

INTÉGRATION PÉDAGOGIQUE DES TIC
REVUE INTERNATIONALE DE L'AUPTIC

NO 2 — 2022

LA FORMATION DES ENSEIGNANT·E·S AUX COMPÉTENCES NUMÉRIQUES : OPPORTUNITÉS ET DÉFIS

Coordination :
Stéphanie Boéchat-Heer et Brigitte Denis

AUPTIC
• education

« SE FORMER, FORMER À LA MAITRISE
DES COMPÉTENCES NUMÉRIQUES :
QUE DE DÉFIS À RELEVER
ET D'OPPORTUNITÉS
À SAISIR …

ET À PARTAGER ! »

BRIGITTE DENIS

IPTIC

TABLE DES MATIÈRES

STÉPHANIE BOÉCHAT-HEER ET BRIGITTE DENIS

Introduction : La formation des enseignant·e·s aux compétences numériques : opportunités et défis

05-08

PIERRE-FRANÇOIS COEN, KOSTANCA ÇUKO ET CAMILLE POURSAC

Compétences technopédagogiques des enseignant·e·s en formation : vision longitudinale et questions pour la formation

09-23

JONATHAN RAPPE ET CHRISTOPHE LADURON

Prescription faible en matière de formation initiale des enseignants au numérique : trois angles de redéfinition de leur tâche par les formateurs en Belgique francophone

25-37

AURÉLIEN FIÉVEZ, LUCIE RUSSBACH, GABRIEL DUMOUCHEL

Développement des compétences numériques des enseignants à l'aide d'un dispositif de formation autoadaptatif dans l'enseignement supérieur

39-56

STÉPHANIE BOÉCHAT-HEER, SHEILA PADIGLIA ET GIUSEPPE MELFI

Les usages du numérique, le sentiment d'auto-efficacité et les stratégies d'ajustement des étudiants en formation en alternance

57-69

LAËTITIA DRAGONE, SARAH UFKIR, GAËTAN TEMPERMAN ET BRUNO DE LIÈVRE

Effet de deux modalités de diffusion d'une formation de programmation via l'outil Scratch sur le sentiment d'efficacité personnelle et l'anxiété numérique

71-85

NATASHA NOBEN ET BRIGITTE DENIS

Les plus-values pédagogiques liées à l'intégration du numérique : Définition(s) et typologie

87-100

COMITÉ DE RÉDACTION

Stéphanie Boéchat-Heer, Haute école pédagogique BEJUNE
Pierre-François Coen, Haute école pédagogique de Fribourg
Christophe Gremion, Institut fédéral des hautes études en formation professionnelle
Maud Plumettaz, Haute école pédagogique de Fribourg
Corinne Ramillon, Haute école pédagogique du Valais
Sabrina Uldry, Haute école pédagogique du canton de Vaud

COMITÉ SCIENTIFIQUE

Romaine Carrupt, Haute école pédagogique du Valais
Bernadette Charlier, Université de Fribourg
Pascal Detroz, Université de Liège
André Giordan, Université de Genève
Patrick Giroux, Université du Québec à Chicoutimi
François Larose, Université de Sherbrooke
Marcel Lebrun, Université catholique de Louvain
Emmanuel Sylvestre, Université de Lausanne
Walther Tessaro, Université de Genève
Nathalie Younès, Université Clermont Auvergne

ADMINISTRATION

Claire-Lise Gremion, révision
David Duperrex, mise en page

ISSN 2624-8085

ADRESSE DE LA REVUE

redaction@iptic.ch
www.iptic.ch

AUPTIC
• education

LA FORMATION DES ENSEIGNANT·E·S AUX COMPÉTENCES NUMÉRIQUES : OPPORTUNITÉS ET DÉFIS

Coordonné par Stéphanie Boéchat-Heer et Brigitte Denis
Haute école pédagogique BEJUNE, Suisse et Université de Liège, Belgique

stephanie.boechat-heer@hep-bejune.ch et b.denis@uliege.be

La formation initiale et continue des enseignant·e·s aux usages du numérique dans l'enseignement est une des préoccupations européennes depuis plus de 20 ans (Redecker et Punie, 2017). Malgré les efforts consentis, les études montrent que le numérique peine à s'implanter dans les pratiques d'enseignement et d'apprentissage et que les enseignant·e·s débutant·e·s utilisent peu les technologies dans leur pratique pédagogique (Agyei et Voogt, 2011 ; Boéchat-Heer, 2009 ; Gao et al., 2011 ; Gudmundsdottir et Hatlevik, 2018 ; Spiteri et Chang Rundgren, 2020). Ces résultats montrent la difficulté de transfert des compétences acquises en formation initiale ou continue à la pratique enseignante. Ces difficultés peuvent être dues à une inadéquation de la formation et/ou à des obstacles dus au contexte de l'enseignement.

On remarque que depuis 50 ans, les technologies n'ont cessé de se diversifier et remettent continuellement en question les dispositifs de formation dans les institutions (Peraya et al., 2002). Différents référentiels de compétences ont vu le jour au fil du temps, que ce soit en matière de compétences numériques des apprenant·e·s (futur·e·s citoyens ou citoyennes) ou de leurs enseignant·e·s. Actuellement, au niveau européen, c'est le référentiel DigComp 2.1 qui influence les politiques éducatives, DigCompEdu traitant par ailleurs des compétences des enseignant·e·s (Redecker et Punie, 2017). Des dispositifs, trop rares, sont pensés pour tenter d'évaluer la maîtrise de telles compétences (ex. En France, PIX pour une partie des compétences de l'adaptation de DigComp 2.1).

Nous constatons que relativement peu de recherches ont été réalisées au sujet de la formation des enseignant·e·s, car les chercheur·e·s se concentrent prioritairement sur le type d'usages des outils numériques ainsi que sur l'observation des effets au niveau des apprentissages en classe (Lebrun, 2011 ; Leroux et al., 2017 ; Slaouti et Barton, 2007 ; Starkey, 2010). Peu d'études s'intéressent aux plus-values effectives liées aux outils numériques exploités (Noben et Denis, 2019). Les recherches sur la formation des enseignant·e·s dans le domaine de l'intégration d'outils numériques mettent en avant l'accompagnement et le partage de pratiques. Elles soulignent l'importance des communautés d'apprenant·e·s et de la collaboration entre les enseignant·e·s en formation, les formateurs ou les formatrices et les superviseur·e·s de stage pour développer les attitudes et les habiletés nécessaires pour une utilisation efficace des outils numériques. Plus précisément, des recherches s'intéressent aujourd'hui aux communautés de praticiens ou de praticiennes dans les classes pour favoriser des apprentissages contextualisés et au modèle de mentorat qui permet aux étudiant·e·s d'accéder à des expériences d'apprentissage authentiques (Slatter et France, 2018) et de développer une identité professionnelle (MacGregor, 2018). Laduron et al. (2019) montrent l'importance d'un dispositif de compagnonnage réflexif, qui se fonde sur la mise en réseau de professionnel·le·s œuvrant à la conception participative et au partage en ligne des connaissances construites.

Les recherches montrent également que les enseignant·e·s doivent être formé·e·s aux méthodes d'enseignement et développer leur capacité à enseigner les connaissances et compétences technologiques aux apprenant·e·s (Ritz, 2018). Elles indiquent aussi les avantages d'un modèle intégrant les technologies de manière transversale, favorisant une exposition prolongée aux technologies pendant la formation initiale et permettant une amélioration non seulement des compétences numériques (Kay et Kanaak, 2005), mais aussi du sentiment d'autoefficacité (Boéchat-Heer, 2018) et d'efficacité collective (Hartell, 2018). Se pose également la question de la maîtrise effective de l'usage des outils numériques et de la didactique des TIC (Vandeput, 2011 ; Vandeput et Henry, 2012) qui permet de dépasser un usage superficiel des technologies et d'autonomiser le processus d'appropriation par l'apprenant·e.

L'objectif de ce numéro est de mener une réflexion à partir de ces différents constats et de répondre aux questions suivantes : Quelles sont les représentations, compétences numériques des (futur·e·s) enseignant·e·s et leur sentiment de compétence dans le domaine ? Quelles stratégies de formation et d'accompagnement des (futur·e·s) enseignant·e·s pour développer leurs compétences numériques et les transférer dans la pratique en classe ? Quels sont les usages du numérique en formation et quelles en sont leurs plus-values ?

Les différentes contributions de ce numéro

Les contributions de ce numéro abordent ces questions tout en élargissant les perspectives. La majorité des articles évoque les compétences numériques et la difficulté de transférer les compétences acquises dans la pratique enseignante.

L'article de **Pierre-François Coen, Kostanca Çuko et Camille Poursac** évoque la question des compétences numériques des enseignant·e·s (et futur·e·s enseignant·e·s) au travers de trois objectifs : l'identification des conceptions et des compétences des enseignant·e·s en formation, leur évolution entre 2017 et 2020 et les mesures à prendre en compte pour proposer des formations en phase avec les besoins des acteurs ou des actrices. Ils ont ainsi interrogé 250 futur·e·s étudiant·e·s via des questionnaires ciblant des aspects en lien avec leurs équipements, leurs habitudes d'usages privés et pédagogiques. En dépit d'une faible évolution entre 2017 et 2020, les résultats font état de conceptions plutôt positives de la part des répondant·e·s.

Jonathan Rappe et Christophe Laduron proposent, dans le contexte de la formation des futur·e·s enseignant·e·s au numérique en Belgique francophone, d'étudier la manière avec laquelle les formateurs ou les formatrices redéfinissent leur tâche prescrite. À travers l'analyse d'entretiens, trois angles de redéfinition émergent : l'usage didactique des outils numériques, l'éducation aux médias numériques et la bureautique. Les auteur·e·s suscitent la discussion et le débat sur la pertinence de ces trois priorités dans la formation des enseignant·e·s.

Aurélien Fiévez, Lucie Russbach et Gabriel Dumouchel questionnent le processus d'acquisition des compétences numériques dans un établissement d'enseignement supérieur. Ils analysent ainsi le diagnostic, la formation, l'accompagnement et la valorisation des compétences numériques. Les résultats montrent que l'utilisation d'un autodiagnostic procédural permet aux enseignant·e·s de positionner leur niveau d'acquisition et de cibler les axes d'amélioration. Ces derniers évoquent que l'outil utilisé (PIX) ainsi que les dispositifs de formation et d'accompagnement répondent aux besoins.

Stéphanie Boéchat-Heer, Sheila Padiglia et Giuseppe Melfi présentent quant à eux les résultats d'une enquête réalisée auprès de 277 étudiant·e·s en formation à l'enseignement. Ils s'intéressent tout particulièrement aux usages du numérique en formation et en stage professionnel, au sentiment d'auto-efficacité ainsi qu'aux stratégies d'ajustement mises en place par les étudiant·e·s lorsqu'ils ou elles utilisent le numérique en classe et qu'ils ou elles se trouvent confronté·e·s à un problème.

Laëtitia Dragone, Sarah Ufkir, Gaëtan Temperman et Bruno De Lièvre s'intéressent à la programmation dans le référentiel de la Fédération Wallonie-Bruxelles. Ils notent des carences chez les enseignant·e·s en Belgique francophone concernant les compétences relatives à la programmation. Ils mettent ainsi en exergue le besoin fondamental de leur proposer des formations continues efficaces. L'intérêt de l'article réside dans la mise en exergue des effets des modalités d'organisation d'une formation (initiation à la programmation avec Scratch) sur le sentiment d'efficacité personnelle et sur l'anxiété numérique des enseignant·e·s.

Natasha Noben et Brigitte Denis présentent les résultats d'une recherche sur la plus-value pédagogique de l'intégration du numérique. Elles reprennent ainsi les définitions et typologies relatives aux plus-values (typologie des typologies) identifiables dans la littérature. Celles-ci sont synthétisées et les caractéristiques et intérêts de chacune d'entre elles sont relevées. Une définition étayée du concept de plus-value est formulée ainsi qu'une (nouvelle) proposition de typologie.

Bibliographie

Agyei, D. et Voogt, J. (2011). Exploring the potential of the will, skill, tool model in Ghana: Predicting prospective and practicing teachers' use of technology. *Computers & Education, 56,* 91–100.

Boéchat-Heer, S. (2009). *L'adaptation des enseignants aux usages des MITIC : sentiment d'auto-efficacité, formation et pratiques en classe.* [thèse de Doctorat], Université de Fribourg.

