

Apport de la théorie du sentiment d'autoefficacité pour le développement de la compétence technopédagogique des futurs enseignants

Sonia Lefebvre, Ph. D. and Stéphane Thibodeau, Ph. D.

Volume 12, Number 3, 2015

URI: <https://id.erudit.org/iderudit/1038884ar>
DOI: <https://doi.org/10.18162/ritpu-2015-v12n3-02>

[See table of contents](#)

Publisher(s)

CRIFPE

ISSN

1708-7570 (digital)

[Explore this journal](#)

Cite this article

Lefebvre, S. & Thibodeau, S. (2015). Apport de la théorie du sentiment d'autoefficacité pour le développement de la compétence technopédagogique des futurs enseignants. *Revue internationale des technologies en pédagogie universitaire / International Journal of Technologies in Higher Education*, 12(3), 23–35. <https://doi.org/10.18162/ritpu-2015-v12n3-02>

Article abstract

The text focuses on the technopedagogical training of pre-service teachers and the preferred practices in pre-service training to enhance their professional competence to integrate ICT. The practices are based on the self-efficacy theory of Albert Bandura; the self-efficacy which may influence the use of ICT in class. Supported by empirical works, the text addresses the sources of self-efficacy which influence ICT integration in educational settings and identifies actions to consider. Finally, the text reconsiders trainers' interventions both in pre and in-service training, and questions empirically training devices.

Apport de la théorie du sentiment d'autoefficacité pour le développement de la compétence technopédagogique des futurs enseignants

Implications of self-efficacy theory for the development of technopedagogical skills in future teachers

Recherche scientifique avec données empiriques

Résumé

Le texte s'intéresse à la formation technopédagogique des futurs enseignants, et plus précisément, aux pratiques à déployer en formation initiale pour accroître leur compétence professionnelle à intégrer les TIC. Les pratiques proposées prennent appui sur la théorie du sentiment d'autoefficacité d'Albert Bandura, ce sentiment pouvant influencer leur compétence à intégrer les TIC. Appuyé par des travaux empiriques, le texte aborde les sources susceptibles d'influencer l'autoefficacité à intégrer les TIC dans un cadre pédagogique et identifie des pistes d'action à envisager. Enfin, la réflexion amène à repenser les interventions des formateurs tant en formation initiale qu'en formation continue et à remettre en question, sur le plan empirique, les dispositifs de formation.

Mots-clés

Compétence professionnelle, intégration des TIC, formation initiale, autoefficacité, sources d'influence

Sonia Lefebvre, Ph. D.

Professeure

Université du Québec à Trois-Rivières

Sonia.lefebvre@uqtr.ca

Stéphane Thibodeau, Ph. D.

Professeur

Université du Québec à Trois-Rivières

Stephane.thibodeau@uqtr.ca

Abstract

The text focuses on the technopedagogical training of pre-service teachers and the preferred practices in pre-service training to enhance their professional competence to integrate ICT. The practices are based on the self-efficacy theory of Albert Bandura; the self-efficacy which may influence the use of ICT in class. Supported by empirical works, the text addresses the sources of self-efficacy which influence ICT integration in educational settings and identifies actions to consider. Finally, the text reconsiders trainers' interventions both in pre and in-service training, and questions empirically training devices.

Keywords

Professional competence, ICT integration, pre-service teaching, self-efficacy, sources of self-efficacy



©Auteur(s). Cette œuvre, disponible à <https://doi.org/10.18162/ritpu-2015-v12n3-02>, est mise à disposition selon les termes de la licence Creative Commons Attribution - Pas de Modification 2.5 Canada : <http://creativecommons.org/licenses/by-nd/2.5/ca/deed.fr>

1. Introduction

La présence de plus en plus marquée des outils technologiques dans les salles de classe amène son lot de défis (Karsenti et Collin, 2013), obligeant ainsi les enseignants à revoir leurs pratiques (Pamuk, 2012). Aujourd'hui, à l'ère des médias sociaux et autres technologies émergentes, on pourrait s'attendre à ce que les enseignants exploitent abondamment ces outils pour bonifier le processus d'enseignement-apprentissage. Pourtant, ce n'est pas le cas. Les résultats de certains travaux indiquent que les utilisations des TIC par les enseignants sont limitées et que leur compétence à intégrer les outils technologiques demeure questionnable (cf. Valtonen *et al.*, 2011; Wang, Hsu, Campbell, Coster et Longhurst, 2014). Somyürek, Atasoy et Özdemir (2009) arrivent aussi à ce constat au regard de l'utilisation du tableau numérique interactif. Par conséquent, s'interroger sur les dispositifs de formation mis en place par les institutions chargées de la formation des maîtres apparaît opportun, car ils ne semblent pas actuellement répondre adéquatement aux besoins des enseignants. Qui plus est, Teo, Lee, Chai et Wong (2009) affirment que les futurs enseignants devraient avoir l'occasion d'expérimenter des outils qui sont utilisés régulièrement dans l'enseignement dans le cadre de leur formation initiale, étant donné qu'elle constitue le jalon du développement professionnel le plus significatif pour développer sa compétence à intégrer les TIC à des fins pédagogiques (Guzman et Nussbaum, 2009). En effet, elle est reconnue comme un lieu où les futurs enseignants peuvent développer un enseignement efficace qui intègre les TIC (Guzman et Nussbaum, 2009), d'où l'importance de se pencher sur les dispositifs à déployer.

Dans cet esprit, le niveau de compétence (Raby, 2004) représente un facteur influençant l'exploitation qui sera faite des TIC par les futurs enseignants dans un cadre scolaire. Aider les futurs enseignants à se sentir plus efficaces à exploiter les TIC et, par conséquent, à accroître leur compétence professionnelle interpelle plusieurs acteurs du milieu de

l'éducation. C'est dans ce contexte que s'inscrit le présent texte. Le propos vise à témoigner de pratiques qu'il serait souhaitable d'envisager dans le cadre d'une formation technopédagogique dispensée auprès de futurs enseignants, pratiques qui prennent appui sur des fondements théoriques reconnus. Plus précisément, après une présentation de la compétence professionnelle axée sur l'intégration des TIC, le texte traite de la contribution de la théorie du sentiment d'autoefficacité d'Albert Bandura pour le développement de cette compétence professionnelle. Ensuite, le texte propose des actions à déployer en formation initiale pour amener les futurs enseignants à se sentir plus efficaces à exploiter les TIC à des fins d'enseignement et d'apprentissage.

