opposition à la notion d'« utilisation » qui renvoie à une action ponctuelle et aux aspects manipulatoires des TIC. Pour sa part, Moeglin (2005) définit lui aussi les utilisations comme des pratiques éducatives et sociales occasionnelles ou intermittentes, alors que les usages, quant à eux, résultent des transformations issues collectivement plus souvent qu'individuellement. Bien que ces deux termes relativement aux technologies en éducation demeurent une piste à suivre pour mieux les définir et soient souvent utilisés de manière indifférente comme des synonymes, dans le cadre de cet article-ci, nous utiliserons le terme « utilisation ». Ainsi, l'utilisation des TIC réfère à ce que l'enseignant fait comme pratique éducative et sociale, donc à l'aspect manipulatoire des TIC, à l'intérieur et à l'extérieur de sa classe.

Modèle d'utilisation des TIC

Le modèle du processus d'intégration des TIC de Raby (2004) constitue un cadre dynamique qui met en lumière des stades d'utilisation des TIC pouvant se chevaucher (utilisation personnelle, professionnelle et pédagogique) dans le cheminement des enseignants. De plus, la définition des étapes que traversent les enseignants à l'intérieur de chacun des stades permet de décrire assez précisément leurs pratiques. Le modèle de Raby est intéressant pour comprendre le passage d'une utilisation personnelle à une utilisation pédagogique (Kouawo, Karsenti, Gervais et Lepage, 2013). Compte tenu de l'objectif de la recherche, il nous apparaît donc approprié de faire appel à ce cadre.

S'appuyant sur des modèles décrivant le processus d'intégration des TIC, dont ceux de Moersch (1995, 2001), de Morais (2001) et de Sandholtz, Ringstaff et Dwyer (1997), le modèle de Raby (2004) présente un processus dynamique menant de la non-utilisation à l'utilisation exemplaire des TIC. Il se divise en quatre stades : la « sensibilisation », l'« utilisation personnelle », l'« utilisation professionnelle » et l'« utilisation pédagogique ». Voici une brève présentation de chacun de ces stades :

- 1) Sensibilisation : ce stade est caractérisé par un contact indirect aux TIC par les enseignants, soit au niveau personnel ou professionnel. Par exemple, l'enseignant sait que les TIC existent et que certains de ses collègues les utilisent à l'école et en dehors de celle-ci. Il s'interroge, mais ne les utilise pas ou très peu. L'auteure explique que selon la motivation qui pousse les enseignants, ces derniers passeront d'un stade à un autre dépendamment de leur curiosité ou de leur obligation.
- 2) Utilisation personnelle : à ce stade, l'enseignant maîtrise des rudiments techniques, produit des documents personnels, communique avec famille et amis, recherche de l'information. Ces utilisations sont motivées par la curiosité ou un besoin précis.
- 3) Utilisation professionnelle : l'enseignant traverse ce stade plus ou moins rapidement selon la source de motivation (curiosité, besoin ou obligation) et selon son expérience antérieure avec les TIC; il maîtrise des rudiments techniques, rencontre des peurs et des insécurités, a une perception d'un manque de temps pour utiliser les TIC et d'un manque d'accessibilité des outils technologiques. Il produit des documents, communique avec des collègues ou recherche de l'information concernant son travail. En outre, il remet en question la pertinence de certaines utilisations.

- 4) Utilisation pédagogique : ce stade correspond à l'utilisation des TIC à des fins éducatives, lors de tâches directement liées aux élèves, à l'enseignement et à l'apprentissage. Quatre étapes y sont associées. À l'étape de *familiarisation*, les TIC sont exploitées comme un jeu, une récompense ou une occupation; à l'étape d'*exploration*, les TIC offrent un support à l'enseignement magistral, permettent des activités de renforcement, d'enrichissement ou de recherche d'information visant l'acquisition ou l'application de connaissances et le développement de compétences transversales. Deux autres étapes peuvent être atteintes par les enseignants. *L'infusion* témoigne de l'utilisation des TIC dans le cadre d'activités impliquant les élèves; les outils se retrouvent davantage dans les mains des élèves. *L'appropriation* concerne des activités régulières et fréquentes de transmission et de construction de connaissances réalisées dans un environnement d'apprentissage actif et significatif, par exemple, approche par projets, approche coopérative, résolution de problèmes.

En ce qui concerne ce modèle, nous apportons deux nuances à l'utilisation professionnelle et pédagogique. Pour la première, l'outil est entre les mains de l'enseignant dans des activités qui ont généralement lieu en dehors de la salle de classe alors que pour la seconde, l'outil est exploité en salle de classe, manipulé tantôt par l'élève, tantôt par l'enseignant.

Choix méthodologiques

Le type de recherche mis de l'avant est l'étude de cas selon la perspective interprétative de Merriam (1998) qui mentionne que l'étude de cas convient particulièrement aux recherches exploratoires. C'est ainsi que les cas étudiés sont limités et choisis en fonction de rendre compte des utilisations personnelles, professionnelles et pédagogiques des TIC déclarées dans les propos de futurs enseignants et d'enseignants en exercice. Cette avenue méthodologique permet de considérer la particularité des

contextes de chacun des participants, tout en faisant ressortir les ressemblances et les différences par une analyse comparative qui mène à des conclusions générales, mais limitées à ces cas (Merriam, 2002). La stratégie d'échantillonnage est non probabiliste sous la forme connue comme étant l'échantillonnage intentionnel.