Boéchat-Heer, S. (2018). Formation et sentiment d'auto-efficacité des enseignants en compétence informatique et médiatique. *Revue suisse des sciences de l'éducation, 40*(2), 391-404.

Gao, P., Wong, A. F., Choy, D. et Wu, J. (2011). Beginning teachers' understanding performances of technology integration. *Asia Pacific Journal of Education, 31,* 211–223.

Gudmundsdottir, G. B. et Hatlevik, O. E. (2018). Newly qualified teachers' professional digital competence: implications for teacher education. *European Journal of Teacher Education, 41*(2), 214-231. doi:10.1080/02619768.2017.1416085

Hartell E. (2018) Teachers' Self-Efficacy in Assessment in Technology Education. Dans M. de Vries (dir.), Handbook of Technology Education. Springer International Handbooks of Education. Springer, Cham

Kay, R. H. et Kanaak, L. (2005). A case for ubiquitous, integrated computing in teacher education. *Technology, Pedagogy and Education, 14*(3), 391–412.

Laduron, C., Denis, B. et Rappe, J. (2019). Quelles pratiques pour la formation à l'intégration des TICE en formation initiale des enseignants ? *Education et formation e-313*, 13-24.

Lebrun, M. (2011). Impacts des TIC sur la qualité des apprentissages des étudiants et le développement professionnel des enseignants : vers une approche systémique. Revue des Sciences et Technologies de l'Information et de la Communication pour l'Éducation et la Formation (STICEF), 18, 1-20. http://bit.ly/STICEF-Lebrun.STICEF, 18.

Leroux, G., Monteil, J.-M. et Hughet, P. (2017). Apprentissages scolaires et technologies numériques : une revue critique des méta-analyses. L'année psychologique, 117, 433-465. DOI : 10.3917/anpsy.174.0433 URL : https://www.cairn.info/revue-l-annee-psychologique1-2017-4-page-433.htm

MacGregor D. (2018) Predictions and Realities: The Influences That Shape Beginning Design and Technology Teachers' Professional Identity. Dans M. de Vries (dir.), *Handbook of Technology Education*. Springer International Handbooks of Education. Springer, Cham

Noben, N. et Denis, B. (2019, novembre). Les plus-values pédagogiques liées à l'intégration du numérique : Définition(s) et typologie (communication). *3e colloque international AUPTIC éducation*, Fribourg, Suisse. http://hdl.handle.net/2268/241647

Peraya, D., Viens, J.et Karsenti, T. (2002). Introduction : formation des enseignants à l'intégration pédagogique des TIC : esquisse historique des fondements des recherches et des pratiques. Revue des sciences de l'éducation, 28(2), 243-264. doi: 10.7202/007353ar https://www.erudit.org/fr/revues/rse/2002-v28-n2-rse591/007353ar/

Redecker, C. et Punie, Y. (2017). *European Framework for the Digital Competence of educators (DigCompEdu).* Publications Office of the Enropean Union.

Ritz J. (2018) Technology Teacher Education. Dans M. de Vries (dir.), Handbook of Technology Education. Springer International Handbooks of Education. Springer, Cham

Slaouti, D. et Barton, A. (2007). Opportunities for practice and development: Newly qualified teachers and the use of information and communications technologies in teaching foreign languages in English secondary school. *Journal of In-service Education, 33,* 405–424.

Slatter W. et France B. (2018) Community of Practice: Pedagogical Strategies for Linking Communities of Practice to the Classroom. Dans M. de Vries (dir.), *Handbook of Technology Education.* Springer International Handbooks of Education. Springer, Cham

Spiteri, M. et Chang Rundgren, S-N. (2020). Literature Review on the Factors Affecting Primary Teachers' Use of Digital Technology. Technology, Knowledge and Learning, 25, 115-118. https://doi.org/10.1007/s10758-018-09376-x

Starkey, L. (2010). Supporting the digitally able beginning teacher. *Teaching and Teacher Education, 26,* 1429–1438.

Vandeput, E. (2011). Méthodologie d'identification des invariants du traitement de l'information numérique. Dans G.-L. Baron, É. Bruillard et V. Komis (dir.), *Sciences et technologies de l'information et de la communication (STIC) en milieu éducatif : Analyse de pratiques et enjeux didactiques.* New Technologies.

Vandeput, E. et Henry, J. (06 December 2012). Pistes pour une mesure de la compétence numérique. *Questions Vives : Recherches en Education, 7* (17). https://hdl.handle.net/2268/139339

COMPÉTENCES TECHNOPÉDAGOGIQUES DES ENSEIGNANT·E·S EN FORMATION : VISION LONGITUDINALE

Pierre-François Coen, Haute école pédagogique de Fribourg, Suisse
pierre-francois.coen@edufr.ch

Kostanca Çuko, Haute école pédagogique de Fribourg, Suisse
kostanca.cuko@edufr.ch

Camille Poursac, Haute école pédagogique de Fribourg, Suisse
camille.poursac@edufr.ch

Résumé
La question des compétences numériques des enseignant·e·s (et futurs enseignant·e·s) constitue un enjeu majeur pour une intégration pédagogique réussie des technologies. Cet article commence par faire un état de la littérature sur ce champ en prenant en compte les différents moments-clés de ces dernières décennies. À partir de là, trois buts sont explicités : l'identification des conceptions et des compétences des enseignant·e·s en formation, leur évolution entre 2017 et 2020 et les mesures à prendre en compte pour proposer des formations en phase avec les besoins des acteurs. Pour répondre à ces objectifs, les auteur·e·s ont interrogé 250 futurs étudiant·e·s via des questionnaires ciblant des aspects en lien avec leurs équipements, leurs habitudes d'usages privés et pédagogiques. Les résultats montrent que les étudiant·e·s sont bien équipés et font état de conceptions plutôt positives. Les usages restent centrés autour d'outils conventionnels et le niveau d'intégration pédagogique des technologies reste très moyen. Les auteur·e·s questionnent le rôle de la pandémie de la COVID-19 comme moyen de renouveler des pistes de formation.

Mots-clés : formation des enseignant·e·s, usages des outils numériques, conceptions envers les technologies, intégration pédagogique des technologies, formation aux technologies

1. Introduction et contexte

La formation à l'usage pédagogique des outils numériques constitue un enjeu majeur pour les institutions de formation des enseignant·e·s parce qu'on sait que la transition numérique de l'école passe par un emploi judicieux de ces outils. En Suisse romande, s'alignant sur le plan stratégique de la Conférence des directeurs de l'instruction publique (CDIP, 2018) et sur celui de la Conférence intercantonale de l'instruction publique de Suisse romande et du Tessin (CIIP, 2018), ces institutions sont bien conscientes de la nécessité de développer les compétences des enseignant·e·s dans trois directions : l'usage d'outils numériques, l'éducation aux médias et les sciences informatiques, ceci afin de répondre aux trois questions suivantes : comment utiliser les technologies, quels sont leurs effets et comment fonctionnent-elles ? (Gesellschaft für Informatik, 2016)

Dans les années 2000, les cantons suisses ont proposé des programmes de formation des enseignant·e·s selon différentes modalités, par exemple en révisant les cursus de formation initiale, en développant des centres de compétences cantonaux, en intervenant sur le terrain par le biais de personnes ressources, etc. (Charlier et Peraya, 2003). Malgré cela, après presque deux décennies, l'enquête PISA (OCDE, 2015) fait le constat de manquements importants en matière de compétences technologiques chez les élèves. Ces résultats se confirment aujourd'hui sur le terrain par une relativement faible intégration des outils numériques au quotidien dans les classes (Spiteri et Chang Rundgren, 2018).

Fort de ces constats, un nouvel élan a été initié ces dernières années et s'est concrétisé à travers la formalisation d'outils de références pour les enseignant·e·s comme le DigiCompEdu (Redecker et Punie, 2017) ou encore, dans le contexte helvétique, par le développement de programmes de recherche et développement comme le *Digital Skills* soutenu par *Swissuniversities*.

Le déploiement de ces programmes incitatifs ne peut réussir que si les opinions et les compétences des futur·e·s enseignant·e·s en formation sont prises en compte, car il semble que la maîtrise de certains outils de base soit encore lacunaire et qu'une certaine résistance à l'intégration pédagogique des technologies soit bien réelle (Coen et Charlier, 2008). De nouveaux discours apparaissent et mettent en évidence le rôle de l'analytique des apprentissages (Peraya, 2019), les impacts du rayonnement wifi sur les enfants, de la surexposition aux écrans (Kassam et Ferrari, 2020) ou encore des troubles de l'attention et de la concentration. Par ailleurs, la crise sanitaire de 2020 a contraint tous les acteur·trice·s (formateur·trice·s et étudiant·e·s) à relever le défi important de l'enseignement à distance. Le confinement a sans doute joué le rôle d'accélérateur pour le développement de certaines compétences et de certaines pratiques (Coen et al., 2020). Les formateur·trice·s ont dû adapter leurs cours en développant leurs compétences technopédagogiques. Cette adaptation a également dû se faire du côté des étudiant·e·s. Sur ce plan, cette expérience a été une opportunité de voir à l'échelle 1:1 comment les uns et les autres se sont adaptés à ces nouvelles situations et surtout quelles compétences ils ont pu développer quand bien même une part importante de ces apprentissages a dû se faire le plus souvent de manière autonome. Les questions liées à la formation dans ce domaine restent vives. L'enjeu de cette étude est d'examiner les perceptions et les compétences des futur·e·s enseignant·e·s en formation, de voir leur évolution durant ces dernières années et, à partir de là, de réfléchir aux stratégies pertinentes à mettre en œuvre pour garantir une formation à la fois efficace et opérante sur le terrain en tenant compte des spécificités des différents contextes.

2. Repères théoriques

La formation technopédagogique des enseignant·e·s et les usages qu'ils font des outils numériques en classe intéressent les chercheur·euse·s depuis de nombreuses années. Nous prendrons quelques lignes pour faire un rapide panorama de leurs réflexions en prenant appui sur les travaux du début des années 2000 qui caractérisent à nos yeux un premier élan significatif pour arriver aux recherches actuelles. Nous évoquerons ensuite quelques éléments concernant l'usage des technologies par les enseignant·e·s.

2.1 La formation technopédagogique

Avant les années 2000, la plupart des travaux dans le domaine des technologies concerne essentiellement les apprenant·e·s avec en point de mire l'idée que la programmation permettrait de meilleurs apprentissages - voir par exemple les travaux autour de logo - (Gurtner et Retschitzki, 1991). Au tournant du XXIe siècle, la littérature scientifique thématise la question de la formation en commençant par souligner qu'en regard des investissements consentis, l'intégration pédagogique des technologies reste modeste (Chaptal, 2002 ; Larose et al. 2002 ; OCDE, 2004). Les recherches montrent cependant que les enseignant·e·s utilisent déjà les technologies pour le travail qu'ils font en *back-office*, par exemple pour préparer leurs cours (Larose et al. 2002). A ce moment, l'idée de promouvoir de nouvelles pratiques pédagogiques par le biais d'une intégration des technologies se répand de manière importante. De nombreux travaux s'attachent à voir comment les enseignant·e·s peuvent développer et soutenir une approche socioconstructiviste par le biais des technologies. C'est dans ce contexte que la formation des enseignant·e·s est vraiment thématisée (Guir, 2002 ; Taylor et Hogenbirk, 2001). Différentes logiques s'entrecroisent et essaient de montrer la plus-value pédagogique des technologies via des dispositifs favorisant les interactions entre les élèves, leur autonomie dans l'acquisition du savoir, des approches vantant les avantages de la multimodalité dans la médiation des contenus ou encore dans la mise en projet des élèves. La littérature scientifique – très abondante – aborde des aspects très divers et s'efforce de porter un regard nouveau sur ces dispositifs (Charlier et Peraya, 2007). En écho aux constats de Peraya (1999), elle confirme toutes les difficultés qu'il y a à vouloir mesurer les effets de la technologie qui sont souvent spécifiques aux contextes et aux situations.