2. Compétence professionnelle liée aux TIC

À l'instar de plusieurs pays comme la France, la Belgique ou les États-Unis qui proposent des balises pour la formation technopédagogique des TIC des enseignants, les universités québécoises sont tenues, depuis le début des années 2000, de veiller au développement de 12 compétences professionnelles chez les futurs enseignants. L'une de ces compétences, la huitième plus précisément, porte sur l'utilisation des outils technologiques à des fins pédagogiques. Intitulée « Intégrer les technologies de l'information et des communications aux fins de préparation et de pilotage d'activités d'enseignement-apprentissage, de gestion de l'enseignement et de développement professionnel » (Ministère de l'Éducation du Québec [MEQ], 2001, p. 107), cette dernière comprend les six composantes suivantes :

1. Exercer un esprit critique et nuancé par rapport aux avantages et limites des TIC comme soutien à l'enseignement et à l'apprentissage, ainsi qu'aux enjeux pour la société;
2. Évaluer le potentiel didactique des outils et des réseaux en relation avec le programme de formation;
3. Communiquer à l'aide d'outils multimédias variés;

4. Utiliser efficacement les TIC pour rechercher, interpréter et communiquer de l'information ainsi que pour résoudre des problèmes;
5. Utiliser efficacement les TIC pour se constituer des réseaux d'échange et de formation continue concernant son propre domaine d'enseignement et sa pratique pédagogique;
6. Aider les élèves à s'approprier les TIC, à les utiliser pour faire des activités d'apprentissage, à évaluer leur utilisation de la technologie et à juger de manière critique les données recueillies sur les réseaux.

À la lumière de ces composantes de la compétence professionnelle liée à l'intégration des TIC, il apparaît que le niveau d'atteinte souhaité va au-delà d'une maîtrise technique fonctionnelle des outils. Bien qu'il s'agisse d'un volet important et essentiel pour considérer ses usages pédagogiques, il est non suffisant (Koh et Divaharan, 2011). Pourtant, il arrive encore trop fréquemment que la compétence à intégrer les outils technologiques soit réduite à cette seule composante comme le soulignent Lefebvre et Loïselle (2010). Ces derniers insistent sur la nécessité de mettre en place une formation technopédagogique qui allie pédagogie, technologies et curriculum. C'est dans ce cadre que la théorie du sentiment d'autoefficacité peut être utile.

3. Théorie du sentiment d'autoefficacité

Bandura (1977, 1997, 1997/2007) postule que tout comportement est conditionné par un sentiment d'autoefficacité qui témoigne des croyances d'une personne en sa capacité à exécuter les actions nécessaires pour atteindre une performance recherchée. Selon lui, ce sentiment d'autoefficacité régule le fonctionnement humain à travers la pensée, la motivation, les émotions et la sélection; ces dernières agissant de concert, plutôt qu'isolément, dans la régulation du fonctionnement humain. Toujours selon Bandura (1997/2007), l'influence entre le sentiment d'autoefficacité, la pensée, la motivation, les émotions et la sélection est bidirectionnelle. En effet, ces dernières agissent à leur tour à la fois sur la

réalisation de la tâche, donc sur la performance finale, et sur le sentiment d'autoefficacité lui-même, par une boucle de rétroaction.

Même si Bandura accepte l'idée que le sentiment d'autoefficacité puisse être généralisé à diverses activités, il est habituellement étudié en fonction d'une tâche donnée (Choi, 2003; Luszczynska, Scholz et Schwarzer, 2005; Thibodeau, Dussault, Frenette et Royer, 2011). Ainsi, dans une situation d'enseignement exploitant les TIC, Melançon, Lefebvre et Thibodeau (2013) décrivent le sentiment d'autoefficacité relatif à un enseignement qui intègre les TIC comme suit :

... l'autoefficacité correspond aux aptitudes de l'enseignant à organiser et à exécuter les actions requises pour produire une performance dans son enseignement qui intègre les TIC. L'autoefficacité relative à un enseignement qui intègre les TIC est donc en lien avec ce que l'enseignant se croit en mesure de faire dans une variété de situations qui nécessitent le recours aux TIC. Un enseignant possède des croyances d'efficacité personnelles élevées s'il se croit capable d'intégrer les TIC dans son enseignement (p. 78-79).

En cohérence avec la théorie de Bandura, certains travaux de recherche indiquent que le sentiment d'autoefficacité peut influencer l'intégration des TIC faite par les enseignants. Par exemple, Paraskeva, Bouta et Papagianni (2008) mentionnent que le sentiment d'efficacité peut influencer sur l'ouverture aux nouvelles idées et méthodes ainsi qu'à l'exploitation des TIC. D'autres proposent qu'il puisse avoir des effets sur l'anxiété, la confiance et l'attirance envers les TIC, la perception de leur utilité (Pamuk et Peker, 2009) ainsi que sur l'intention de les utiliser (Smarkola, 2008); ces attitudes ayant, à leur tour, une influence sur l'intégration faite des TIC en classe. Il semble également que le sentiment d'autoefficacité joue un rôle direct dans l'utilisation des TIC réalisée par les enseignants (Hammond, Reynolds et Ingram, 2011; Sang, Valcke, van Braak et Tondeur, 2010) ainsi que dans la fréquence d'uti-

lisation générale des TIC (Hammond *et al.*, 2011). Pour Tezci (2011), l'autoefficacité des futurs enseignants en matière de TIC est en lien avec leur motivation à utiliser les TIC; plus elle est élevée, plus ils deviennent des utilisateurs motivés, ce qui conduit à une intégration réussie des TIC.

L'analyse de la théorie et des travaux de recherche suggère que le sentiment d'autoefficacité puisse être un outil intéressant pour déterminer le niveau d'habiletés des futurs enseignants (Yeh, Lin, Hsu, Wu et Hwang, 2015), par exemple en ce qui a trait aux TIC. Bien que certains suggèrent que le sentiment d'autoefficacité soit principalement influencé par cinq facteurs, les preuves empiriques à cet effet sont encore insuffisantes (Gloude-mans, Schalk, Reynaert et Braeken, 2013). Ainsi, l'idée de Bandura que le sentiment d'autoefficacité est modifiable ou éducatif sous l'influence de quatre sources d'information demeure la plus appuyée (Gloude-mans *et al.*, 2013; van Dinther, Dochy et Segers, 2011). Ces sources sont l'expérience active de maîtrise, l'expérience vicariante, la persuasion verbale et les états physiques et émotionnels. Les prochaines lignes explicitent ces sources ainsi que des pistes d'intervention à mettre en place dans les programmes de formation initiale des maîtres.