Notre choix porte sur des futurs enseignants volontaires. Ce sont des étudiants inscrits au programme de baccalauréat d'éducation préscolaire et d'enseignement primaire (BEPEP) (n = 9) à l'UQTR. Parmi ces derniers, deux sont à terminer leur deuxième année de formation, quatre en sont à leur troisième année et trois sont des finissantes. Trois enseignants reconnus pour avoir des pratiques exemplaires d'intégration des TIC par le conseiller pédagogique de leur commission scolaire se sont aussi portés volontaires. Ils œuvrent tous dans des écoles de la Mauricie. Le choix de *faire appel à des enseignants en exercice et à des étudiants en formation initiale est conséquent à la suggestion de Pamuk (2012) qui propose d'étudier l'intégration pédagogique des TIC à la lumière des expériences vécues par divers groupes d'enseignants, notamment ceux en exercice, en formation initiale, ceux qui ont une expérience limitée ou, à l'inverse, une très grande expérience d'exploitation des TIC en classe.*

Pour atteindre l'objectif principal de recherche, soit de décrire l'utilisation des TIC en rendant compte des utilisations personnelles, pédagogiques et professionnelles des TIC telles que rapportées par de futurs enseignants et des enseignants en exercice, une collecte de données par entrevue semi-dirigée d'environ une heure et demie a été effectuée auprès des étudiants et des enseignants des classes du primaire participantes. Un enregistrement audio a été effectué. Par la suite, une analyse inductive des transcriptions des entrevues a eu lieu à l'aide du logiciel *AtlasTi* (Muhr, 1997).

Considérant notre contexte d'étude de cas, il importe de mentionner que l'analyse des données a été faite par un découpage en unités de sens des segments de texte spécifiquement reliés aux objectifs de recherche. Par la suite, des catégories ont été créées à partir du modèle de Raby (2004)

présenté dans le cadre de référence, soit l'« utilisation personnelle », l'« utilisation professionnelle » et l'« utilisation pédagogique ». Il est à noter que la « sensibilisation » ne figure pas dans le cadre d'analyse, car à ce stade l'enseignant ne fait aucune utilisation des TIC ou très peu. Dans le cadre de la recherche, l'intérêt est précisément de documenter les utilisations qui sont faites, ce qui justifie de ne pas tenir compte de ce stade.

Finalement, la fidélité des analyses a été vérifiée auprès des participants à l'étude. Ces derniers ont été invités à se prononcer sur le portrait qui a été tracé de leurs utilisations personnelles, professionnelles et pédagogiques des TIC à la lumière des propos qu'ils avaient déclarés. Tous se sont reconnus.

Résultats

Les résultats sont présentés en fonction de l'année d'étude pour les étudiants et se terminent par les enseignants en exercice.

Étudiants de 2^e année

D'un point de vue personnel, les étudiants inscrits en deuxième année de formation tendent à utiliser les TIC principalement pour produire des documents dans le cadre de leurs travaux scolaires (traitement de texte, bases de données) et pour communiquer avec leurs parents et amis (*Skype*, *MSN*). Bien qu'ils se situent au début de leur formation, ces étudiants ont déjà fait l'expérience de la suppléance ou de contrats d'animation dans des écoles.

Ils relatent des utilisations professionnelles pour lesquelles ils ont produit des documents en vue de les utiliser en classe ou pour lesquelles ils ont recherché sur Internet des mises en situation réelles à soumettre aux élèves « Tu sais, tu n'as pas besoin d'imprimer des pages pour faire des exercices maintenant... Comme sur le site "takatrouver.com" » (Etu2-PG). En outre, ils soulignent avoir communiqué avec des collègues enseignants à l'aide des TIC.

Quant aux utilisations pédagogiques, qui se déroulent en salle de classe, l'un avoue avoir offert aux élèves un temps libre au laboratoire comme en témoigne l'extrait « C'était vraiment accès assez libre. Alors, tu fais ce que tu veux... » (Etu2-PG). Cette dernière utilisation correspond à l'étape de *familiarisation*. Pour l'étape d'*exploration*, ces étudiants ont utilisé les TIC pour aborder la matière autrement, synthétiser certains contenus, revoir des notions déjà apprises, individualiser l'enseignement, répondre aux visées du programme de formation et fournir des contextes d'apprentissage différents. L'exemple qui suit illustre cette façon de traiter la matière différemment : « Au lieu de dire bon, aujourd'hui, tu vas devoir lire la page 1 à la page 4 puis on va s'en reparler demain, on va aller voir un site Internet qui nous propose un peu le même contenu de ce qu'on a vu la semaine dernière. » (Etu2-MH). Les utilisations servaient également à attirer l'attention ou l'intérêt des élèves, à favoriser leur autonomie ainsi qu'un questionnement sur les divers types d'utilisation des TIC (loisirs, apprentissages scolaires, etc.). Aucune utilisation relatée par les étudiants en 2^e année de formation ne correspond toutefois aux étapes relatives à l'*infusion* et à l'*appropriation*.

Étudiants de 3^e année

Les étudiants inscrits en 3^e année de formation utilisent les TIC, à titre personnel, pour produire des documents personnels ou scolaires (*PowerPoint*, *Word*, *Excel*, *Photocit*, site Web, blogues, bases de données, *Publisher*); télécharger de la musique ou des films; rechercher de l'information sur divers sujets; faire de petits enregistrements; jouer en ligne et communiquer au moyen des outils de clavardage, des réseaux sociaux, du courriel ou des forums de discussion.