Raby (2004) souligne l'importance des facteurs contextuels, sociaux, pédagogiques et personnels. Bruillard et Baron (2003), quant à eux, pensent que l'intégration des technologies ne peut se réaliser par la simple « addition » d'une compétence supplémentaire à un ensemble de compétences préalables des enseignant·e·s, mais nécessite un changement plus profond touchant à l'identité professionnelle. Viens (2007) interroge quant à lui les mécanismes d'intégration des technologies et rappelle que cette implantation relève d'un processus d'innovation qui nécessite la prise en compte de dimensions temporelles et contextuelles. Faut-il dès lors compter sur l'intégration des technologies comme vecteur de changement des pratiques enseignantes ou convient-il de changer ces pratiques pour intégrer les technologies (Coen, 2007) ? Coen (2007) inventorie encore quelques éléments-clés propres à des formations jugées comme pertinentes : des formations peu technocentrées qui mettent l'accent sur des questions pédagogiques et pratiques, des formations socioconstructivistes alliant des dispositifs collaboratifs avec des principes comme l'isomorphisme et la formation d'adultes.

Cet engouement n'a pas cessé puisque ces dernières années, les chercheur·e·s ont poursuivi leurs travaux en intégrant de plus en plus des composantes sociologiques, systémiques et académiques démontrant par là toute la complexité de la chose. Les développements techniques importants (réseaux haute vitesse, machines de plus en plus puissantes, démocratisation du smartphone et des tablettes, réalité virtuelle, intelligence artificielle …) ont permis l'émergence de nouvelles manières de travailler. On voit ainsi que la collaboration, l'échange et la mutualisation des ressources et des productions est quasiment sans limite ni contrainte spatio-temporelle (Aourik et Auzid, 2020). Pour certains auteur·e·s (Deng et Yuen, 2013 ; Caneva et Akkari 2018), les technologies permettent de modifier profondément les stratégies d'apprentissage des élèves et celles des professeur·e·s pour les faire apprendre. On s'interroge encore sur l'impact des technologies sur la forme scolaire (Peraya, 2018 ; Coen, 2018) et dans quelle mesure cette dernière pourrait être modifiée ou modulée par la présence de ces nouveaux outils. Si la littérature sur l'intégration du numérique dans les classes se veut désormais plus encourageante, des études récentes questionnent la formation des futur·e·s enseignant·e·s et démontrent que l'efficacité du numérique est assurée lorsqu'il est intégré dans une approche didactique diversifiée qui structure les activités d'apprentissage et les approches pédagogiques (Colognesi et Balleux, 2018).

Depuis quelques années, on s'interroge sur les formations offertes aux enseignant·e·s et dans quelle mesure elles répondent aux enjeux actuels de l'école. Les travaux de Cordero et Fallas (2013) précisent que l'utilisation des technologies dans la formation initiale des enseignant·e·s prédisposerait ces derniers favorablement à l'intégration du numérique dans les situations d'enseignement - apprentissage.

Dans la même optique, Boulton et Hramiak (2014) proposent d'introduire les technologies dans la formation initiale afin d'encourager un processus de modelage de leur utilisation ce qui permettrait aussi d'améliorer les compétences technopédagogiques et la motivation pour ces outils (Area Moreira et al., 2016). Selon Johnson et al. (2015), la formation initiale des enseignant·e·s comporte encore des lacunes en ce qui concerne la valeur pédagogique perçue du numérique, les modèles d'utilisation ou les ressources de soutien en cas de questions. De leur côté, Roland et Vanmeerhaeghe (2016) révèlent que l'intégration et l'usage de la technologie sont encore peu présents dans la formation des futur·e·s enseignant·e·s et seraient tributaires de facteurs personnels, comportementaux et environnementaux. Caneva et Akkari (2018) suggèrent d'articuler fortement les apports liés au numérique avec les autres facettes du métier et sont rejoints dans ce constat par Boéchat-Heer (2018) qui démontre un lien important entre la formation reçue par les enseignant·e·s et leur sentiment d'autoefficacité.

2.2 Les usages pédagogiques des outils numériques

Les enseignant·e·s utilisent des outils numériques depuis fort longtemps à des fins pédagogiques. Que ce soit pour rechercher des informations, mettre en forme des documents ou des supports pour leurs cours, ou encore pour télécharger des ressources de toutes sortes, leur pratique des technologies est quotidienne (Capelle et al., 2018). Dans une vaste enquête conduite auprès de plus de 3000 enseignant·e·s français·e·s, ces mêmes auteur·e·s montrent que plus de 80% des répondant·e·s utilisent journellement Internet sur le plan professionnel. Ils montrent encore que ceux qui recourent le plus à cet outil sont également ceux qui ont le plus d'usages pédagogiques variés (recherche d'informations, communication, évaluation …). En prenant exemple sur la maîtrise du tableau interactif, Stockless et al. (2018) vont dans le même sens et démontrent que si l'on veut utiliser un outil numérique avec pertinence sur le plan pédagogique, il faut en maîtriser son utilisation. Cette maîtrise technologique est liée aux outils à disposition, raison pour laquelle les tablettes emportent une large adhésion parce que leur usage est très simple. Selon Fiévez (2017) et en dépit de certaines réserves, le recours aux tablettes facilite des usages pédagogiques nouveaux qui renforcent les apprentissages des élèves.

Cependant, en dépit de l'étiquette de *digital natives* (Prensky, 2001), les enseignant·e·s, aujourd'hui en formation, n'ont pas tous des pratiques expertes du numérique. Collin et al. (2015) soulignent que le rapport au numérique des enseignant·e·s se construit par leurs expériences individuelles, mais aussi par leurs appartenances socioculturelles, qu'il se développe en partie dans des contextes extra-professionnels et, de ce fait, qu'il influence leur disposition à se former avec le numérique et surtout à former leurs élèves lorsqu'ils sont en classe. Ces conclusions confirment des recherches antérieures qui montrent que les croyances positives (ou négatives) des enseignant·e·s envers le numérique influencent favorablement (ou négativement) les usages pédagogiques qu'ils en feront en classe (Kim et al., 2013). Dans leur modèle TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge), Koehler et Mishra (2008) notent aussi que l'intégration pédagogique du numérique dépend également d'une maîtrise minimale des outils numériques.

Des études plus récentes de Colognesi et Balleux (2018) ont démontré que l'intégration des technologies dans les programmes de formation des futur·e·s enseignant·e·s peut avoir un impact sur leur posture et leur vision des technologies. Par exemple, ces mêmes auteur·e·s ont montré que, si au début de la formation les tablettes étaient perçues plutôt comme un gadget, à la fin, elles étaient considérées comme un outil à utiliser pour de nouvelles possibilités liées à l'apprentissage, comme la différenciation pédagogique. Arun (2019) soutient aussi cette idée de l'importance d'une formation centrée sur l'usage pédagogique des outils numériques en l'illustrant dans le domaine de la didactique des sciences. De nombreux autres exemples existent.

Lors de la récente pandémie de la COVID 2019, l'apprentissage à distance a été largement mis en œuvre pour rendre l'éducation accessible à tous. Les bouleversements liés au confinement ont exigé des enseignant·e·s de mobiliser leurs compétences pour répondre à cette nouvelle configuration de la relation pédagogique. Tout cela a mis en évidence la complexité des besoins des enseignant·e·s et des élèves, la nécessité de prendre en compte les caractéristiques de ces contextes d'apprentissage et de l'intégration du numérique dans l'enseignement et l'apprentissage et bien sûr de faire une réflexion approfondie sur les compétences technopédagogiques que les enseignant·e·s devraient être capables de mobiliser.

2.3 Questions de recherche

De ces différents éléments nous retiendrons essentiellement trois aspects. Le premier est de considérer qu'un minimum de maîtrise technique par les enseignant·e·s en formation est nécessaire parce qu'ils ne sont pas nécessairement des experts de leurs usages pédagogiques. Le deuxième est que le rapport aux outils numériques et les conceptions qui leur sont associées sont déterminants pour leur bonne intégration pédagogique. Et enfin, que ces différents éléments doivent être travaillés dans une formation qui articule compétences techniques et pédagogiques et qui permet de vivre et d'explorer des situations d'apprentissage avec des supports numériques. Ces aspects sont au cœur des préoccupations de la Haute école pédagogique de Fribourg (HEP|PH FR). Dès 2017, elle a repris et remanié ses programmes de formation pour les orienter autour des trois piliers de l'éducation numérique. Conscients qu'il s'agit d'inscrire les différentes actions de formation dans une logique systémique qui prend en compte les exigences du terrain, les demandes sociétales et les préacquis des différents acteur·trice·s (étudiant·e·s en formation, enseignant·e·s sur le terrain et formateur·trice·s d'enseignant·e·s), les auteur·e·s de cette recherche s'interrogent sur les aspects suivants :

1. quels sont les équipements et les usages des étudiant·e·s ?
2. quelles sont leurs conceptions et leurs compétences technopédagogiques par le biais d'un indicateur d'intégration (VisiTIC) ?
3. quelle est l'évolution de ces différents indicateurs entre 2017 et 2020 ?
4. quels sont les premiers retours au niveau de l'usage des outils numériques en lien avec le *lock down* de la pandémie de 19-20 ?

3. Méthode

La recherche présentée ici se base sur les résultats issus de deux questionnaires soumis à tous les étudiant·e·s de dernière année de formation de la HEP|PH FR sur les volées 2017, 2018 et 2020 (N= 250). L'effectif comporte 84% de femmes et 16% d'hommes âgés en moyenne de 24.8 ans.

Le questionnaire a été construit sur la base de plusieurs études (Schumacher et Coen, 2008 ; Coen et al., 2008 ; Stockless and al., 2018) et pointe différents aspects. D'abord, il cible les équipements des étudiant·e·s (ordinateurs fixes, portables, smartphones, etc.). Ensuite, il propose des questions qui ciblent la maîtrise des outils numériques habituellement utilisés par les étudiant·e·s (messagerie, traitements de texte, présenteurs, logiciels de traitements d'image, du son …). Les attitudes envers les technologies numériques ont été saisies à partir d'énoncés, repris d'une étude menée par Rey et Coen (2013), pour lesquels les répondant·e·s devaient se situer sur une échelle allant de 1 à 6. Enfin, il était encore demandé aux répondant·e·s de se situer par rapport à trois profils d'enseignant·e·s qui utilisent de manière plus ou moins intensive les technologies dans leur enseignement. Les données ont été captées à l'aide de vignettes de situations - VisiTIC - (Coen et Schumacher, 2006) permettant de positionner les répondant·e·s sur une échelle allant de 1 (adoption sporadique de quelques technologies) à 5 (routinisation de cette intégration) en passant par le niveau 3 (implantation progressive) (Depover et Strebelle, 1997). Ce modèle d'intégration a été utilisé parce qu'il permet aux répondant·e·s de s'identifier facilement à des profils d'enseignant·e·s par le biais de caractéristiques pédagogiques, technologiques, psychologiques et sociales (Coen et Schumacher, 2006).

Ce set de données a été complété par un second questionnaire distribué aux étudiant·e·s des trois années de formation en mai 2020 et centré plus particulièrement sur la période de confinement (perceptions des répondant·e·s au début et à la fin du confinement). Les questions ciblent différents aspects comme le sentiment de compétences des étudiant·e·s au niveau de la maîtrise technique des outils, leurs conceptions concernant l'utilisation pédagogique des technologies pour soutenir les apprentissages des élèves, leurs besoins et les modalités de formation souhaitées. Ce questionnaire a été élaboré par « l'Unité qualité » de la HEP|PH FR qui souhaitait disposer d'un feed-back des étudiant·e·s et du personnel de l'institution pour monitorer l'impact des services qu'elle a mis à leur disposition durant la pandémie. Les réponses retenues dans le cadre de cette étude sont des questions ouvertes à partir desquelles nous avons fait une analyse catégorielle de contenu pour faire ressortir les principales tendances à partir du nombre d'occurrences de chaque catégorie.