3.1 Expérience active de maîtrise en formation initiale des maîtres

L'expérience active de maîtrise consiste en la possibilité de vivre des situations où le comportement désiré est fréquemment sollicité. Les succès que connaît la personne favorisent l'augmentation de son sentiment d'autoefficacité, alors que les échecs produisent l'effet inverse (Bandura, 1997/2007). Cette source semble être la plus importante. En effet, elle montre plus nettement que les autres ce que l'individu est en mesure de faire, ou non, pour vivre des succès (Bandura, 1997/2007; Melançon *et al.*, 2013; Palmer, 2006).

Dans le cas de l'intégration pédagogique des TIC, les succès et les échecs vécus par les enseignants avec les outils technologiques influenceraient la compétence à intégrer les TIC (Magliaro et Ezeife,

2007; Melançon *et al.*, 2013). Vivre des expériences personnelles couronnées de succès amène, de toute évidence, les enseignants à développer un sentiment d'efficacité élevé (Ertmer et Ottenbreit-Leftwich, 2010). Paraskeva *et al.* (2008) mettent également en évidence une relation entre l'autoefficacité relative aux TIC d'un enseignant et ses expériences vécues antérieurement. Ils soulignent une corrélation positive élevée entre les expériences antérieures de l'enseignant avec les TIC, les logiciels utilisés et l'autoefficacité relative aux TIC (Paraskeva *et al.*, 2008). Prenant acte de ces constats, il apparaît alors important de se questionner sur les stratégies à privilégier pour favoriser, comme le suggèrent Sang *et al.* (2010), des expériences positives avec les outils technologiques dans un environnement favorable et propice à l'apprentissage.

Pour accroître l'expérience active de maîtrise des étudiants en formation initiale, diverses stratégies peuvent être mises en place. D'un point de vue technopédagogique, prévoir des temps de réflexion et de partage en commun afin que les étudiants puissent s'exercer, par exemple, à cibler les intentions pédagogiques (Melançon *et al.*, 2013), les apports et limites des outils technologiques, à évaluer leur potentiel didactique ou à identifier des pistes facilitant leur appropriation contribuent à leur développement professionnel. Engager les étudiants dans de telles activités où ils ont à cibler ou à élaborer des scénarios intégrant les TIC les aide à développer une compréhension de l'arrimage entre les connaissances technologiques, pédagogiques et disciplinaires en jeu (Koh et Divaharan, 2011). En outre, comme ces thématiques sont susceptibles de faire l'objet d'une évaluation, permettre aux étudiants de réfléchir et d'échanger favorise leur engagement dans des expériences actives de maîtrise axée sur une réflexion technopédagogique dans un cadre formatif avant de réaliser les évaluations sommatives.

Sur le plan technologique, s'appropriier un outil informatisé demande nécessairement un temps de manipulation. Le temps investi apparaît, à la lumière des résultats de Melançon *et al.* (2013), influencer les expériences de maîtrise. Il semble donc

nécessaire de laisser du temps aux étudiants afin qu'ils puissent « jouer » avec les outils technologiques (Somekh, 2008). À cet effet, proposer des ateliers pratiques pour chacun des outils prévus facilite leur appropriation. Amorcer les périodes de manipulation par la présentation du résultat attendu au terme de l'exercice pratique donne aux étudiants l'occasion de se représenter plus facilement le produit final à réaliser. Enchaîner avec une courte démonstration les initie à l'environnement et aux fonctionnalités de l'outil. En outre, prévoir un procédurier imagé qui explicite pas à pas la démarche à suivre pour réussir l'activité de type « mains sur les touches » et propose diverses ressources (sites, vidéos) à consulter, en cas de besoin, soutient les apprenants au cours de la démarche. Ce procédurier favorise, de plus, la prise en charge et l'autonomie des apprenants. Cependant, les problèmes techniques potentiels comme la perte de données, les bogues ou la difficulté à s'approprier un nouveau logiciel constituent des facteurs qui fragilisent l'expérience active de maîtrise (Magliaro et Ezeife, 2007). C'est pourquoi il est préférable de commencer les manipulations par de petites expériences susceptibles d'être réussies (Ottenbreit-Leftwich, 2007).

À la lumière des travaux de Koh et Divaharan (2011) et de ceux de Mueller, Wood, Willoughby, Ross et Specht (2008), les démonstrations de même que les activités pas à pas constituent de bonnes méthodes pour développer des habiletés technologiques. Les étudiants tendent à être plus motivés dans leurs apprentissages quand ils sont engagés dans un tel amalgame d'activités (Koh et Divaharan, 2011). En outre, proposer aux étudiants de se donner des défis technologiques dans leurs travaux, d'expérimenter des fonctions complexes ou celles qu'ils exploitent peu, d'accroître leur recours quotidien aux TIC, de réinvestir les apprentissages faits dans d'autres cours représente autant de stratégies différentes à adopter pour s'engager dans des expériences actives de maîtrise.

3.2 Expérience vicariante en formation initiale des maîtres

L'expérience vicariante concerne l'apprentissage de connaissances et le développement de compétences par modelage, soit par un enseignement verbal du modèle ou par l'observation de ce dernier dans l'action (Bandura, 1997/2007). Pour la personne, les résultats auxquels arrive son modèle sont le reflet de ses résultats potentiels. En d'autres mots, si l'individu constate que son modèle peut arriver à réaliser une tâche, il croit alors qu'il peut aussi y arriver. Au contraire, si son modèle échoue, il percevra que lui non plus ne sera pas en mesure de réussir la tâche (Bandura, 1997/2007; van Dinther *et al.*, 2011).