Après avoir réalisé un ou deux stages et quelques journées de suppléance, ces étudiants ont tendance à utiliser les TIC dans un cadre professionnel pour produire des documents à l'intention des élèves

dont des diaporamas, des tableaux de présentation destinés au tableau numérique interactif, des questionnaires et des capsules vidéos de manière à faciliter l'apprentissage. Ils utilisent Internet pour rechercher des ressources à exploiter en classe tels des dictionnaires en ligne ou des tableaux de conjugaisons. Les étudiants font aussi appel au Web pour trouver des situations qui leur permettront de compenser le manque de matériel didactique comme le souligne une participante : « Sur Internet, il y a les dictionnaires, des conjugueurs. » (Etu3-JT).

De même, ils ressentent parfois le besoin de rechercher de l'information sur les besoins particuliers de certains élèves de la classe : « Faut que je trouve *WordQ*, *SpeakQ*, pour les élèves qui ont de la difficulté, exemple dyslexie et compagnie... » (Étu3-ED). Pour l'aspect communicationnel, ces futurs enseignants utilisent les TIC pour communiquer avec les parents des élèves. Ils soulignent la nécessité de prévoir des plans de secours au cas où ils rencontreraient des problèmes lors de périodes où les élèves travaillent à l'aide des outils informatisés « Tu ne sais jamais ce qu'il peut arriver. On se garde un plan B. » (Etu3-MP). Enfin, plusieurs mentionnent dans leurs propos qu'une bonne maîtrise des TIC par l'enseignant évite des pertes de temps, ce qui constitue un très grand avantage dans un calendrier déjà très chargé.

Chez les étudiants inscrits en 3^e année, aucune utilisation pédagogique ne concerne la *familiarisation* et l'*appropriation*. Les utilisations des TIC rapportées concernent l'étape d'*exploration*. En classe, les TIC sont utiles pour aller chercher l'attention, l'intérêt, la motivation des élèves et pour amener de la nouveauté dans le choix de matériel proposé. Ces futurs enseignants utilisent également les TIC pour activer les connaissances antérieures, présenter du contenu ou revoir des notions déjà vues, faire des démonstrations (par exemple, sur les fractions), faire faire des exercices d'épellation, de vocabulaire ou d'addition. Les outils technologiques leur permettent de favoriser la participation des élèves kinesthésiques, de venir en aide aux élèves dyslexiques et de les soutenir dans leur exploitation du

matériel comme *WordQ* ou *SpeakQ*. Enfin, une dernière utilisation associée à cette étape concerne la possibilité d'exploiter les TIC pour compenser les manques en infrastructures et matériel : « En science et technologie, on n'a pas de laboratoire dans une classe. Mais, j'ai trouvé un site tellement génial que tu peux te créer un laboratoire. » (Etu3-JT). Les prochaines utilisations se rapportent à l'étape de l'*infusion*. Les étudiants soulignent qu'ils exploitent les TIC pour amener les élèves à aller plus loin dans leurs apprentissages en s'investissant dans des projets personnels ou d'équipe qui favorisent une utilisation autonome de l'outil comme la création d'une bande dessinée sur *PowerPoint*. Ces projets donnent à l'élève, selon eux, un sentiment d'engagement dans une activité, ce qui leur permet de les interroger sur l'utilité des outils technologiques.

Étudiants de 4^e année

Les utilisations personnelles que font des TIC des étudiants en quatrième année de formation concernent la communication (courriel, *Skype*, blogue), la recherche d'information (Internet) et la production de documents relatifs à leurs études. Dans ce cadre, ils ont tendance à exploiter des outils tels *Word*, *PowerPoint*, *Publisher*, les bases de données, *Excel*, *Photocit*, *Movie Maker*, YouTube, Dropbox, Google Maps et Google Documents.

Sur le plan professionnel, ces participants recourent aux TIC pour produire du matériel à utiliser en classe et rechercher des ressources sur Internet en lien avec les besoins particuliers des élèves. Le prochain extrait illustre cette utilisation. « Il y a un élève qui a une difficulté particulière ou un diagnostic particulier... Donc, faire des recherches pour me renseigner là-dessus, ce qui peut être fait pour aider cet élève-là. » (Etu4-VL). Ils planifient des situations d'enseignement et d'apprentissage tablant sur le développement de la compétence transversale liée à l'exploitation des TIC puis explorent des logiciels éducatifs. Plusieurs affirment faire une utilisation professionnelle des TIC liée aux exigences de la profession enseignante telle la compétence professionnelle n° 8 du référentiel des compétences professionnelles à l'enseignement, tout en manifes-

tant un regard critique au regard des TIC et de leur potentiel pédagogique.