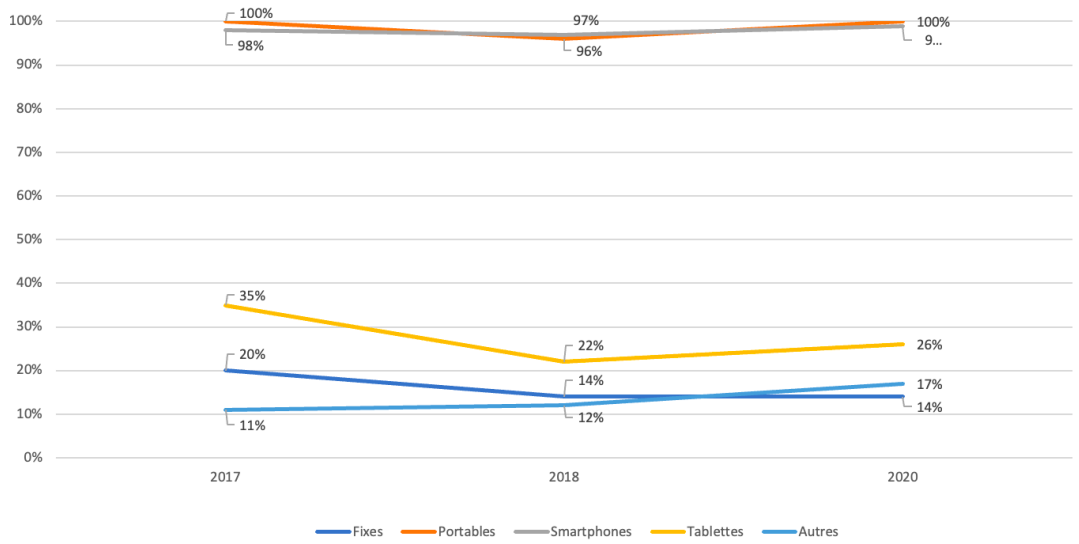
4. Résultats

Nous avons organisé la partie résultat autour des thématiques suivantes : les équipements que possèdent les étudiant·e·s, l'usage qu'ils en font et le niveau de maîtrise qu'ils disent avoir. Nous aborderons ensuite les résultats liés aux attitudes envers les outils technologiques et au niveau d'intégration des technologies. Nous terminerons par la présentation de leur positionnement face au numérique en temps de pandémie.

4.1 Équipements des étudiant·e·s

Nous avons questionné les participant·e·s au sujet de leurs équipements technologiques. Les résultats révèlent que les étudiant·e·s ne sont pas en déficit sur ce point-là. La quasi-totalité de l'effectif (entre 96% et 100%) possède un ordinateur portable et un smartphone. Il n'y a pas d'évolution significative entre 2017 et 2020 à l'exception des tablettes qui semblent moins présentes en 2020 qu'en 2017. On remarque encore une augmentation assez importante (de 11% à 17%) d'autres appareils connectés comme les montres.

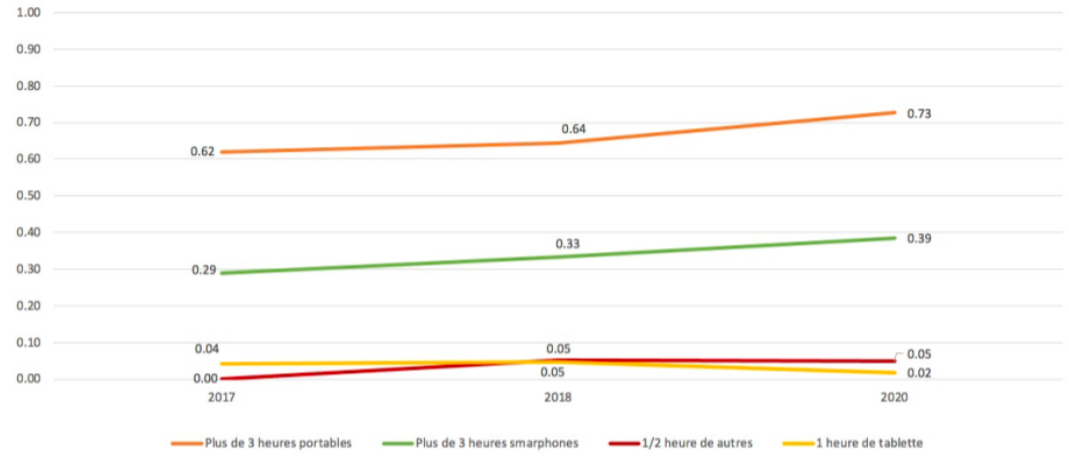
Figure n° 2 : équipement des étudiant·e·s entre 2017 et 2020



4.2 Durée d'utilisation des outils

Nos répondant·e·s utilisent intensément les outils numériques à leur disposition. En 2018, 62% des répondant·e·s utilisaient leur ordinateur portable plus de 3 heures par jour, en 2020, ils sont 73% à le faire. Cette augmentation est quasiment la même pour le temps d'usage des smartphones, avec 29% des répondant·e·s en 2018 et 39% en 2020.

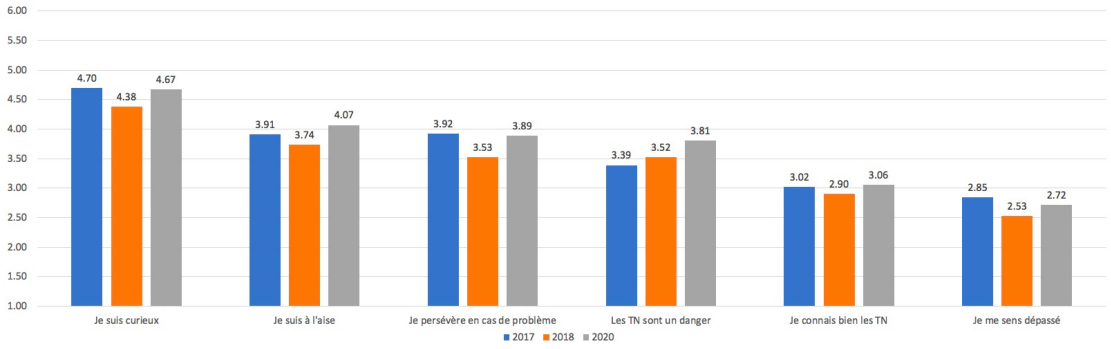
Figure n° 3 : évolution du temps d'usage de différents appareils par les étudiant·e·s entre 2017 et 2020



4.3 Attitudes des étudiant·e·s envers les technologies

Un premier indicateur d'attitude envers les technologies utilisé ici est le sentiment d'être (ou de ne pas être) technophile. On peut constater que, sur une échelle allant de 1 (technophobes) à 6 (technophiles), les étudiant·e·s consultés ont une attitude plutôt négative vis-à-vis des technologies puisqu'ils affichent des scores de 2.85 en 2017, 2.46 en 2018 et 2.86 en 2020. D'autres attitudes (curiosité, aisance, sentiment de maîtrise ...) ont été testées auprès de nos répondant·e·s et montrent des scores plus contrastés. La figure 4 en fait état.

Figure n° 4 : Attitudes des étudiant·e·s face aux technologies numériques

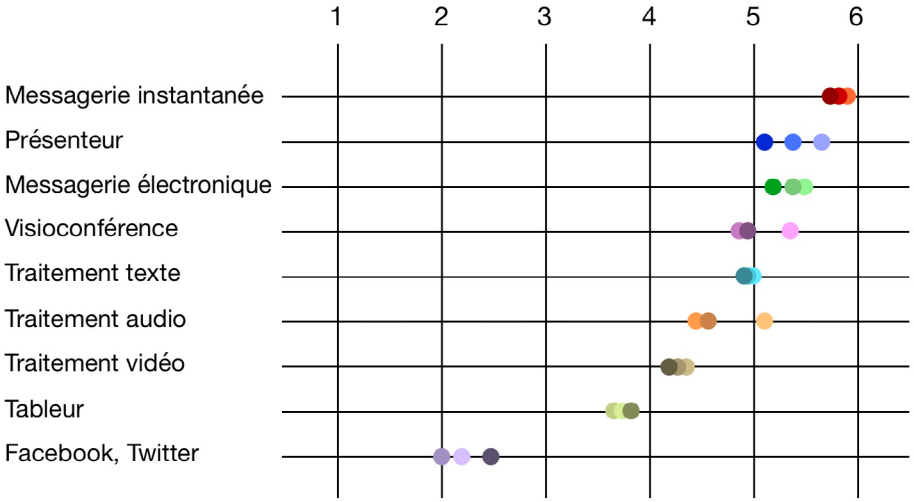


D'une manière générale, on constate que les répondant·e·s manifestent une grande curiosité envers les technologies avec des scores de 4.70 en 2017, 4.33 en 2018 et 4.67 en 2020. L'aisance des répondant·e·s présente des scores également élevés de 3.91 en 2017, de 3.74 en 2018 et de 4.07 en 2020 avec une faible progression entre 2017 et 2020. La volonté de s'accrocher quand cela ne fonctionne pas diminue légèrement de 3.92 en 2017, 3.53 en 2018 et 3.89 en 2020. En dépit d'un score relativement bas, la perception des risques que l'utilisation des technologies représente pour les enfants augmente en passant de 3.39 en 2017, à 3.52 en 2018 et à 3.81 en 2020. Il est probable que le discours autour du cyberharcèlement ou autour de la consommation des écrans de plus en plus thématisé dans la formation joue un rôle dans cette attitude de nos répondant·e·s. Avec des scores de 3.02 en 2017, de 2.90 en 2018 et de 3.06 en 2020, le niveau de connaissance des technologies numériques est en dessous du milieu de l'échelle et ne bouge que très peu d'une année à l'autre. Enfin, le sentiment de ne pas être dépassé par les technologies oscille entre 2.85 en 2017, 2.53 en 2018 et 2.72 en 2020. Les valeurs restent relativement basses et sont inversement corrélées avec le sentiment d'aisance.

4.4 Maîtrise des outils

En complément des attitudes des répondant·e·s envers les technologies, la maîtrise qu'ils peuvent en avoir est déterminante pour leur bonne intégration pédagogique. Nous avons ainsi sondé les niveaux de maîtrise autoperçus de nos étudiant·e·s pour les principaux usages des technologies numériques.

Figure n° 5 : évolution des niveaux de maîtrise autoperçus pour les principaux usages des technologies. Les bulles foncées correspondent aux valeurs de 2017, les plus claires à celles 2018 et les très claires à celles 2020)



D'une manière générale, on peut dire que les étudiant·e·s sondés ont un bon niveau de maîtrise des principaux outils numériques. Ils semblent au point avec l'usage de la messagerie instantanée ou la messagerie électronique et présentent également de très bonnes aptitudes pour travailler le son ou l'image. Ce sont des compétences utiles dans le cadre du métier et les étudiant·e·s ont des cours orientés vers le développement de ces compétences. L'usage du tableur est perfectible et leur maîtrise des réseaux sociaux demeure faible. Il est intéressant de noter que toutes ces aptitudes évoluent positivement entre 2017 et 2020 de manière significative d'un point de vue statistique (ANOVA) pour l'usage des présenteurs ($F = 6.518$, $P = 0.002$), pour le courriel ($F = 2.599$, $P = 0.076$), pour la visioconférence ($F = 4.129$, $P = 0.017$) et pour la création de séquences audio ($F = 4.999$, $P = 0.007$). La maîtrise des tableurs reste stable alors que celle des réseaux sociaux régresse. Cela dit, d'année en année, nos répondant·e·s estiment qu'il est important que les enseignant·e·s maîtrisent correctement les outils numériques (4.68 en 2017, 4.71 en 2018 et 4.81 en 2020).

4.5 Intégration pédagogique des technologies

Les questions spécifiques à l'intégration pédagogique des outils numériques montrent que les futur·e·s enseignant·e·s ne sont pas indifférents à leur mobilisation sur le plan pédagogique. Avec des scores de 4.35 en 2017, 4.19 en 2018 et 4.50 en 2020, on peut dire que nos sujets voient relativement bien (et de mieux en mieux) en quoi ces outils peuvent aider les élèves dans leurs apprentissages. En dépit de cet *a priori* positif, nos répondant·e·s éprouvent encore des difficultés à voir comment il est possible de les insérer concrètement dans les séquences d'enseignement-apprentissage (2.97 en 2017, 2.64 en 2018 et 2.67). Ainsi sur le plan didactique, ils ne pensent pas spontanément à cette intégration (2.03 en 2017, 1.60 en 2018 et 1,80 en 2020). Par contre, ils restent convaincus que les outils technologiques peuvent être de bons moyens de rendre les élèves plus autonomes (4.61 en 2017, 4.25 en 2018 et 4.39 en 2020) et plus encore comme un levier intéressant pour les motiver (5.08 en 2017, 4,71 en 2018 et 4.95 en 2020).