À l'instar de Bandura (1997/2007), Hsu, Wu et Hwang (2007) estiment que l'expérience vicariante est une source pouvant contribuer à accroître le sentiment d'autoefficacité des enseignants. Dans le cadre de l'intégration pédagogique des TIC, un modelage peut certes contribuer à bonifier le sentiment d'autoefficacité des enseignants relatif à leur compétence à intégrer pédagogiquement les TIC. C'est un constat qui ressort également de l'étude de Wang et Ertmer (2003). De futurs enseignants engagés dans des activités vicariantes témoignent, de façon significative, de croyances d'autoefficacité plus élevées au regard des TIC que ceux n'ayant pas pris part à ce type d'expérience. L'observation de pratiques enseignantes captées sur vidéos et l'analyse de documents numériques (dont des planifications et des productions d'élèves) s'avèrent utiles pour accéder à la vision d'un enseignant sur l'intégration des TIC et comprendre ses choix pédagogiques (Wang et Ertmer, 2003). Ces diverses expériences offrent un regard sur ce qui se vit réellement en contexte de classe et sont susceptibles d'agir sur le développement technopédagogique du futur enseignant, notamment sur ses croyances, ses conceptions, ses attitudes et son autoefficacité (Sang *et al.*, 2010) à intégrer les TIC. Pour être aidants, les modèles se doivent d'être appropriés (Albion, 1999; Ertmer, 2005) et compétents (Ertmer, Ottenbreit-Leftwich et York, 2006). Contrairement à ce qui a

été mentionné au sujet des expériences actives de maîtrise, Al-Awidi et Alghazo (2012) identifient les expériences vicariantes comme la source la plus influente pour accroître l'autoefficacité à intégrer les TIC chez les enseignants en formation initiale.

Les expériences vicariantes doivent, par conséquent, faire partie d'une formation à l'intégration des TIC (Inan et Lowther, 2010), car elles rendent les étudiants plus confiants à exploiter les TIC à des fins pédagogiques (Koh et Divaharan, 2011). Si ces derniers exploiteront les outils technologiques de la même manière que ce qui leur a été présenté en formation initiale (Koh et Divaharan, 2011), il importe de leur présenter des exemples d'enseignants expérimentés (Lefebvre et Fournier, 2014) qui témoignent d'une intégration réussie des TIC à des fins d'enseignement et d'apprentissage. Diverses stratégies peuvent être employées. L'une d'elles repose sur le recours à la visioconférence avec des enseignants qui utilisent les TIC (Mueller *et al.*, 2008) afin de permettre aux étudiants de les questionner, d'échanger, de leur poser des questions (Jang et Chen, 2010) sur l'intégration pédagogique des TIC, et parfois de les voir en temps réel dans leur classe avec leurs élèves. Prendre connaissance de l'expérience d'enseignants expérimentés influencera davantage les étudiants si ceux-ci ont de l'estime pour le modèle et qu'ils lui accordent de la valeur (Melançon *et al.*, 2013). L'observation d'enseignants expérimentés qui intègrent les TIC aide les futurs enseignants à reproduire et appliquer ces mêmes stratégies pédagogiques dans leur enseignement (Jang et Chen, 2010). Mettre l'accent sur l'expérience vicariante répondrait à un réel besoin exprimé par certains étudiants (Smarkola, 2008). Lors de la formation pratique, observer un maître-associé considéré comme un modèle, tenter de l'imiter et être observé par lui constituent pour l'étudiant des expériences très formatrices, voire déterminantes, pour l'intégration future des TIC (Al-Awidi et Alghazo, 2012).

Outre la visioconférence, une participation à des congrès et colloques réunissant des intervenants scolaires (enseignants, conseillers pédagogiques,

orthopédagogues) interpellés par la question des TIC représente une vitrine où les étudiants peuvent prendre connaissance de pratiques d'intégration des TIC, de scénarios pédagogiques mis en place, de projets vécus avec des élèves. Cela leur offre la possibilité de juger de leurs connaissances et de leurs expériences d'enseignement à la lumière de ces modèles. D'autres mécanismes peuvent être également déployés pour favoriser l'expérience vicariante. Par exemple, l'instauration d'un mentorat entre étudiants est susceptible de contribuer au développement de la capacité à utiliser l'outil. Pouvoir communiquer rapidement avec une personne-ressource plus compétente que soi en cas de problème, ou connaître des trucs et astuces technologiques en tant qu'étudiant pour arriver à conjuguer les exigences des travaux académiques à celles des technologies permet une certaine autoévaluation de ses propres habiletés technologiques. Dans ce contexte, favoriser le travail en équipe au sein des activités de formation technopédagogique procure ce soutien nécessaire au développement de la compétence instrumentale de l'outil, et permet également de porter un regard sur sa capacité à exploiter les outils informatisés en pouvant comparer son niveau de performance à celui du pair qui agit comme modèle.

3.3 Persuasion verbale en formation initiale des maîtres

La persuasion verbale représente le fait de convaincre un individu, ou de le dissuader, qu'il est en mesure de réaliser une tâche donnée. Convaincre une personne améliore ses chances de produire un effort supplémentaire et de le maintenir. À l'inverse, la dissuader augmente le risque qu'elle évite les situations qui représentent un défi et renonce rapidement face à une épreuve (Bandura, 1997/2007; Bong et Skaalvik, 2003; van Dinther *et al.*, 2011).

Dans le cas de leur étude sur la préparation des futurs enseignants à l'intégration pédagogique des TIC, Magliaro et Ezeife (2007) relèvent que le milieu scolaire, la société, la famille et l'employeur sont autant de facteurs qui génèrent une influence le plus souvent positive sur les futurs enseignants

afin de les convaincre de la pertinence d'intégrer les TIC en classe. S'il est difficile pour le formateur universitaire d'agir sur la société, la famille ou le travail des étudiants, il est par contre plus facile d'intervenir sur le milieu scolaire par la formation dispensée. Pour Al-Awidi et Alghazo (2012), les encouragements verbaux et des rétroactions positives reçus de pairs, de superviseurs de stage de même que d'enseignants associés ont un effet sur positif sur les croyances d'autoefficacité des étudiants à intégrer les TIC en classe. Les retours réflexifs avec le superviseur, après les périodes de prise en charge, sont également aidantes pour convaincre les étudiants qu'ils sont capables d'exploiter les outils avec des élèves, particulièrement lorsque leur superviseur les félicite et les encourage à intégrer les outils technologiques à toutes leurs planifications.