Parmi les utilisations pédagogiques que les étudiants de 4^e année font des TIC, certaines s'inscrivent dans l'étape d'*exploration*. Susciter l'intérêt des élèves, les faire participer, apporter de la nouveauté, présenter de la matière, faire des adaptations d'une leçon, réaliser des démonstrations, maintenir la discipline (« [...] ça aidait à tenir la discipline, à avoir des élèves plus à leurs affaires pour avoir le privilège de venir au tableau blanc interactif. » [Etu4-AG]) et varier ses méthodes d'enseignement constituent quelques exemples. En outre, ils reconnaissent utiliser les TIC pour pousser les élèves à s'engager davantage, travailler leur autonomie, les encadrer de façon à développer leur autonomie tout en ancrant les activités dans le Programme de formation. À l'étape d'*infusion*, ces participants relatent des expériences réalisées en stage dans lesquelles des élèves du préscolaire avaient à réaliser des missions à l'ordinateur qui les amenaient à travailler avec la souris, le clavier et l'écran (préscolaire), à reconnaître le logo de Word puis à repérer les lettres sur le clavier et finalement écrire leur prénom (préscolaire). D'autres mentionnent des expériences dans le cadre desquelles les élèves de 1^{re} année devaient écrire des phrases en respectant certaines consignes avant de les imprimer.

Enseignants en exercice

Les enseignants interrogés avouent que les utilisations personnelles qu'ils font des TIC se rapportent à la communication (*Skype*, MSN, Facebook, courriel), à la production de documents (montages musicaux, diaporamas, montages vidéos), à la gestion de photos, au visionnement de documents audiovisuels (YouTube), à la création de sites Web et à la recherche d'information sur Internet.

Les utilisations professionnelles qui sont faites des TIC par les enseignants participants concernent la production et le renouvellement de matériel didactique (site de la classe, tests, matériel pour le tableau numérique interactif (TNI), le recours à Internet pour créer des activités ou rechercher de l'informa-

tion ayant trait au vécu ou aux thèmes abordés en classe ainsi que l'utilisation d'outils dans différents contextes pédagogiques. Encore, les enseignants tendent à exploiter une combinaison d'outils (*Audacity* et *Jing* par exemple) et à enregistrer de la musique sur *Audacity* dans le but de créer une ambiance propice aux récitations en classe. Les enseignants interrogés font aussi état des TIC pour communiquer avec les élèves et leurs parents, à partir du site de la classe ou du portail comme l'illustre l'extrait « Puis, ça permet également de faire un suivi avec les parents à la maison. Le fait d'avoir un site de classe, les parents peuvent suivre toutes les dates des examens, tout ce qu'on fait en classe comme projets » (ENS-AC). En outre, les TIC leur servent à partager des documents avec des collègues, à réinvestir les apprentissages faits lors de formations, à rechercher de l'information pour repenser la façon d'atteindre les objectifs du *Programme de formation de l'école québécoise*. Enfin, il leur apparaît important de prévoir des plans B et C au cas où les outils technologiques feraient défaut.

Quant aux utilisations pédagogiques, les enseignants se servent des TIC en classe pour introduire un sujet, le vulgariser ou l'illustrer à l'aide de vidéos. Le recours aux outils technologiques sert, de plus, à faire la vérification des mots de vocabulaire, des verbes, des devoirs et leçons. Outre l'utilisation des outils pour effectuer la mise au propre des travaux et réaliser des dictées, les logiciels sont utilisés dans les différentes matières. Les recherches sont favorisées par l'utilisation de moteurs de recherche comme BabyGo. En agissant ainsi, les enseignants disent vouloir favoriser la participation des élèves, élargir leur champ de connaissances et les faire avancer dans leurs apprentissages. Toutes ces manifestations sont associées à l'étape d'*exploration*. Ces mêmes enseignants exploitent aussi les technologies dans des contextes qui se situent à l'étape d'*infusion*, ou en d'autres mots dans des contextes où les élèves sont amenés à réaliser une tâche qui s'apparente à la vie courante de tous les jours « Faut vraiment que ce soit relié à une vraie tâche » (ENS-FP). Par exemple, on retrouve des

activités où les enseignants jouent aux échecs avec leurs élèves, où la communication est souhaitée, notamment entre les élèves de la classe, mais également avec des élèves d'ailleurs ou avec des spécialistes. Réaliser une production pour un concours, consigner les souvenirs d'une sortie sur *Photorécit* ou préparer des cartes de Saint-Valentin afin de familiariser les élèves avec les outils de traitement de texte constituent d'autres exemples.

Enfin, les enseignants abordent des usages qui relèvent de l'*appropriation* par leur caractère signifiant, régulier, fréquent réalisé dans un environnement d'apprentissage qui tente de reproduire encore une fois des activités réelles. Réaliser un film en équipe nécessitant d'exploiter plusieurs outils tels *Word*, *PhotoFiltre*, *Movie Maker*, Internet, *Audacity* représente un exemple. Cela permet de s'arrêter sur la question du droit d'auteur en ce qui a trait à l'utilisation de photos dans les documents : « Puis, il doit connaître les droits d'auteurs. Si tu fais un site Internet que tu mets plein de photos que tu as prises sur Internet, ça te prend des droits d'auteurs. » (ENS-AC). Un autre enseignant relate avoir demandé à ses élèves de concevoir en équipe une publicité et de tenir une conférence devant un auditoire sur les changements climatiques. Se mettre dans la peau d'un journaliste, réaliser un bulletin de nouvelles télévisuel, faire un montage d'images avec *Movie Maker* pour en faire un reportage à diffuser, produire un « mini-book » pour la page Web de la classe à partir des dessins numérisés et des textes des élèves sont d'autres exemples d'usages qui relèvent de l'*appropriation*. Pour les enseignants, il s'agit de faire des projets qui contribuent au développement de compétences transversales comme la collaboration, l'exploitation de l'information dans un environnement d'apprentissage actif et significatif.