Nous avons également évalué le niveau d'intégration des technologies de nos répondant·e·s à l'aide des profils proposés dans les VisiTIC (Coen et Schumacher, 2006). Selon le modèle de Depover et Strebelle (1997), ce niveau peut se situer entre le stade de l'adoption (valeur 1) pour un enseignant qui commence à utiliser les technologies à celui de la routinisation (valeur 5) pour celui qui a

complètement intégré leur usage dans sa classe en passant par le stade de l'implantation (valeur 3) lorsque des expériences ponctuelles d'intégration sont effectuées. Les résultats permettent de voir que les étudiant·e·s se situent au centre de l'échelle. Ils ont dépassé le stade de l'adoption pour être dans celui de l'implantation (au centre). On peut voir une légère progression du score passant de 2.85 en 2017, 2,92 en 2018 à 3.05 en 2020. Ce niveau est, d'une certaine manière, assez rassurant puisqu'il montre que les étudiant·e·s de 3e année, concernés par cette enquête, n'hésitent pas à proposer des activités à leurs élèves dans lesquelles ils intègrent pédagogiquement les technologies numériques. Par ailleurs, le stade de routinisation reste difficile à atteindre dans le cadre de la formation puisque les étudiant·e·s n'ont pas encore leur classe et interviennent sur le terrain uniquement durant leurs stages pratiques.

4.6 Positionnement des étudiant·e·s durant la pandémie

Pour terminer, nous intégrons encore dans cet article des données qui ont été recueillies à la suite du confinement de 2020. Dès la mi-mars, les étudiant·e·s ont dû travailler exclusivement à distance et l'adaptation à cette nouvelle situation a exigé d'eux la mobilisation et le développement de compétences numériques. Nous retenons ici les propos exprimés spontanément par les étudiant·e·s et collectés via les questions ouvertes dont le contenu a été catégorisé pour l'ensemble des répondant·e·s.

Sur le plan positif, les étudiant·e·s relèvent plusieurs choses qui ont trait à une nouvelle forme d'organisation de leur travail : « On a appris à s'organiser soi-même, c'est plutôt positif de travailler quand le souhaite » [E94]. Cet élément est repris par de nombreux répondant·e·s même s'il est parfois nuancé avec le risque que cette nouvelle liberté comporte. Un autre avantage cité par les étudiant·e·s est celui de la diminution des trajets et du temps qu'il induit. Un nombre important d'étudiant·e·s de la HEP|PH FR habitent en dehors de l'agglomération fribourgeoise et certains d'entre eux prennent parfois près de deux heures par jour pour venir assister aux cours. Ils ont apprécié d'avoir plus de temps pour eux. Sur le plan technique, la pandémie a contraint les autorités scolaires à déployer rapidement la suite *Office 365* en donnant accès à tous les logiciels gratuitement pour tous les étudiant·e·s. En dépit de cette nouveauté (qui a également son revers négatif), les répondant·e·s consultés ont apprécié de pouvoir disposer des outils leur permettant de réaliser facilement les tâches demandées et surtout de communiquer via visioconférence avec leurs professeur·e·s. Certains d'entre eux étaient contents de découvrir un nouvel outil (Teams). Sur le plan pédagogique, nous avons recueilli plusieurs témoignages d'étudiant·e·s qui estimaient plus facile de travailler seuls, dans leur contexte privé : « J'arrive mieux à me concentrer quand je suis chez moi, c'est plus facile et je passe plus temps à travailler, avec plus d'intérêt aussi » [E67]. Ce gain de concentration et d'attention va de pair avec une augmentation de leur responsabilité envers la formation : « On est seul maître à bord, personne ne nous dit qu'on doit travailler, c'est nous qui devons nous assumer » [E34]. La mise à distance des cours a nécessité la mobilisation d'un ensemble de ressources plus grand. Ainsi, les étudiant·e·s ont pu accéder à des vidéos, des textes et des diaporamas commentés. Beaucoup d'entre eux ont apprécié la variété de ce matériel pédagogique et surtout ont souligné l'intérêt de pouvoir travailler de manière asynchrone, à leur rythme avec la possibilité de revenir sur certains contenus et de passer plus temps à étudier. Le recours à certains outils comme *Wooclap, Padlet* ou la suite *Google* (même de manière occasionnelle) a encore été souligné par les répondant·e·s.

Le travail à distance n'a pas eu que des aspects positifs et de nombreux étudiant·e·s ont relevé des problèmes techniques : « Le Moodle du cours est saturé et on ne peut plus accéder aux données du cours, parfois c'est Teams qui bloque tout » [E53]. Ces problèmes liés aux infrastructures institutionnelles se cumulent parfois avec les équipements privés des répondant·e·s qui n'ont pas tous un réseau capable d'absorber les débits des visioconférences. On déplore aussi la pléthore d'outils proposés et le manque d'homogénéité des logiciels. En effet, dans l'urgence, les professeur·e·s ont utilisé *Google Drive, Moodle, Teams, Zoom, Skype, Jitsi, Whatsapp, Discord* … sans grande coordination. Dans ce sens, certains étudiant·e·s avouent avoir été souvent dépassés par les procédures d'installation de tels nouveaux logiciels ou le fonctionnement de telle plateforme. En outre, ils mettent le doigt sur le manque de préparation et d'adaptation au *e-learning* de certains professeur·e·s. Pour plusieurs apprenant·e·s la qualité de la formation a souffert : « Nous balancer la vidéo d'un *PowerPoint* de plus d'une heure et demie avec l'enregistrement de la voix du prof, c'est pas très pédagogique et ça donne pas très

envie de s'impliquer » [E43]. De nombreuses remarques complètent ces doléances et démontrent que les enseignements ont été transférés en mode distanciel sans nécessairement être repensés. L'augmentation de la charge de travail a également été soulignée et plusieurs remarques ont mis en évidence le fait que regarder une vidéo prenait plus de temps que suivre un cours de même durée. L'effet de devoir faire la même chose d'un cours à l'autre a conduit les apprenant·e·s à une certaine lassitude. Enfin, beaucoup d'étudiant·e·s se sont plaints de passer beaucoup de temps (trop de temps) derrière leur écran et bon nombre d'entre eux ont souffert d'isolement et du manque d'interactions sociales : « A force de regarder notre écran toute la journée, on a les yeux carrés et on aimerait bien aller boire un verre avec des copains » [E176]. Cette remarque a été particulièrement soulignée par les étudiant·e·s de première année qui entraient en formation sans connaître leurs collègues.

5. Eléments de discussion

5.1 Un bon niveau d'équipement

Les résultats obtenus nous permettent de mettre en évidence quelques conditions de base favorisant l'intégration des technologies numériques. La qualité des équipements des étudiant·e·s est bonne. Elle est essentiellement centrée sur les ordinateurs portables (pour travailler) et les smartphones (pour communiquer). Cela s'explique sans doute par l'idée que suivre des études supérieures nécessite d'avoir un équipement informatique et en particulier un ordinateur portable. Pour ce qui est du smartphone, ces chiffres confirment ceux de l'Office fédéral de la statistique (2020) qui indiquent que 99% des 12-19 ans possèdent ce type d'appareil. Les résultats collectés dans le cadre de la pandémie montrent cependant que certains étudiant·e·s n'avaient pas toujours des conditions idéales pour travailler en particulier en matière d'accès à un réseau rapide. La question des équipements ne doit pas être éludée. Dans un contexte où le BYOD[1] est encouragé, des différences importantes existent entre les personnes en formation. En dépit du potentiel innovant que cette modalité présente, différents auteurs (Afreen, 2014 ; Cochrane et al, 2014 ; Fiévez et Dumouchel, 2015) soulignent le danger que pourraient représenter ces différences en termes d'égalité des chances notamment lorsque l'école ne fournit pas un même matériel informatique à tout le monde. Concernant l'utilisation des appareils, en dépassant les trois heures par jour, l'utilisation des ordinateurs portables correspond à ce qu'on peut attendre dans le cadre d'une formation tertiaire. Depuis 2017, cet usage est en augmentation et peut se comprendre en raison du contexte de pandémie que les étudiant·e·s ont connu en 2020.

5.2 Des conceptions encore contrastées

Certaines études (Labrecque et Dionne, 2014 ; Hatlevik et al. 2015) ont démontré que les perceptions des enseignant·e·s et leurs convictions pédagogiques jouent un rôle fondamental dans l'adoption du numérique en général et dans leur classe en particulier. Nos résultats montrent que les étudiant·e·s de la HEP|PH FR témoignent d'une certaine curiosité et qu'ils se sentent à l'aise à l'idée d'utiliser les technologies numériques. Cependant, on voit aussi qu'ils se situent au centre de l'échelle technophobe - technophile. Ces résultats nous ramènent à cette idée d'un juste milieu à trouver entre en faire trop ou pas assez, résultats qui se confirment lorsqu'on analyse le positionnement des répondant·e·s à l'aide de VisiTIC. Cela dit, les étudiant·e·s ne semblent pas manifester de résistance ou d'opposition manifeste à l'égard du numérique et cela semble plutôt rassurant, même si, en regard des développements technologiques récents - en particulier autour des analytiques de l'apprentissage - (Poellhuber et Roy, 2019), on peut se demander si cette posture centrale, un peu tiède, suffira pour relever les enjeux de ces prochaines décennies. En outre, les répondant·e·s considèrent, de plus en plus, que les technologies peuvent être un danger potentiel. La gestion des écrans (Kassam et Ferrari, 2020) ou le cyberharcèlement (Blaya, 2018) sont des sujets qui préoccupent les enseignant·e·s et les parents d'élèves et sont traités en formation initiale. Nous interprétons l'augmentation très visible entre 2017 et 2020 comme un effet direct des cours qui visent à sensibiliser les étudiant·e·s aux risques d'un usage excessif, invasif ou peu contrôlé des technologies numériques.

Par ailleurs, les remarques faites lors de la pandémie nous permettent de voir que les étudiant·e·s font preuve d'un certain esprit critique. Ils ont mis le doigt sur des aspects importants de l'usage pédagogique des technologies. En vivant de près ces transferts rapides entre le présentiel et le distanciel, il est fort probable qu'ils ont sans doute identifié des facteurs importants à ne pas négliger en termes de médiation (ou médiatisation) des savoirs (Papi, 2018) ou encore en termes de présence pédagogique (Jézégou, 2012).

[1] Les étudiants amènent leur propre équipement connecté.

5.3 De bonnes compétences de base

En matière de compétence de base, nos résultats montrent que les étudiant·e·s disposent, là aussi, d'aptitudes techniques suffisantes. Tout comme dans d'autres études (Stockless et Beaupré, 2014), les compétences communicationnelles sont les meilleures et celles relatives à des logiciels spécialisés (i.e. tableurs) sont parmi les moins bonnes. L'évolution de ces compétences reste limitée sauf lorsqu'il s'agit de visioconférence ou de traitements audio. Il faut voir ici un effet indirect de la pandémie qui a nécessité le développement de compétences dans ce domaine (utilisation de Teams pour suivre les cours à distance par exemple). L'amélioration des compétences audio pourrait être expliquée par les activités proposées durant les cours. En effet, les étudiant·e·s ont dû réaliser des tâches dans lesquelles un travail sur l'audio était demandé (produire et transmettre des commentaires audio, réaliser des petits podcasts …).

Les résultats liés au contexte de la pandémie nous renseignent non seulement sur les compétences des étudiant·e·s, mais également sur les modalités de formation. Dans ce sens, il apparaît que l'urgence de la situation a considérablement accéléré la maîtrise de nouveaux outils, souvent imposés par les circonstances. En même temps, on peut voir chez les étudiant·e·s un sentiment d'être parfois dépassés par le manque de cohérence dans le déploiement des outils informatiques. En dépit de ce que préconisent Papi et al. (2021), on peut souligner que les besoins des personnes en formation ont été peu pris en compte. Cela pourrait expliquer les frustrations importantes qu'elles ont exprimées.