À cet effet, et afin de favoriser des propos qui visent à convaincre, il importe au formateur d'observer les étudiants et d'être attentif aux moindres manifestations de difficultés ressenties ou de succès rencontrés lors d'ateliers pratiques. S'intéresser au succès de ses étudiants, les féliciter ou leur demander de voir les produits qu'ils réalisent sont autant de façons de procurer du renforcement positif pour avoir répondu à l'atteinte des objectifs. De même, déceler le non-verbal et les comportements qui expriment une difficulté ressentie pourra conduire le formateur à s'approcher de l'étudiant, à s'enquérir de l'état d'avancement du travail, à l'écouter et à lui procurer l'aide nécessaire pour poursuivre le travail. Encore une fois, s'intéresser aux étudiants et les féliciter pour le travail réalisé, ou sur leurs aptitudes au regard des outils technologiques (Melançon *et al.*, 2013), représentent des mécanismes qui témoignent de propos qui visent à convaincre et à persuader l'étudiant de son autoefficacité à réaliser une tâche. Ce processus peut se dérouler en présentiel, lors d'ateliers et activités réalisés durant les rencontres, mais il peut aussi se vivre dans les échanges virtuels sur courrier électronique lorsqu'un étudiant écrit à son formateur pour lui demander de l'aide. Enfin, si le formateur joue un rôle important dans la persuasion verbale, les collègues de classe ont un rôle tout aussi important.

3.4 États physiologiques et émotionnels en formation initiale des maîtres

Pour évaluer ses propres capacités à réaliser une tâche, les données transmises par les états physiologiques et émotionnels sont déterminantes. Ainsi, si la personne se sent bien en effectuant, ou à l'idée d'effectuer une tâche, c'est qu'elle se croit en mesure de la réussir. À l'inverse, si le fait de faire l'action ou de l'envisager génère des malaises physiques ou émotionnels, elle se considérera comme inapte à réussir (Bandura, 1997/2007; van Dinther *et al.*, 2011).

Dans le cas de l'intégration pédagogique des TIC, l'autoefficacité de l'enseignant serait liée aux attitudes et aux émotions (Paraskeva *et al.*, 2008) et à l'anxiété (Redmann et Kotrlik, 2009). Pour van Braak, Tondeur et Valcke (2004), des attitudes positives constitueraient le facteur qui prédit le plus fortement l'utilisation des TIC alors que pour Melançon *et al.* (2013), les états physiologiques et émotionnels représenteraient, après l'expérience active de maîtrise, la source la plus influente du sentiment d'autoefficacité relatif à l'intégration des TIC. En ce qui concerne les futurs enseignants, il apparaît que leurs attitudes vont de pair avec leur maîtrise des outils technologiques (Koh et Divaharan, 2011). Par conséquent, la formation initiale gagnera à développer une formation technopédagogique qui se soucie des attitudes et émotions de ses étudiants.

Pour favoriser des états physiques et émotionnels positifs avec les TIC chez les étudiants, le formateur a intérêt à être à l'écoute des étudiants, principalement lors d'ateliers pratiques, de manière à intervenir dans les situations qui nécessitent un renforcement positif ou pour éviter qu'une difficulté ne perdure. Aborder, lors des rencontres, les difficultés éprouvées en cours de réalisation des exercices pratiques et les solutions prises permet à l'étudiant de constater qu'il n'est généralement pas seul à avoir connu une difficulté puis cela l'aide à développer des réflexes pour résoudre d'éventuels problèmes. Ce temps de partage contribue à faire

diminuer le stress ainsi que les états physiologiques et émotionnels déplaisants et représente, pour le formateur, l'occasion de cibler les étudiants qui ont besoin de plus de soutien. Prendre part à des activités de maîtrise, vivre des expériences vicariantes et discuter de l'intégration des TIC à des fins pédagogiques permettront à l'étudiant de découvrir le plein potentiel des outils technologiques en classe, ce qui contribuera, selon Al-Awidi et Al-ghazo (2012), à développer des états physiques et émotionnels positifs.

Dans le même ordre d'idées, réagir le plus rapidement possible à toute demande formulée en dehors des heures de cours, par courriel, visioconférence ou téléphone, permet de clarifier une incompréhension ou de resituer l'étudiant relativement aux attentes du cours de façon à ce qu'il puisse progresser dans sa réflexion technopédagogique. Réduire le délai de réponse contribue ainsi à diminuer le stress ressenti par les étudiants. Le soutien du formateur représente un facteur positif qui contribue à l'intégration des TIC (Raby, 2004), notamment pour réduire les situations anxiogènes. Tezci (2011) souligne que les enseignants gagnent à être accompagnés sur le plan tant technique que psychologique; le soutien étant considéré comme un facteur externe qui intervient sur l'intégration qui est faite des TIC. Le soutien perçu par les enseignants, ou les futurs enseignants, aura une incidence sur leur attitude au regard des outils technologiques ainsi que sur leur confiance en soi, d'où l'importance de ne pas négliger la qualité du soutien à offrir (Tezci, 2011).

Finalement, le formateur gagnera à rendre disponible à ses apprenants tout matériel adapté qui permet de réduire les états anxiogènes, tel que les balles antistress, particulièrement lors de temps d'évaluation sommative. Une tâche technologique à réaliser individuellement dans un laps de temps donné en guise d'évaluation accroît considérablement le niveau de stress des étudiants. Outre le stage, ces derniers sont rarement invités à témoigner d'un savoir-faire technologique au sein des autres activités de leur formation initiale. De fait, manipuler

des balles antistress permet d'évacuer le trop-plein d'énergie et de mieux canaliser son attention sur la tâche. À la suggestion de Redmann et Kotrlík (2009), il appartient au formateur d'aider et d'encourager les futurs enseignants à développer une attitude positive au regard de l'intégration des TIC de manière à réduire le stress et les attitudes négatives que suscite le défi de l'intégration des TIC.

Enfin, il est à noter que l'information nécessaire pour évaluer ses capacités personnelles, qu'elle soit transmise par l'expérience personnelle, l'expérience vicariante, la persuasion ou par les états physiologiques et émotionnels ne devient instructive pour la personne que si cette dernière pèse et intègre l'information provenant de chacune des quatre sources. L'intégration de l'information constitue donc un élément important à considérer dans le développement du sentiment d'autoefficacité (Anderson et Betz, 2001; Bandura, 1997, 1997/2007; Bong et Skaalvik, 2003; Hodges et Murphy, 2009; Palmer, 2006; Usher et Pajares, 2006, 2009; van Dinther *et al.*, 2011). Par exemple, dans le cas de futurs enseignants qui vivent des expériences d'intégration des TIC très positives, ces derniers peuvent accorder davantage d'importance aux états physiques et émotionnels qu'ils ressentent dans l'action qu'à toute autre source. Pour eux, il serait donc plus important de se sentir en confiance et en pleine possession de leurs moyens pour intégrer les TIC que de se faire convaincre qu'ils sont compétents à les intégrer.