Discussion

Les objectifs de l'étude étaient de décrire l'utilisation personnelle, pédagogique et professionnelle faite des TIC par de futurs enseignants et des enseignants en exercice selon le modèle de Raby (2004), modèle qui illustre un processus dynamique de quatre stades d'utilisation des TIC et la synergie qui existe entre eux. La discussion qui suit met en exergue quatre constats.

1^{er} constat

Les résultats obtenus révèlent que tous les participants déclarent exploiter les TIC, sur le plan personnel, pour produire des documents et communiquer avec leurs parents et amis. Les étudiants de 3^e et de 4^e années ainsi que les enseignants en exercice affirment également faire usage des outils inscrits dans le Web 2.0 comme le blogue, l'édition de sites Web, Google Documents, Google Maps ou Dropbox. Cette observation diffère de celle relevée dans l'étude de Wang *et al.* (2014) qui souligne que même à l'extérieur de l'école, les enseignants exploitent peu les outils du Web 2.0 et ceux infonographiques. Bien que la fréquence ne soit pas une variable étudiée ici, les propos des participants en ce qui a trait à ces outils laissent entrevoir une bonne maîtrise et une connaissance adéquate de ces outils.

2^e constat

Sur le plan professionnel, tous affirment produire des documents à utiliser en classe. Les étudiants de 3^e année et de 4^e année exploitent également les TIC pour rechercher du matériel et de l'information sur les besoins des élèves, dans un but de mettre en œuvre des pistes de différenciation. Ces résultats abondent dans le même sens que ceux relevés par Wang *et al.* (2014) chez des enseignants de science pour qui la préparation de matériel, la communication et la réalisation de tâches administratives sont facilitées par les TIC.

L'aspect communicationnel des TIC se présente de diverses façons : communiquer entre pairs étudiants (étudiants de 2^e année), entrer en contact avec les élèves (étudiants de 3^e et 4^e années et enseignants en exercice) et les parents des élèves (étudiants de 4^e année et enseignants en exercice) ou partager des documents à des collègues (enseignants en exercice). Sur cet aspect, les résultats semblent un peu différents de ceux notés par Karsenti *et al.* (2008). Alors que dans la présente recherche, la communication avec les élèves est exploitée par les étudiants de 3^e et 4^e années, Karsenti *et al.* (2008) ont plutôt remarqué que les futurs enseignants entraient peu en contact avec leurs élèves, via le courriel, lors des stages. Aujourd'hui, la plupart des élèves disposent d'une adresse de courrier électronique générée par l'école et d'un accès à un portail de classe, ce qui n'était pas nécessairement le cas en 2008. La mise en place de ces infrastructures peut certes influencer la communication de l'enseignant avec ses élèves.

Enfin, toujours sur le plan professionnel, la planification de situations d'apprentissage et d'enseignement, qui visent le développement chez les élèves de la compétence transversale liée aux TIC, tout comme des références à des utilisations qui correspondent aux diverses composantes de la compétence professionnelle n° 8, axée sur la manifestation d'un esprit critique sont exprimées seulement par les étudiants de 4^e année. Il faut souligner que ces étudiants se retrouvent en période intense de formation pratique où ils doivent effectuer un stage de 12 semaines. Ils sont ainsi très imprégnés des 12 compétences professionnelles et du niveau de maîtrise attendu pour chacune d'elles. C'est probablement pour cette raison qu'ils ont abordé spontanément des propos qui faisaient référence à des composantes de la compétence professionnelle liée aux TIC.

3^e constat

En ce qui concerne l'utilisation pédagogique, une progression s'observe entre les utilisations des TIC faites par les étudiants. Ceux de 2^e année proposent des utilisations des TIC qui s'inscrivent unique-

ment dans les étapes de *familiarisation* et d'*exploration*. Les étudiants de 3^e et de 4^e années, quant à eux, favorisent de moins en moins le recours aux TIC comme jeu/récompense ou comme support à l'enseignement magistral et optent pour des exploitations qui caractérisent l'*infusion*, c'est-à-dire qui requièrent une manipulation de l'élève en l'engageant de manière plutôt dirigée. Cette propension à introduire les outils technologiques comme support à des pédagogies traditionnelles est mise en exergue par Chai *et al.* (2011), Depover *et al.* (2007) de même que par Valtonen *et al.* (2011). Probablement que le peu d'expérience pédagogique des futurs enseignants limite les approches d'intégration des TIC qu'ils arrivent à déployer en classe (Pamuk, 2012). Une autre explication repose sur le fait que les futurs enseignants ont généralement peu d'occasions de voir comment se fait une intégration réussie des TIC en classe (Pamuk, 2012). Les étudiants participants auraient eu tout intérêt à rencontrer et à échanger avec les enseignants participants qui, rappelons-le, sont reconnus par leur milieu pour leurs pratiques exemplaires d'intégration des TIC.