5.4 Renouveler la formation technopédagogique des étudiant·e·s

Que peut-on tirer comme enseignement de ces différents points ? En quoi ces résultats peuvent-ils questionner les formateur·trice·s d'enseignant·e·s dans le domaine des technologies numériques ? Partons de deux constats. Le premier est de voir que les étudiant·e·s consultés sont bien équipés, ils ont de relativement bonnes compétences d'utilisation des technologies, leurs conceptions envers les technologies numériques sont plutôt positives. En ce sens, on peut dire que le terrain est bien préparé. Le second démontre une faible évolution. Les compétences ou aptitudes qui, dans notre étude, bougent le plus sont liées au contexte exceptionnel de la pandémie. Certes, ces éléments représentent des déplacements importants notamment en matière de formation à distance, mais quasiment pas sur les aspects liés à l'intégration du numérique dans les classes. Les étudiant·e·s ne voient pas encore très concrètement comment insérer toutes les facettes des technologies dans leurs enseignements, ils n'y pensent pas directement. Par ailleurs, en dépit d'une faible progression, leur positionnement par rapport à l'intégration des technologies reste au stade d'une implantation ponctuelle des outils numériques, mais pas encore dans une routinisation. Pour reprendre le modèle classique de l'acceptance technologique - TAM - (Lee et al. 2003), on constate que des facteurs comme les compétences et les équipements sont positivement présents et peuvent moduler avantageusement le sentiment de facilité d'utilisation. Par contre, d'autres facteurs comme les conceptions ou les projections d'usages des technologies restent encore faibles ou très moyens et ont visiblement peu d'impact sur l'utilité perçue des technologies dans le contexte de la classe. Ainsi, on voit bien le décalage qui existe entre un usage des technologies pour se former et un usage qui vise la formation des élèves. On semble bien être au milieu du gué. Au risque de ressasser les discours élaborés dans les années 2000 (Larose et al., 2002) ne devrions-nous pas nous intéresser encore et toujours aux dispositifs de formation, c'est-à-dire à ce que vivent les étudiant·e·s dans les cours qu'ils suivent ? Ce positionnement renvoie à ce que font les formateur·trice·s d'enseignant·e·s (Aesaert et al., 2018). Les expériences vécues durant la pandémie et surtout les enseignements que l'on peut en retirer pourraient être des pistes intéressantes à suivre. Examinons deux exemples qui pourraient selon nous s'insérer dans le champ de l'enseignement obligatoire.

Premier exemple. Durant la pandémie, les étudiant·e·s ont découvert et utilisé de nombreux outils qui favorisent les interactions entre les apprenant·e·s ou entre le savoir et les apprenant·e·s. Le recours à des outils qui permettent de partager des documents en mode synchrone (de *Jamboard* à *Padlet* en passant par *Mentimeter, Oura ou Wooclap)* a permis de moduler l'enseignement (en particulier frontal) dans un sens plus dynamique. Dans le contexte de l'enseignement présentiel, ce type d'outils serait particulièrement intéressant pour faire apparaître les conceptions des élèves, pour conserver

des cartes heuristiques et voir leur évolution, pour exploiter des listes de concepts ou encore pour saisir des données permettant au formateur d'évaluer les expériences d'apprentissage vécues par ses étudiant·e·s. S'appuyer sur ces expériences et montrer aux futurs enseignant·e·s que la conservation ou le partage de ces informations est utile et, surtout, que ce peut être fait avec des élèves plus jeunes est sans doute un levier pertinent à exploiter. Deuxième exemple. Lorsque les étudiant·e·s étaient confinés, les formateur·trice·s ont souvent eu recours à de l'enseignement asynchrone ou à des formes de classes inversées qui supposaient un travail personnel réalisé en amont par les étudiant·e·s. Ces derniers ont dû visionner des vidéos ou des présentations commentées pour s'approprier la matière. Transposé dans l'enseignement obligatoire, ce type de démarches peut être envisagé. On peut inciter les futur·e·s enseignant·e·s à diviser leur classe pour faciliter la différenciation en proposant à un ou plusieurs groupes des ressources sous forme de films vidéo. Ainsi, pendant que des élèves regardent des films de manière autonome, l'enseignant s'occupe d'un autre groupe d'élèves de manière plus spécifique.

6. Conclusion

Certes, tout cela nécessite de réfléchir aux outils technologiques à disposition dans les classes, à l'organisation du temps et de l'espace d'enseignement, mais en dépit de cela s'appuyer sur les expériences vécues par les futur·e·s enseignant·e·s et les transposer dans leur propre champ professionnel nous semble être une stratégie prometteuse pour augmenter cette intégration des outils numériques. Cet isomorphisme (Cordero et Fallas, 2013) interroge bien sûr les compétences technopédagogiques des formateur·trice·s d'enseignant·e·s - qui ne sont pas toutes excellentes -, mais ces derniers pourront s'appuyer sur les expériences positives conduites durant la pandémie pour progressivement modéliser les pratiques de leurs propres étudiant·e·s. Les résultats de nombreuses recherches (Poellhubert et al. 2021) montrent que la pandémie a été un vrai coup d'accélérateur, l'enjeu est désormais de se servir de cet élan pour concrétiser de manière réfléchie et efficace une intégration pédagogique des outils numériques.

Tenant compte des limites de cette recherche qui ne nous permettent évidemment pas de généraliser nos résultats, il nous semble intéressant de soutenir l'idée que la parenthèse de la pandémie - à certains égards mal vécue par les étudiant·e·s de la HEP|PH FR - porte en elle un ferment que l'on peut voir positivement. Le virage que les formateur·trice·s d'enseignant·e·s ont dû effectuer doit permettre d'enrichir et diversifier leurs propres pratiques pour qu'à leur tour les futur·e·s enseignant·e·s osent franchir certains caps. Stiegler (2018) soutenait que les technologies sont autant un poison qu'un remède. Il ne faudrait dès lors pas comprendre cette phrase comme une injonction à se tenir dans un entre-deux à mi-chemin entre le toxique et le comestible. Au contraire, il s'agit de s'investir pleinement et activement lorsque le numérique fait sens et qu'il apporte des avantages indéniables. Il faut savoir le freiner lorsque des dérives apparaissent. Enfin au-delà des souffrances que la pandémie a pu provoquer, au-delà des inégalités qu'elle a révélées, il convient de la voir comme une épreuve positive parce qu'en matière numérique, elle a permis aux acteur·trice·s de se rendre compte que certaines choses étaient possibles à mettre en œuvre avec de réelles plus-values pour apprenant·e·s et formateur·trice·s.

7. Références

Aesaert, K., Siddiq, F. et Tondeur, J. (2018, 13-17 apr). *Preservice Teachers' Technology Competences: Do Teacher Training Strategies Matter?* Papier présenté à Annual Meeting of the American Educational Research Association, New York City.

Afreen, R. (2014). Bring Your Own Device (BYOD) in higher education: Opportunities and challenges. *International Journal of Emerging Trends & Technology in Computer Science, 3*(1), 233-236.

Aourik, A. et Ouzid, O. (2020). Le rôle des TIC dans la communication de l'entreprise avec ses parties prenantes, *Revue Internationale des Sciences de Gestion 3*(2), 954-976.

Area Moreira, M., Hernández Rivero, V. et Sosa Alonso, J. J. (2016). Models of educational integration of ICTs in the classroom. *Comunicar, 24*(47), 79-87.

Arun, Z. (2019). Questions sur la formation des enseignants de l'école maternelle et primaire aux technologies de l'information et de la communication. *European Journal of Open Education and E-learning Studier, 4*(1). Doi : 10.5281/zenodo.2553716

Blaya, C. (2018). Le cyberharcèlement chez les jeunes. *Enfance, 3*(3), 421-439.

Boéchat-Heer, S. (2018). Formation et sentiment d'auto-efficacité des enseignants en compétence informatique et médiatique. *Revue suisse des sciences de l'éducation, 40*(2), 391-404.

Boulton, H. et Hramiak, A. (2014). Cascading the use of Web 2.0 technology in secondary schools in the United Kingdom: Identifying the barriers beyond pre-service training. *Technology, Pedagogy and Education, 23*(2), 151-165.

Bruillard, E. et Baron, G.-L. (2003). Acquiring ICT competencies for pre-service teachers: Question of adding some new skills or changing a professional culture? Dans C. Crawford, N. Davis, J. Price, R. Weber et D. Willis (dir.), *Proceedings of Society for Information Technology & Teacher Education International Conference 2003* (p. 1168- 1171), AACE.

Capelle, C., Cordier, A. et Lehmans, A. (2018). Usages numériques en éducation : l'influence de la perception des risques par les enseignants. *Revue française des sciences de l'information et de la communication, 15.*

Caneva, C. et Akkari, A. (2018). Polyvalence des usages des TIC par les futurs enseignants au Costa Rica. Revue internationale des technologies en pédagogie universitaire. *International Journal of Technologies in Higher Education, 15(3),* 16-33

Chaptal, A. (2002). Les TICE à la croisée des chemins. Dans G.-L. Baron et E. Bruillard (dir.), *Les technologies en éducation. Perspectives de recherche et questions vives* (p. 95-112). INRP et IUFM de Basse-Normandie.

Charlier, B. et Peraya, D. (2003). *Technologie et innovation en pédagogie : dispositifs innovants de formation pour l'enseignement supérieur*. De Boeck.

Charlier, B. et Peraya, D. (2007). *Transformation des regards sur la recherche en technologie de l'éducation*. De Boeck.

Coen, P.-F. (2007). Intégrer les TIC dans son enseignement ou changer son enseignement pour intégrer les TIC : Une question de formation ou de transformation. Dans B. Charlier et D. Peraya (dir.), *Transformation des regards sur la recherche en technologie de l'éducation (p.124-136)*. De Boeck.

Coen, P.-F. (2018). La forme scolaire à l'épreuve des technologies numériques. *Distances et médiations des savoirs, 22*. https://journals.openedition.org/dms/2346

Charlier B. et Coen, P.-F. (dir.) (2008). Formation des enseignants et intégration des TIC. *Formation et pratiques d'enseignement en question, 7*.

Coen, P.-F., Jauquier, L., Rey, J. et Monnard, I. (2008, 3-6 juin). *Enquête sur l'utilisation d'internet auprès des élèves du canton de Fribourg : quels usages des TICE pour quel paradigme pédagogique ?* Papier présenté au 15e congrès de l'Association mondiale des sciences de l'éducation. Marrakech : Maroc.

Coen, P.-F. et Schumacher, J. (2006). Construction d'un outil pour évaluer le degré d'intégration des TIC dans l'enseignement. *Revue internationale des technologies en pédagogie universitaire, 3*(3), 7-17.

Coen, P.-F., Detroz, P. et Younès, N. (2020). Introduction Évaluation et numérique : des pratiques éclectiques qui explorent des espaces à déchiffrer. *Évaluer. Journal international de recherche en éducation et formation, 5*(3),1-8.

Conférence suisse des directeurs cantonaux de l'instruction publique - CDIP (2018). Stratégie numérique. https://edudoc.ch/record/131562/files/pb_digi-strategie_f.pdf

Conférence intercantonale de l'instruction publique de la Suisse romande et du Tessin - CIIP, (2018). *Adoption d'un plan d'action et lancement des travaux de coopération en faveur de l'éducation numérique dans l'espace latin de la formation*. CIIP. Récupéré de www.ciip.ch/files/2/CIIP_PAN

Cochrane, T., Antonczak, L., Keegan, H. et Narayan, V. (2014). Riding the wave of BYOD: developing a framework for creative pedagogies. *Research in Learning Technology, 22*.

Colognesi, S. et Balleux, L. (2018). Former les futurs instituteurs primaires à utiliser les tablettes numériques dans leur classe : une spécialisation optionnelle en Haute École pédagogique. *Frantice.net, 14*(1).

Collin, S., Guichon, N. et Ntebutse, J.-G. (2015). Une approche sociocritique des usages numériques en éducation. Revue STICEF, 22. https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01218240/document

Cordero, F.C. et Fallas, G.J. (2013). *TIC y formacion de docents. Dans Hacia la Sociedad de la Informacion y el Conocimiento. Universidad* de Costa Rica.

Deng, L. et Yuen, A. H. K. (2013). Blogs in pre-service teacher education: Exploring the participation issue. *Technology, Pedagogy and Education, 22*(2), 339-356.

Depover, C. et Strebelle, A. (1997). Un modèle et une stratégie d'intervention en matière d'intégration des TIC dans le processus éducatif. Dans L.-O. Pochon, et A. Blanchet (dir.), *L'ordinateur à l'école : de l'introduction à l'intégration* (p. 75-98). LEP et IRDP.

Fiévez, A. (2017). L'intégration des TIC en contexte éducatif. PUQ.