4. Conclusion

Le texte présenté s'intéresse à la contribution du sentiment d'autoefficacité pour le développement de la compétence professionnelle relative aux TIC des futurs enseignants ainsi qu'aux moyens à déployer en formation initiale pour accroître ce sentiment. Plus spécifiquement, il s'agit de voir à engager les étudiants dans des expériences actives d'utilisation des TIC, leur permettre d'accéder à l'expérience d'enseignants en exercice ou de collègues de classe plus expérimentés, les persuader de leurs capacités à exploiter les outils technologiques et, enfin, leur faire vivre des émotions satisfaisantes

lorsqu'ils recourent aux technologies tant dans un cadre personnel ou professionnel.

Cet exposé sur l'apport de la théorie du sentiment d'autoefficacité au développement de la compétence professionnelle axée sur l'intégration des technologies, ainsi que la présentation d'exemples d'actions à déployer en formation initiale pour contribuer à l'efficacité des futurs enseignants à intégrer les TIC dans leur enseignement, amène à repenser les interventions des formateurs en formation initiale des maîtres. À cet effet, il importe de sensibiliser ces derniers au lien entre un fort sentiment d'autoefficacité et une intégration réussie des TIC, ainsi qu'aux sources susceptibles de contribuer au développement de ce sentiment. Comme les futurs enseignants semblent douter de leur sentiment d'autoefficacité relatif à l'intégration des TIC (Pamuk, 2012), les formateurs doivent les aider à prendre conscience de ce sentiment et à le développer, et ce, par l'entremise notamment de la pratique réflexive.

Dans les milieux scolaires, on s'attend à ce que les futurs enseignants connaissent les technologies actuelles et qu'ils soient en mesure de les utiliser pour soutenir l'apprentissage (Magliaro et Ezeife, 2007). À l'ère du Web 2.0 et des réseaux sociaux, la formation des futurs enseignants aux TIC représente un élément déterminant de ce que seront les TIC dans les prochaines années en éducation (Angeli et Valanides, 2005). Au-delà des rudiments techniques d'un outil, les futurs enseignants doivent, entre autres, apprendre à exploiter les technologies dans un contexte d'enseignement-apprentissage (Koehler, Mishra, Yahya et Yadav, 2004), ce qui confère une pertinence certaine à toute action d'ordre technopédagogique entreprise en formation initiale. Il s'agit toutefois d'une tâche complexe étant donné les rapides changements technologiques (Chai, Koh et Tsai, 2010). Comme le soulignent Karsenti, Raby, Villeneuve et Gauthier (2007), les futurs enseignants qui bénéficient d'un cours sur l'usage pédagogique des TIC ont des chances accrues de les utiliser en classe et d'amener les élèves à utiliser les TIC. En outre, à l'instar de Lefebvre et Loiselle (2010), de Redmann et Kotrlik (2009) et

de Smarkola (2008), l'intégration des TIC devrait se vivre de manière transversale dans tous les cours des programmes de formation à l'enseignement et non dans le cadre d'une seule activité dédiée à cette thématique.

D'un point de vue empirique, une attention doit être portée aux dispositifs de formation, car comme le soulignent Robertson et Al-Zahrani (2012), ces derniers ont le mérite de renforcer l'autoefficacité des futurs enseignants, leur motivation et leurs habitudes technologiques. D'un autre côté, la façon dont les enseignants développent leur autoefficacité envers l'utilisation pédagogique des TIC est encore mal comprise et doit être étudiée (Shiue, 2007). Selon Gloude-mans *et al.* (2013), peu de recherches ont étudié de façon systématique les sources du sentiment d'autoefficacité au regard de l'intégration des TIC (par exemple, Al-Awidi et Al-ghazo, 2012; Magliaro et Ezeife, 2007, Melançon *et al.*, 2013, Shiue, 2007). Par conséquent, explorer les sources du sentiment d'autoefficacité relatif à l'intégration des TIC des futurs enseignants au terme de leur programme de formation constitue une piste intéressante à envisager (Magliaro et Ezeife, 2007).

Une dernière suggestion pour d'éventuels travaux concerne la prise en compte des apprentissages informels réalisés par les futurs enseignants à l'extérieur de la formation initiale. Les étudiants possèdent tous une expérience des outils technologiques où ils ont fait des apprentissages « sur le tas ». Il est légitime de se demander comment cette expérience contribue ou, à l'inverse, gêne le développement de la compétence professionnelle, et d'un sentiment d'autoefficacité, à intégrer les TIC à des fins pédagogiques. Pour Coen (2012), il y aurait un intérêt certain à envisager l'intégration pédagogique des TIC en prenant en compte ces apprentissages informels réalisés par les futurs enseignants.