4^e constat

La progression des utilisations faites des TIC s'observe également entre les étudiants et les enseignants. Ces derniers sont les seuls à témoigner d'utilisations pédagogiques qui relèvent de l'*appropriation*, c'est-à-dire d'un contexte où l'outil est exploité en salle de classe, manipulé tantôt par l'élève, tantôt par l'enseignant dans le cadre de situations d'enseignement et d'apprentissage significatives. Selon Wang *et al.* (2014), les occasions où les élèves ont la possibilité d'utiliser des outils qui favorisent la créativité et la production de réalisations sont plutôt rares. La présente recherche ne permet pas de statuer sur la fréquence des usages rapportés qui s'inscrivent à l'étape de l'*appropriation*. À tout le moins, il apparaît, à l'instar de Béziat (2012) et de Depover *et al.* (2007) que ce n'est qu'avec l'expérience qu'un enseignant arrive à proposer ce type d'activités à ses élèves. Les résultats obtenus dans la présente recherche abondent en ce

sens puisqu'aucun étudiant en formation initiale n'en a fait état.

Conclusion

À la lumière des données recueillies dans cette recherche, il apparaît évident qu'il y a une progression entre les utilisations faites des TIC par les étudiants et les enseignants en exercice. Le défi est donc de repenser la formation technopédagogique des futurs enseignants de manière à ce qu'ils puissent développer ou, à tout le moins, s'approprier des pratiques pédagogiques d'intégration des TIC qui leur permettront d'atteindre l'étape de l'*appropriation*. Faire appel à des témoignages ou des observations d'enseignants expérimentés de même que jumeler les cours de technopédagogie à la formation pratique s'avèrent des pistes à envisager. D'ailleurs, pouvoir offrir la chance aux futurs enseignants lors de leurs stages d'être jumelés à un maître associé qui démontre une utilisation exemplaire des TIC serait une valeur ajoutée à la formation initiale.

En accord avec Béziat (2012), la formation est nécessaire pour espérer voir l'utilisation des TIC se développer en classe. Même si les TIC occupent une place de plus en plus importante dans les différents programmes de formation des enseignants depuis quelques années et que des avancées à l'intégration des outils technologiques à des fins d'enseignement et d'apprentissage sont clairement visibles, des efforts restent encore à faire, notamment sur les contenus abordés et le moment où est située cette formation dans le parcours de formation. À la lumière des résultats obtenus, il apparaît judicieux de prévoir la formation technopédagogique après la mi-parcours du cheminement. Les étudiants disposent ainsi de plus de connaissances pédagogiques, didactiques et disciplinaires pour établir des liens avec les technologies. Une compréhension de la dynamique qui prévaut entre les connaissances technologiques, disciplinaires et pédagogiques se révèle d'ailleurs un facteur important dans l'intégration des TIC (Koehler et Mishra, 2005).

En outre, l'enquête de Raby, Karsenti, Meunier et Villeneuve (2011) souligne que la manière d'utiliser les TIC par les formateurs universitaires constitue un aspect très important de ce que seront les utilisations faites par les futurs enseignants une fois en poste. De fait, intégrer les outils technologiques de façon transversale, c'est-à-dire dans les différents cours des programmes de formation initiale et non dans un seul cours dédié à la technopédagogie (Lefebvre et Loïsele, 2010), offrirait aux étudiants des exemples concrets de recours aux TIC dans les disciplines. En ce qui concerne la formation continue, les TIC restent en grande partie un choix parmi d'autres sujets tels que la didactique, la gestion de classe, le stress, etc. De plus, la course effrénée aux dernières nouveautés technologiques comme le tableau blanc interactif, la tablette numérique ou iPad, à laquelle se livre actuellement le milieu scolaire semble influencer fortement le contenu des formations (Henry et Joris, 2013).

Faut-il souligner que toute généralisation est impossible puisque les résultats sont issus d'une étude de cas. La recherche sur l'accompagnement, la formation initiale des futurs enseignants et la formation continue des enseignants en exercice apparaît comme une dimension essentielle des travaux qui doivent être poursuivis. Ainsi, de futures recherches portant sur un partenariat formation initiale/formation continue des enseignants sont à envisager pour aller valider les résultats à plus grande échelle. Dans cet esprit, Morrissette (2013) propose de mener des recherches-actions ou des recherches collaboratives.

Enfin, une dernière piste de recherche que nous formulons touche une revue exhaustive et détaillée de tout ce qui s'est fait ces dernières années en ce qui concerne la formation à l'intégration des TIC des enseignants, c'est-à-dire faire le point et poser un regard global sur ce qu'est actuellement la formation technopédagogique des enseignants au Québec et à l'étranger. En permettant le développement des compétences technopédagogiques, les TIC offrent de multiples avantages à l'enseignant, entre autres l'accès à une information riche et variée, à des outils de création, de communication et de ré-

flexion pour soutenir des situations d'apprentissage et d'enseignement s'inscrivant dans l'esprit de l'innovation pédagogique (Loiselle, Lefebvre, Fournier, Harvey et Perreault, 2006).