Fievez, A. et Dumouchel, G. (2015). Le BYOD : entre perspectives et réalités pédagogiques. Les dossiers de l'école branchée. https://www.academia.edu/11496556/Le_BYOD_entre_perspectives_et_r%C3%A9alit%C3%A9s_p%C3%A9dagogiques

Gesellschaft für Informatik (2016). *Dagstuhl-Erklärung Bildung in der digitalen vernetzten Welt. Berlin, Deutschland : Gesellschaft für Informatik.* https://dagstuhl.gi.de/Dagstuhl-Erklaerung_2016-03-23.pdf

Guir, R. (2002). Pratiquer les TICE. *Former les enseignants et les formateurs à de nouveaux usages*. De Boeck.

Gurtner, J.-L. et Retchitzki, J. (1991). *Logo et apprentissage*. Delachaux et Niestlé.

Hatlevik, O. E., Ottestad, G. et Throndsen, I. (2015). Predictors of digital competence in 7th grade: a multilevel analysis. *Journal of Computer Assisted Learning, 31*(3), 220-231.

Jézégou, A. (2012). La présence en e-learning, modèle théorique et perspectives pour la recherche. *Revue de l'éducation à distance, 26*(2). http://www.ijede.ca/index.php/jde/article/download/777/1409?inline=1

Johnson, L., Adams Becker, S., Estrada, V. et Freeman, A. (2015). The NMC *Horizon Report: 2015*. K-12 Edition.

Kassam, S. et Ferrari, R. (2020). *Les effets de l'exposition aux écrans des enfants et des adolescent-e-s. Concepts-clés, revue de littérature et état des lieux des pratiques*. IRDP.

Kim, C., Kim, M.K., Lee, C., Spector, J.M. et DeMeester, K. (2013). Teacher beliefs and technology integration. *Teaching and Teacher Education, 29,* 76-85.

Koehler, M. J. et Mishra, P. (2008). Introducing TPCK. Dans M. J. Koehler et P. Mishra (dir.), *Handbook of Technological Pedagogical Content Knowledge TPCK for Educators* (p. 3- 29). Routledge. doi:10.4324/9781315759630

Labrecque, M. et Dionne, J. (2014). *EIM01 de 2013*. Conseil des ministres de l'Éducation (Canada).

Larose, F., Lenoir, Y., Karsenti, T. et Grenon, V. (2002). Les facteurs sous-jacents au transfert des compétences informatiques construites par les futurs maîtres du primaire sur le plan de l'intervention éducative. *Revue des sciences de l'éducation, 28*(2), 266-287.

Lee, Y., Kozar, K.A. et Larsen, K. (2003). The Technology Acceptance Model: Past, Present, and Future. *Communications of the Association for Information Systems, 12,* 752-780.

OCDE (2004). *Completing the foundation for lifelong learning - An OECD survey of upper secondary schools*. Presses de l'OCDE.

OCDE (2015). *Connectés pour apprendre. Les élèves et les nouvelles technologies*. OCDE.

Papi, C. (2018). Médiation et médiatisation, entretien avec Daniel Peraya. *Revue internationale sur le numérique en éducation et communication, 1*(1), 102-111.

Papi, C., Brassard, C., Plante, P., Savard, I., Mendoza, G.A. et Gérin-Lajoie, S. (2021). Créer dans l'urgence une formation à distance de qualité pour former … à la formation à distance : tout un défi. *Revue internationale des technologies en pédagogie universitaire, 18*(1), 233-240.

Peraya, D. (1999). *Les changements induits par les technologies. Quelques éléments de réflexion.* TECFA. https://tecfa.unige.ch/tecfa/publicat/peraya-papers/cetsis_99.pdf

Peraya, D. (2018). Technologies, innovation et niveaux de changement : les technologies peuvent-elles modifier la forme universitaire ? *Distance et médiation des savoirs, 21*. https://journals.openedition.org/dms/2111

Peraya, D. (2019). Les Learning Analytics, entre fantasmes et réalité. *Distances et médiations des savoirs,* 28. http://journals.openedition.org/dms/4599

Poellhuber, B. et Roy, N. (2019). Quelques réflexions en lien avec l'analytique de l'apprentissage. *Distances et médiations des savoirs, 26*. https://journals.openedition.org/dms/3745

Poellhubert, B., Karsenti, T., Roy, N. et Parent, S. (2021). Le numérique et l'enseignement au temps de la COVID-19, entre défis et perspectives - Partie 3. Enseigner à distance en temps de pandémie : réflexion sur les défis et succès d'une adaptation dans l'urgence pour les formateurs universitaires. *Revue internationale des technologies en pédagogie universitaire, 18*(1). https://www.ritpu.ca/files/numeros/112/ritpu-v18n1-01.pdf

Prensky, M. (2001). Digital natives, digital immigrants, part 1. *On the horizon, 9*(5), 1-6. DOI : 10.1108/10748120110424816

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.

Redecker, C. et Punie, Y. (2017). *European Framework for the Digital Competence of Educators:DigCompEdu*. European Commission. http://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC107466/pdf_digcomedu_a4_final.pdf

Rey, J. et Coen, P.-F. (2013). Evolution des attitudes motivationnelles des enseignants pour l'intégration des technologies de l'information et de la communication. *Formation et profession, 20*, 26-44.

Roland, N. et Vanmeerhaeghe, S. (2016). Les formateurs d'enseignants face aux environnements personnels d'apprentissage de leurs étudiants : représentations et accompagnement. *Revue internationale de pédagogie de l'enseignement universitaire, 32*(1).

Schumacher, J. et Coen, P.-F. (2008). Les enseignants fribourgeois face aux TIC : Quelle alphabétisation, quelle(s) intégration(s) ? *Formation et pratiques d'enseignement en questions, 7*, 56-78.

Spiteri, M., et Chang Rundgren, S.H. (2018). Literature Review on the Factors Affecting Primary Teachers' Use of Digital Technology. *Technology, Knowledge and Learning, 25*, 115–128.

Stiegler, B. (2018). *Qu'appelle-t-on Panser ? L'immense régression*. Editions Les Liens qui Libèrent.

Stockless, A. et Beaupré, J. (2014). *Synthèse des résultats du sondage technopédagogique auprès des enseignants du primaire et du secondaire*. Récupéré le 2 décembre 2014 du site Infogram : https://www.researchgate.net/profile/Alain-Stockless-2/publication/330290525.pdf

Stockless, A., Villeneuve, S. et Gingras, B. (2018). Maîtrise d'outils technologiques : son influence sur la compétence TIC des enseignants et les usages pédagogiques. *Revue canadienne de l'apprentissage et de la technologie, 44*(2). https://www.learntechlib.org/p/184787/

Taylor, H. et Hogenbirk, P. (2001). *Information and communication technologies in education*. The School of the Future. Kluwer Academic Publishers,

Viens, J. (2007). Intégration des savoirs d'expérience et de recherche : l'incontournable systémique. Dans B. Charlier et D. Peraya (dir.), *Transformation des regards sur la recherche en technologie de l'éducation* (p. 155-172). De Boeck Université.

PRESCRIPTION FAIBLE EN MATIÈRE DE FORMATION INITIALE DES ENSEIGNANTS AU NUMÉRIQUE : TROIS ANGLES DE REDÉFINITION DE LEUR TÂCHE PAR LES FORMATEURS EN BELGIQUE FRANCOPHONE

Jonathan Rappe, Université de Liège,
j.rappe@uliege.be

Christophe Laduron, Université de Liège, Haute École Albert Jacquard
christophe.laduron@heaj.be

Résumé
En Belgique francophone, la formation des futurs enseignants au numérique se réalise au sein d'un cours où les formateurs ne disposent de prescriptions qu'en matière de volume-horaire et de titre de cours. Nous avons étudié la manière avec laquelle les formateurs redéfinissent leur tâche prescrite (Leplat, 2011), au travers d'entretiens et d'une analyse qualitative. Trois angles de redéfinition de leur tâche par les formateurs émergent, chacun caractérisé par une de ces priorités : l'usage didactique des outils numériques, la production d'artefacts numériques, et la bureautique. Nous avançons, finalement, quelques arguments permettant de discuter de la pertinence de ces trois priorités dans la formation des enseignants.

Mots-clés : Formation des enseignants, numérique, prescription, tâche redéfinie, enseignement

Quelques constats en matière de formation initiale des enseignants

Dans le cadre de notre pratique de la recherche en éducation, mais également de notre expérience de formateurs de formateurs et, plus généralement, dans nos diverses collaborations professionnelles, nous avons constaté une diversité parfois importante dans les cursus de formation initiale des enseignants en ce qui concerne le numérique en Belgique francophone. Nous constatons çà et là des formations à forte composante pédagogique, d'autres exclusivement bureautique. Ce constat n'est toutefois pas surprenant car, comme nous le verrons, les politiques de formation sont très peu contraignantes à ce sujet. En outre, la littérature scientifique n'est que peu éclairante à ce propos. Si certes quelques écrits existent, ils s'intéressent avant tout à l'état des programmes et des politiques de formation (par exemple, Henry et Joris, 2013 ; Laduron, et al., 2019) et bien moins aux pratiques effectives de formation initiale des enseignants en matière de numérique, en Belgique francophone. Il nous semblait important de tenter de combler cette carence pour avoir une vue, au moins partielle, des différentes dimensions numériques auxquelles les futurs enseignants sont formés, et de la diversité qui peut exister dans un contexte où les formateurs disposent d'une latitude importante.

Les outils numériques dans la formation initiale des enseignants

Si l'intégration du numérique éducatif est établie comme une priorité sociétale depuis plusieurs années en Europe (Commission Européenne, 2014 ; Eurydice ; 2019, Henry et Joris ; 2013) et dans le monde (OCDE, 2015), la prise en charge de cette discipline dans la formation initiale des enseignants (FIE) demeure une question complexe, variant d'un curriculum à l'autre. L'éducation numérique est obligatoire dans les programmes de FIE de nombreux pays européens (France, Italie ou Allemagne), non-obligatoire mais néanmoins incluse dans d'autres (Croatie), voire absente des règlementations ou laissée à la discrétion des institutions (Suisse ou Portugal) (Eurydice, 2019).

Mais de quoi parle-t-on lorsque sont évoqués les outils, les environnements ou les compétences numériques des (futurs) enseignants ? En effet, « le numérique » est une notion floue ou, à tout le moins, multidimensionnelle. Afin de la préciser, nous pouvons évoquer la distinction entre « éducation par le numérique » (les outils numériques sont un moyen d'enseignement) et « éducation au numérique » (ils sont un objet d'enseignement) (De Lièvre, 2018). L'« éducation par le numérique » peut être rapprochée de la notion de « technopédagogie », alors que l'« éducation au numérique » peut être rapprochée de l'éducation aux médias numériques. Mais d'autres distinctions sont possibles ; Caneva (2019a) a identifié dans la littérature cinq modèles différents d'intégration du numérique dans la FIE, mettant en avant des éléments variés : compétences et connaissances techno-pédagogiques, compétences numériques (notamment en bureautique) des futurs enseignants, approches de formation, stratégies institutionnelles, etc.

Dans certains curriculums de formation des enseignants, des choix prescriptifs ont été opérés. Par exemple, en France, les futurs enseignants devaient jusqu'à récemment valider un certificat standardisé (C2i2e), dont les compétences visées sont certes axées sur le milieu scolaire, mais qui ne recourt pas à des modèles pédagogiques, pourtant nécessaires à un usage des outils numériques dans les pratiques de classe (Béziat, 2012). Dans de nombreux pays, une marge de manœuvre est laissée aux formateurs. C'est le cas de plusieurs pays européens. Le rapport Eurydice (2019, p.12) précise que, même dans les systèmes éducatifs qui comportent des règlementations relatives aux compétences numériques dans la FIE, « les prestataires en la matière sont généralement libres de décider du contenu thématique et de la manière dont il convient de le transmettre ». C'est le cas en Belgique francophone et dans d'autres pays du monde. Au Costa Rica, par exemple, une étude a montré que l'intégration des technologies à la FIE ne dépend que peu de la prescription, mais plutôt d'une combinaison de facteurs externes au formateur (manque de temps, absence de politique clairement définie, etc.) et de facteurs internes (perception négative des technologies, résistance au changement, perception positive quant aux bénéfices pour les compétences numériques des futurs enseignants, etc.) (Caneva, 2019b).