Références

- Albion, P. R. (1999). *Self-efficacy beliefs as an indicator of teachers' preparedness for teaching with technology*. Dans J. Price, J. Willis, D. Willis, M. Jost et S. Boger-Mehall (dir.), *Proceedings of Society for Information Technology & Teacher Education International Conference 1999* (p. 1602-1608). [Récupéré](#) du site University of Southern Queensland ePrint : <http://eprints.usq.edu.au>
- Al-Awidi, H. M. et Alghazo, I. M. (2012). The effect of student teaching experience on preservice elementary teachers' self-efficacy beliefs for technology integration in the UAE. *Educational Technology Research and Development*, 60(5), 923-941. doi: 10.1007/s11423-012-9239-4
- Anderson, S. L. et Betz, N. E. (2001). Sources of self-efficacy expectations : Their measurement and relation to career development. *Journal of Vocational Behavior*, 58(1), 98-117. doi:10.1006/jvbe.2000.1753
- Angeli, C. et Valanides, N. (2005). Preservice elementary teachers as information and communication technology designers : an instructional systems design model based on an expanded view of pedagogical content knowledge. *Journal of Computer Assisted Learning*, 21(4), 292-302. doi:10.1111/j.1365-2729.2005.00135.x
- Bandura, A. (1977). Self-efficacy : Toward a unifying theory of behavioral change. *Psychological Review*, 84(2), 191-215. doi:10.1037/0033-295x.84.2.191 [Récupéré](#) du site de l'Université du Kentucky : <http://www.uky.edu>
- Bandura, A. (1997). *Self-efficacy : The exercise of control*. New York, NY : Freeman.
- Bandura, A. (2007). *Auto-efficacité : le sentiment d'efficacité personnelle* (J. Lecomte, trad.). Bruxelles : De Boeck. (Ouvrage original publié en 1997 sous le titre *Self-efficacy*, New York, NY : Freeman).
- Bong, M. et Skaalvik, E. M. (2003). Academic self-concept and self-efficacy : How different are they really? *Educational Psychology Review*, 15(1), 1-40.
- 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. [Récupéré](#) de <http://ifets.info/>
- Choi, N. (2003). Further examination of the self-efficacy scale. *Psychological Reports*, 92(2), 473-480. doi:10.2466/pr0.2003.92.2.473
- Coen, P.-F. (2012). Formation aux TICE des formateurs d'enseignants : un tissage entre formation et autoformation. *Revue internationale des technologies en pédagogie universitaire*, 9(1-2), 136-147. [doi:10.7202/1012907ar](#)
- Ertmer, P. A. (2005). Teacher pedagogical beliefs : The final frontier in our quest for technology integration? *Educational Technology Research and Development*, 53(4), 25-39. doi:10.1007/bf02504683
- Ertmer, P. A et Ottenbreit-Leftwich, A. T. (2010). Teacher technology change : How knowledge, confidence, beliefs, and culture intersect. *Journal of Research on Technology in Education*, 42(3), 255-284. doi:10.1080/15391523.2010.10782551
- Ertmer, P. A., Ottenbreit-Leftwich, A. et York, C. S. (2006). Exemplary technology-using teachers : Perceptions of factors influencing success. *Journal of Computing in Teacher Education*, 23(2), 55-61.
- Gloudemans, H., Schalk, R., Reynaert, W. et Braeken, J. (2013). The development and validation of a five-factor model of sources of self-efficacy in clinical nursing education. *Journal of Nursing Education and Practice*, 3(3), 80-87. [doi:10.5430/jnep.v3n3p80](#)
- 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 [Récupéré](#) du site Centro de estudios de políticas Y prácticas en educación : <http://www.ceppe.cl>

- Hammond, M., Reynolds, L. et Ingram, J. (2011). How and why do student teachers use ICT? *Journal of Computer Assisted Learning*, 27(3), 191-203. doi:10.1111/j.1365-2729.2010.00389.x [Récupéré](#) de l'archive WRAP de l'Université de Warwick : <http://wrap.warwick.ac.uk>
- Hodges, C. B. et Murphy, P. F. (2009). Sources of self-efficacy beliefs of students in a technology-intensive asynchronous college algebra course. *The Internet and Higher Education*, 12(2), 93-97. doi:10.1016/j.iheduc.2009.06.005
- Hsu, Y.-S., Wu, H.-K. et Hwang, F.-K. (2007). Factors influencing junior high school teachers' computer-based instructional practices regarding their instructional evolution stages. *Educational Technology & Society*, 10(4), 118-130.
- Inan, F. A. et Lowther, D. L. (2010). Factors affecting technology integration in K-12 classrooms : a path model. *Education, Technology, Research and Development*, 58(2), 137-154. doi:10.1007/s11423-009-9132-y
- Jang, S.-J. et Chen, K.-C. (2010). From PCK to TPACK : Developing a transformative model for pre-service science teachers. *Journal of Science Education and Technology*, 19(6), 553-564. doi:10.1007/s10956-010-9222-y [Récupéré](#) du site des galeries de l'Université de Lakehead : <http://galleries.lakeheadu.ca>
- Karsenti, T. et Collin, S. (2013). TIC et éducation : avantages, défis et perspectives futures. *Éducation et francophonie*, 41(1), 1-6. doi:10.7202/1015056ar
- Karsenti, T., Raby, C., Villeneuve, S. et Gauthier, C. (2007). *La formation des maîtres et la manifestation de la compétence professionnelle à intégrer les technologies de l'information et des communications (TIC) aux fins de préparation et de pilotage d'activités d'enseignement-apprentissage, de gestion de l'enseignement et de développement professionnel*. [Récupéré](#) de <http://depot.erudit.org>
- Koehler, M., Mishra, P., Yahya, K. et Yadav, A. (2004). Successful teaching with technology : The complex interplay of content, pedagogy, and technology. Dans R. Ferdig, C. Crawford, R. Carlsen, N. Davis, J. Price, R. Weber et D. Willis (dir.), *Proceedings of Society for Information Technology & Teacher Education International Conference 2004* (p. 2347-2354). [Récupéré](#) du site personnel de Matthew J. Koehler : <http://mkoehler.educ.msu.edu>
- Koh, J. H. L. et Divaharan, S. (2011). Developing pre-service teachers' technology integration expertise through the TPACK-developing instruction model. *Journal of Educational Computing Research*, 44(1), 35-58. doi:10.2190/ec.44.1.c
- Lefebvre, S. et Fournier, H. (2014). Utilisations personnelles, professionnelles et pédagogiques des TIC par de futurs enseignants et des enseignants. *Revue internationale des technologies en pédagogie universitaire*, 11(2). [Récupéré](#) de <http://www.ritpu.org>
- Lefebvre, S. et Loiselle, 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.
- Luszczynska, A., Scholz, U. et Schwarzer, R. (2005). The general self-efficacy scale : Multicultural validation studies. *The Journal of Psychology*, 139(5), 439-457. doi:10.1037/e355242004-001
- Magliaro, J. et Ezeife, A. N. (2007). Preservice teachers' preparedness to integrate computer technology into the curriculum. *Canadian Journal of Learning and Technology*, 33(3). [Récupéré](#) de <http://cjlt.csj.ualberta.ca>
- Melançon, J., Lefebvre, S. et Thibodeau, S. (2013). Sources d'influence de l'autoefficacité relative à un enseignement intégrant les TIC chez des enseignants du primaire. *Éducation et francophonie*, 41(1), 70-93. doi:10.7202/1015060ar