Références

- Baby, A. (2013). *Qui a eu cette idée folle? Essais sur l'éducation scolaire*. Québec, Canada : Presses de l'Université du Québec.
- Baron, G.-L. et Bruillard, E. (1996). *L'informatique et ses usagers dans l'éducation*. Paris : Presses universitaires de France.
- Béziat, J. (2012). Former aux TICE : entre compétences techniques et modèles pédagogiques. *International Journal of Technologies in Higher Education*, 9(1-2), 53-62.
- Chai, C. S. et Lim, C. P. (2011). The Internet and teacher education : Traversing between the digitized world and schools. *The Internet and Higher Education*, 14(1), 3-9.
- Chai, C. S., Koh, J. H. L. et Tsai, C.-C. (2010). Facilitating preservice teachers' development of technological, pedagogical, and content knowledge (TPACK). *Education Technology & Society*, 13(4), 63-73.
- Chai, C. S., Koh, J. H. L., Tsai, C.-C. et Tan, L. L. W. (2011). Modeling primary school pre-service teachers' Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) for meaningful learning with information and communication technology (ICT). *Computers & Education*, 57(1), 1184-1193.
[doi:10.1016/j.compedu.2011.01.007](https://doi.org/10.1016/j.compedu.2011.01.007)
- Depover, C., Karsenti, T. et Komis, V. (2007). *Enseigner avec les technologies. Favoriser les apprentissages, développer des compétences*. Québec, Canada : Presses de l'Université du Québec.
- Frigon, N. (2015). Implantation des tableaux numériques interactifs (TNI) à la Commission scolaire Marguerite-Bourgeoys. Dans S. Lefebvre et G. Samson (dir.), *Le tableau numérique interactif : quand chercheurs et praticiens s'unissent pour dégager des pistes d'action*. Presses de l'Université du Québec.
- Graham, C. R., Tripp, T. et Wentworth, N. (2009). Assessing and improving technology integration skills for preservice teachers using the teacher work sample. *Journal of Educational Computing Research*, 41(1), 39-62.
- Guzman, A. et Nussbaum, M. (2009). Teaching competencies for technology integration in the classroom. *Journal of Computer Assisted Learning*, 25(5), 453-469.
[doi:10.1111/j.1365-2729.2009.00322.x](https://doi.org/10.1111/j.1365-2729.2009.00322.x)
- Henry, J. et Joris, N. (2013). Maîtrise et usage des TIC : la situation des enseignants en Belgique francophone. Dans B. Drot-Delange, G.-L. Baron et E. Bruillard, *Sciences et technologies de l'information et de la communication en milieu éducatif*. Clermont-Ferrand, France. Récupéré de <https://edutice.archives-ouvertes.fr/edutice-00875643v1>
- Karsenti, T. et Collin, S. (2013). Avantages et défis inhérents à l'usage des ordinateurs portables au primaire et au secondaire. *Éducation et francophonie*, XLI(1), 94-122.
- Karsenti, T. et Dumouchel, G. (2010). Former à la compétence informationnelle : une nécessité pour les enseignants actuels et futurs. Dans D. Boisvert (dir.), *Le développement de l'intelligence informationnelle : les acteurs, les défis et la quête de sens* (p. 215-239). Montréal, QC : Éditions ASTED.
- Karsenti, T., Goyer, S., Villeneuve, S., Raby, C., Chouinard, R., David, R. et William, M. (2006). *L'impact des technologies de la communication et de l'information (TIC) sur la réussite éducative des garçons à risque de milieux défavorisés*. Montréal : Université de Montréal.
- Karsenti, T., Raby, C. et Villeneuve, S. (2008). Quelles compétences technopédagogiques pour les futurs enseignants du Québec? *Formation et pratiques d'enseignement en questions*, 7, 117-136.
- Koehler, M. J. et Mishra, P. (2005). What happens when teachers design educational technology? The development of technological pedagogical content knowledge. *Journal of Educational Computing Research*, 32(2), 131-152.

- Koh, J. H. L. et Divaharan, S. (2011). Developing pre-service teachers' technology integration expertise through the TPACK-developing instructional model. *Journal of Educational Computing Research*, 44(1), 35-58.
- Kouawo, A., Karsenti, T., Gervais, C. et Lepage, M. (2013). Impact des TIC sur le sentiment de compétence professionnelle des enseignants du secondaire au Niger. *Éducation et francophonie*, XLI(1), 236-253.
- Lefebvre, S. et Loïselle, J. (2010). Développer la compétence professionnelle à exploiter les technologies de l'information et de la communication (TIC) en classe : portrait d'un dispositif de formation. Dans L. Bélair, C. Lebel, N. Sorin et A. Roy (dir.), *Évaluation et régulation des compétences professionnelles : entre référentiels et pratiques* (p. 39-52). Ottawa : Presses de l'Université d'Ottawa.
- Lim, C. P. (2007). Effective integration of ICT in Singapore schools : pedagogical and policy implications. *Educational Technology Research and Development*, 55(1), 83-116.
[doi:10.1007/s11423-006-9025-2](https://doi.org/10.1007/s11423-006-9025-2)
- Liu, S.-H. (2011). Factors related to pedagogical beliefs of teachers and technology integration. *Computers & Education*, 56(4), 1012-1022.
- Loïselle, J., Lefebvre, S., Fournier, H., Harvey, S. et Perreault, F. (2006). Les TIC et le futur enseignant : comment utiliser les technologies dans le contexte de la réforme? Dans J. Loïselle, L. Lafortune et N. Rousseau (dir.), *L'innovation et la formation à l'enseignement : pistes de réflexion et d'action pour les futurs enseignants* (p. 69-85). Québec, Canada : Presses de l'Université du Québec.
- Lutz, C. L. (2010). *A study of the effect of interactive whiteboards on student achievement and teacher instructional methods*. Charlotte : The University of North Carolina.
- Merriam, S. B. (1998). *Qualitative research and case study applications in education*. San Francisco : Jossey-Bass Publishers.
- Merriam, S. B. (2002). *Qualitative research in practice : examples for discussion and analysis*. San Francisco : Jossey-Bass Publishers.
- Ministère de l'Éducation du Québec (MEQ). (2001). *Programme de formation de l'école québécoise*. Gouvernement du Québec.
- Moersch, C. (1995). Levels of technology implementation (LoTi) : A framework for measuring classroom technology use. *Learning & Leading with Technology*, 23(3), 40-42.
- Moersch, C. (2001). Next steps : Using LoTi as a research tool. *Learning & Leading with Technology*, 29(3), 22-27.
- Moeglin, P. (2005). *Outils et médias éducatifs, une approche communicationnelle*. Grenoble, PUG.
- Morais, M. A. (2001). *Les 5 niveaux d'appropriation des technologies de l'information et de la communication chez les enseignantes et les enseignants*. Shédiac, N.-B. : District scolaire n° 1.
- Morrisette, J. (2013). Recherche-action et recherche collaborative : Quel rapport aux savoirs et à la production de savoirs? *Nouvelles pratiques sociales*, 25(2), 35-49.
- Muhr, T. (1997). *Atlas.ti. The knowledge workbench. Visual qualitative data, analysis, management, model building. Short user's manual*. Berlin, Allemagne : Scientific Software Developments.
- Pamuk, S. (2012). *Understanding preservice teachers' technology use through TPAC framework*. *Journal of Computer Assisted Learning*, 28(5), 425-439.
- Passey, D., Rogers, C., Machell, J. et McHugh, G. (2004). *The motivational effect of ICT on pupils*. Department of Educational Research (rapport de recherche). Lancaster University. [Récupéré de http://portaldoprofessor.mec.gov.br](http://portaldoprofessor.mec.gov.br)
- Piette, J., Pons, C.-M. et Giroux, L. (2007). *Les jeunes et internet : 2006 – Appropriation des nouvelles technologies*. Québec, QC : Ministère de la Culture et des Communications, Gouvernement du Québec. [Récupéré de https://www.mcc.gouv.qc.ca](https://www.mcc.gouv.qc.ca)