- Ministère de l'Éducation du Québec (MEQ). (2001). La formation à l'enseignement. Les orientations, les compétences professionnelles. [Récupéré de http://www.education.gouv.qc.ca](http://www.education.gouv.qc.ca)
- Mueller, J., Wood, E., Willoughby, T., Ross, C. et Specht, J. (2008). Identifying discriminating variables between teachers who fully integrate computers and teachers with limited integration. *Computers & Education*, 51(4), 1523-1537. doi:10.1016/j.compedu.2008.02.003
- Ottensbreit-Leftwich, A. T. (2007). *Expert technology-using teachers : Visions, strategies, and development* (thèse de doctorat non publiée). Université Purdue, West Lafayette.
- Palmer, D. H. (2006). Sources of self-efficacy in a science methods course for primary teacher education students. *Research in Science Education*, 36(4), 337-353. doi:10.1007/s11165-005-9007-0
- Pamuk, S. (2012). Understanding preservice teachers' technology use through TPAC framework. *Journal of Computer Assisted Learning*, 28(5), 425-439. doi:10.1111/j.1365-2729.2011.00447.x
- Pamuk, S. et Peker, D. (2009). Turkish pre-service science and mathematics teachers' computer related self-efficacies, attitudes, and the relationship between these variables. *Computers & Education*, 53(2), 454-461. doi:10.1016/j.compedu.2009.03.004
- Paraskeva, F., Bouta, H. et Papagianni, A. (2008). Individual characteristics and computer self-efficacy in secondary education teachers to integrate technology in educational practice. *Computers & Education*, 50(3), 1084-1091. doi:10.1016/j.compedu.2006.10.006
- 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). [Récupéré de l'archive HAL : http://hal.archives-ouvertes.fr](http://hal.archives-ouvertes.fr)
- Redmann, D. H. et Kotrlik, J. W. (2009). Family and consumer sciences teachers' adoption of technology for use in secondary classrooms. *Journal of Family and Consumer Sciences Education*, 27(1), 29-45. [Récupéré sur le site de la National Association of Teacher Educators for Family and Consumer Sciences : http://www.natefacs.org](http://www.natefacs.org)
- Robertson, M. et Al-Zahrani, A. (2012). Self-efficacy and ICT integration into initial teacher education in Saudi Arabia : Matching policy with practice. *Australasian Journal of Educational Technology*, 28(7), 1136-1151. [Récupéré de http://ajet.org.au](http://ajet.org.au)
- 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
- Shiue, Y.-M. (2007). Investigating the sources of teachers' instructional technology use through the decomposed theory of planned behavior. *Journal of Educational Computing Research*, 36(4), 425-453. doi:10.2190/a407-22rr-50x6-2830
- Smorkola, C. (2008). Efficacy of a planned behavior model : Beliefs that contribute to computer usage intentions of student teachers and experienced teachers. *Computers in Human Behavior*, 24(3), 1196-1215. doi:10.1016/j.chb.2007.04.005
- Somekh, B. (2008). Factors affecting teachers' pedagogical adoption of ICT. Dans J. Voogt et G. Knezek (dir.), *International Handbook of Information Technology in Primary and Secondary Education* (p. 449-460). New York, NY : Springer. doi:10.1007/978-0-387-73315-9_27
- Somyürek, S., Atasoy, B. et Özdemir, S. (2009). Board's IQ : What makes a board smart? *Computers & Education*, 53(2), 368-374. doi:10.1016/j.compedu.2009.02.012

- Teo, T., Lee, C. B., Chai, C. S. et Wong, S. L. (2009). Assessing the intention to use technology among pre-service teachers in Singapore and Malaysia : A multigroup invariance analysis of the Technology Acceptance Model (TAM). *Computers & Education*, 53(3), 1000-1009. doi:10.1016/j.compedu.2009.05.017
- Tezci, E. (2011). Factors that influence pre-service teachers' ICT usage in education. *European Journal of Teacher Education*, 34(4), 483-499. doi:10.1080/02619768.2011.587116
- Thibodeau, S., Dussault, M., Frenette, É. et Royer, N. (2011). Solitude professionnelle d'enseignants du secondaire : relations avec le leadership du directeur d'école et leurs croyances d'efficacité sociale. *Revue canadienne de l'éducation*, 34(4), 177-199. [Récupéré de http://journals.sfu.ca/cje](http://journals.sfu.ca/cje)
- Usher, E. L. et Pajares, F. (2006). Sources of academic and self-regulatory efficacy beliefs of entering middle school students. *Contemporary Educational Psychology*, 31(2), 125-141. doi:10.1016/j.cedpsych.2005.03.002 [Récupéré du site du College of Education : http://sites.education.uky.edu](http://sites.education.uky.edu)
- Usher, E. L. et Pajares, F. (2009). Sources of self-efficacy in mathematics : A validation study. *Contemporary Educational Psychology*, 34(1), 89-101. doi:10.1016/j.cedpsych.2008.09.002 [Récupéré du site du College of Education : http://sites.education.uky.edu](http://sites.education.uky.edu)
- 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
- van Braak, J., Tondeur, J. et Valcke, M. (2004). Explaining different types of computer use among primary school teachers. *European Journal of Psychology of Education*, 19(4), 407-422. doi:10.1007/bf03173218
- van Dinther, M., Dochy, F. et Segers, M. (2011). Factors affecting students' self-efficacy in higher education. *Educational Research Review*, 6(2), 95-108. doi:10.1016/j.edurev.2010.10.003
- Wang, L. et Ertmer, P. A. (2003, avril). *Impact of vicarious learning experiences and goal setting on preservice teachers' self-efficacy for technology integration : A pilot study*. Communication présentée à la réunion annuelle de l' American Educational Research Association, Chicago, IL. [Récupéré de http://eric.ed.gov](http://eric.ed.gov)
- 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. *Education and Technological Research Development*, 62(6), 637-662. doi:10.1007/s11423-014-9355-4
- Yeh, Y.-F., Lin, T.-C., Hsu, Y.-S., Wu, H.-K. et Hwang, F.-K. (2015). Science teachers' proficiency levels and patterns of TPACK in a practical context. *Journal of Science Education and Technology*, 24(1), 78-90. doi:10.1007/s10956-014-9523-7