- Poyet, F. (2009). Impact des TIC dans l'enseignement : une alternative pour l'individualisation? *Dossier d'actualité du Service de Veille scientifique et technologique*, 41. Récupéré de <http://ife.ens-lyon.fr/vst/>
- Raby, C. (2004). *Analyse du cheminement qui a mené des enseignants du primaire à développer une utilisation exemplaire des technologies de l'information et de la communication (TIC) en classe* (thèse de doctorat, Université du Québec à Montréal, Canada). Récupéré de <https://tel.archives-ouvertes.fr/edutice-00000750>
- Raby, C., Karsenti, T., Meunier, H. et Villeneuve, S. (2011). Usage des TIC en pédagogie universitaire : point de vue des étudiants. *Revue internationale des technologies en pédagogie universitaire*, 8(3), 6-19.
- Rey, J. et Coen, J.-F. (2012). Évolutions des attitudes émotionnelles des enseignants pour l'intégration des technologies de l'information et de la communication. *Formation et profession*, 20(2), 19-32.
- Russel, M., Bebell, D., O'Dwyer, L. et O'Connor, K. (2003). Examining teacher technology use. Implications for preservice and inservice teacher preparation. *Journal of Teacher Education*, 54(4), 297-310.
- Sandholtz, J. H., Ringstaff, C. et Dwyer, D. C. (1997). *La classe branchée. Enseigner à l'ère des technologies*. Montréal, Canada : Chenelière / McGraw-Hill.
- Sang, G., Valcke, M., van Braak, J. et Tondeur, J. (2010). Student teachers' thinking processes and ICT integration : Predictors of prospective teaching behaviors with educational technology. *Computers & Education*, 54(1), 103-112. [doi:10.1016/j.compedu.2009.07.010](https://doi.org/10.1016/j.compedu.2009.07.010)
- Skutil, M. et Manžonová, M. (2012). Interactive whiteboard in the primary school environment. *International Journal of Education and Information Technologies*, 1(6), 123-130.
- Tamim, R. M., Bernard, R. M., Borokhovski, E., Abrami, P. C. et Schmid, R. F. (2011). What forty years of research says about the impact of technology on learning : A second-order meta-analysis and validation study. *Review of Educational Research*, 81(1), 4-28.
- Valtonen, T., Pontinen, S., Kukkonen, J., Dillon, P., Vaisanen, P. et Hacklin, S. (2011). Confronting the technological pedagogical knowledge of Finnish net generation student teachers. *Technology, Pedagogy and Education*, 20(1), 3-18. [doi:10.1080/1475939X.2010.534867](https://doi.org/10.1080/1475939X.2010.534867)
- Villeneuve, S., Karsenti, T., Raby, C. et Meunier, H. (2012). Les futurs enseignants du Québec sont-ils technocompétents? Une analyse de la compétence professionnelle à intégrer les TIC. *Revue internationale des technologies en pédagogie universitaire*, 9(1-2), 78-99.
- Wang, S.-K., Hsu, H.-Y., Campbell, T., Coster, D. C. et Longhurst, M. (2014). An investigation of middle school science teachers and students use of technology inside and outside of classrooms : considering whether digital natives are more technology savvy than their teachers. *Educational Technology Research and Development*, 62(6), 637-662. [doi:10.1007/s11423-014-9355-4](https://doi.org/10.1007/s11423-014-9355-4)