En Belgique francophone, les dispositions en vigueur relatives au numérique en FIE se concrétisent au sein d'un cours intitulé *Apports des Médias et des Technologies de l'Information et de la Communication en Enseignement* (AMTICE), et dispensé dans une Haute École (enseignement supérieur non universitaire). Il s'agit, *a minima*, d'un cours de soixante heures réparties sur deux années en tranches de trente heures (Décret définissant la formation initiale des enseignants et des régents, 2000). Cet intitulé et ce

volume-horaire constituent l'ensemble de la prescription donnée aux formateurs. Ainsi, les formateurs en charge d'autres aspects du cursus (didactiques disciplinaires, cours généraux de pédagogie, etc.) ne sont pas tenus d'initier les étudiants au numérique. Par ailleurs, il y a une absence de titre requis pour le recrutement des formateurs AMTICE, et le cours est souvent attribué à un enseignant pour une raison administrative, compléter sa charge, plutôt qu'en fonction de ses compétences en lien avec la thématique du cours (Laduron et al., 2019). Si des initiatives existent en termes de programme de cours (par exemple, Denis, 2016), elles ne sont pas officialisées et en réalité peu utilisées par les formateurs (Laduron et al., 2019).

Prescription faible et tâche redéfinie

Ainsi, il apparaît que la prescription des formateurs de futurs enseignants en matière de numérique est relativement large. Nous avons choisi d'appréhender ce problème sous l'angle de l'ergonomie du travail. Cette dernière nous renseigne sur le rôle de la prescription dans l'activité professionnelle. En effet, la prescription définit ainsi une tâche prescrite pour les agents, en tant que buts et de moyens pour atteindre ces buts (Leplat, 2011). On parlera de « prescription faible » lorsque la prescription ne définit pas de buts, ni de procédures à mettre en œuvre mais des « objets de travail » généraux qui donnent une orientation aux agents (Hatchuel et al., 2002), comme c'est le cas pour les formateurs responsables du cours AMTICE.

Pour Leplat (2011), l'activité d'un agent résulte d'un couplage entre le sujet (son identité, ses compétences) et la tâche prescrite. À ce titre, l'auteur met en lumière une étape intermédiaire entre la tâche prescrite et l'activité telle qu'elle a effectivement lieu : la tâche redéfinie. Elle résulte d'un processus d'élaboration, par le sujet, de la tâche qu'il se donne. Cette élaboration porte avant tout sur les buts que l'agent donne à son activité, mais peut également porter sur les conditions qu'il prend en compte. Il reconstruit la tâche prescrite. La tâche redéfinie dépend à la fois du degré de détail de la tâche prescrite, des caractéristiques propres à l'agent (compétences, représentations, etc.) et de conditions externes (moyens, configurations institutionnelles, etc.).

En prenant appui sur ce cadre théorique, notre question de recherche est la suivante : Dans quelle mesure les formateurs de futurs enseignants en matière d'outils numériques redéfinissent-ils leur tâche prescrite dans le contexte de la Belgique francophone ? Vers quel(s) domaine(s) numérique(s) et avec quelles spécificités ?

Méthodologie

La méthodologie adoptée pour cette étude est qualitative. Parmi les quinze formateurs AMTICE ayant répondu favorablement à notre demande, neufs ont été retenus car ils disposaient d'un minimum de quatre années d'expérience. Nous avons en effet fait le choix d'exclure de notre étude des enseignants débutants, la littérature ayant maintes fois mis en avant les spécificités et le caractère fortement transformationnel de la période d'insertion professionnelle des enseignants (Ambroise et al., 2017). Ils sont tous issus soit d'institutions différentes, soit d'implantations différentes d'une même institution. Ces informations, de même que les niveaux d'enseignement auxquels ils forment, sont repris dans le tableau ci-dessous[1] .

[1] Nous n'avons pas mentionné le genre des sujets car cette donnée n'est pas pertinente pour la présente étude. Nous avons par ailleurs uniformisé le genre dans le texte vers le masculin (la majorité étaient des hommes) pour favoriser l'anonymat.

Tableau 1 - Caractéristiques des participants

Formateur	Niveau(x) (et disciplines)	Institution
1	Secondaire inférieur (français, histoire, géographie, sciences humaines)	Même institution que les formateurs 6 et 7 mais implantation différente
2	Primaire et maternelle	Seul représentant
3	Primaire et maternelle	Seul représentant
4	Primaire	Seul représentant
5	Primaire et maternelle	Seul représentant
6	Primaire, maternelle, secondaire inférieur (mathématiques, sciences)	Même institution que les formateurs 1 et 7 mais implantation différente
7	Primaire, maternelle, secondaire inférieur (mathématiques, sciences)	Même institution que les formateurs 1 et 6 mais implantation différente
8	Secondaire inférieur (section artistique)	Seul représentant
9	Primaire, maternelle, secondaire inférieur (nombreuses disciplines)	Seul représentant

Nous avons mené avec chacun d'eux un entretien semi-directif, en veillant à respecter au maximum les caractéristiques de son exécution efficace (Romelaer, 2005). Les thèmes choisis étaient : la situation actuelle du sujet au sein de son institution (éléments contextuels) ; ses représentations quant à la formation des futurs enseignants à l'usage des outils numériques, notamment son propre rôle et ses objectifs d'enseignement ; des éléments relatifs à ses pratiques déclarées, notamment les contenus enseignés et la méthodologie adoptée ; ainsi que ses représentations quant au rôle des outils numériques dans l'enseignement et l'apprentissage. Ces différents éléments nous renseignaient sur la manière dont le sujet avait redéfini sa tâche prescrite, à savoir les buts qu'il se donne et les conditions qu'il prend en compte (Leplat, 2011). Pour autant, nous avons veillé à ne pas nous limiter à questionner ses objectifs seuls, mais tout son système de représentations relatif à son travail et à l'objet de ce dernier. C'est pourquoi nous avons également intégré le thème des représentations quant au rôle des outils numériques dans l'enseignement et l'apprentissage.

Une fois les entretiens menés et entièrement retranscrits, nous avons réalisé une analyse en catégories conceptualisantes (Paillé et Muchielli, 2016) à deux niveaux. Le premier niveau de codage consistait à trier les passages des discours selon des catégories préétablies correspondant aux thèmes des guides d'entretien. Le second niveau de codage, plus analytique, consistait à apposer des étiquettes, sous forme d'expressions courtes, conceptualisant ce que le sujet nous disait de lui-même et de ses représentations. Ces étiquettes émergeaient donc du texte, elles n'étaient pas préalablement définies. En résumé, les catégories de niveau 1 concernent les aspects de la tâche redéfinie abordés par le sujet, là où les étiquettes de niveau 2 dénotent les spécificités individuelles de chaque sujet quant aux catégories de niveau 1. Un exemple est présenté ci-après.

Tableau 2 - Exemple de codage d'un extrait d'entretien

Verbatim d'entretien (Formateur 1)	Codage de niveau 1	Codage de niveau 2
Et alors l'incontournable question de la plus-value bien entendu. Le fil rouge de mon cours, c'est toujours de dire « on utilise les technologies si c'est utile de les utiliser ». Et je vois avec les étudiants le modèle SAMR, en disant « si c'est pour faire de la substitution, non ».	Contenu matière du cours	La plus-value est centrale et indispensable Je recours à des modèles techno-pédagogiques théoriques

Le codage a été effectué par plusieurs chercheurs simultanément afin d'augmenter sa pertinence. Le premier entretien mené fut codé par trois chercheurs, et la mise en commun de ces codages a permis de favoriser une conduite de codage partagée. Chaque entretien suivant a été codé par au moins deux chercheurs, et une séance de mise en commun était systématiquement menée.

Une fois les entretiens codés, nous avons construit un réseau conceptuel pour chaque catégorie de niveau 1, et y avons intégré les étiquettes de niveau 2 correspondantes. Ces dernières étaient par ailleurs nominatives. Nous avons ensuite regroupé les étiquettes traitant des mêmes aspects au sein de mêmes sous-catégories. Ensuite, nous établissions des liens sémantiques entre les étiquettes d'une même sous-catégorie, mais également entre des étiquettes de sous-catégories différentes. Lorsqu'elles étaient sémantiquement proches, nous leur apposions une même couleur. Lorsqu'elles montraient des avis opposés ou qui s'excluaient, une relation d'opposition était ajoutée. Des liens (de corroborations, d'oppositions et autres) étaient également apposés entre des étiquettes lorsque de tels rapports sémantiques se révélaient.

Pour reprendre l'exemple fourni ci-dessus, un réseau conceptuel a été créé pour la catégorie de niveau 1 « Contenu-matière du cours ». Toutes les étiquettes de niveau 2 associées à cette catégorie de niveau 1 (dont les deux présentées dans l'exemple) ont été insérées dans ce réseau et organisées selon les modalités expliquées au paragraphe précédent. Les deux étiquettes « La plus-value est centrale et indispensable » et « Je recours à des modèles techno-pédagogiques théoriques » ont été marquées « F1 » (pour « Formateur 1 ») et ont été regroupées, avec d'autres, autour de la sous-catégorie « Je forme à des aspects pédagogiques ». Ces deux étiquettes ont par ailleurs été colorées en bleu, cette couleur ayant été choisie pour les étiquettes provenant de formateurs qui accordaient une place centrale à la pédagogie dans leur cours. Enfin, une relation de corroboration a été ajoutée entre ces deux étiquettes, et une relation de subordination a été ajoutée entre ces dernières et l'étiquette « Mon cours est un cours de pédagogie », qui a émergé à plusieurs moments dans les propos du formateur 1.

Ces schématisations ont été structurées au travers d'un logiciel de conception de cartes conceptuelles et de réseaux logistiques : *Mindomo.* Ces modalités (regroupement, couleurs, relations, mention des noms des sujets) ont permis de comparer les représentations et les pratiques déclarées des différents sujets quant à chacune des catégories de niveau 1, et des profils ont ainsi pu être établis. En effet, les colorations des étiquettes, qui représentaient donc des similarités entre les formateurs, mettaient en lumière des *clusters* de formateurs visibles d'un réseau conceptuel à l'autre.

Cette procédure méthodologique servait de canevas de travail. Néanmoins, afin de ne pas nous y enfermer, nous avons également effectué des retours réguliers aux entretiens pour vérifier et étayer les pistes de profils. Les informations issues des entretiens ont également été étayées par d'autres traces issues de la collecte des données telles que les supports didactiques fournis par les sujets, des documents administratifs mis à disposition par l'institution, etc.

Résultats : trois angles de redéfinition de la tâche

Nous avons identifié trois *clusters* chacun caractérisé par un angle de redéfinition de la tâche : à priorité didactique, médiatique et bureautique. Le tableau suivant reprend les résultats globaux, les sections qui suivent approfondissent ces derniers.

Tableau 3 - Résumé des trois angles de redéfinition de la tâche

Priorité didactique **F1 à F5**	**Priorité médiatique** **F6 et F7**	**Priorité bureautique** **F8 et F9**
Formation à des compétences technopédagogiques et à des usages didactiques, notamment autour de la notion de plus-value pédagogique des technologies. Variété des places accordées à l'éducation aux médias et à la formation technique, et dans des approches différentes.	Formation technique à la production d'artefacts audiovisuels et de supports didactiques. Éducation aux médias sommairement prise en charge.	Formation technique à la maitrise de logiciels de bureautique et de recherche documentaire. Formation et réflexion sommaires sur des usages didactiques. Éducation aux médias sommairement prise en charge.

Des profils à priorité didactique

Cinq des formateurs interrogés semblent avoir orienté leur tâche redéfinie vers des questions d'usage didactique des outils numériques, visant à former les futurs enseignants à recourir aux outils numériques pour enseigner et faire apprendre différentes matières scolaires, assortis pour certains de préoccupations complémentaires (techniques, médiatiques, bureautiques) mais dans des proportions différentes.

Les formateurs 1, 2, 3 et 4 ont explicitement déclaré que leur cours est avant tout un cours de pédagogie. Ils visent d'ailleurs dans leur enseignement la compréhension et l'utilisation par les étudiants de la notion de « plus-value pédagogique » des outils numériques, c'est-à-dire l'identification et l'exploitation de tâches didactiques innovantes (et/ou améliorées) permises par l'usage de certains outils ou de certaines fonctionnalités[2].

Par ailleurs, chaque formateur considère que le cours, ainsi que les usages didactiques du numérique associés, doivent être, au moins en partie, articulés à des pratiques effectives d'enseignement menées par les étudiants, que ce soit :

- La construction d'un projet au sein d'un stage (formateur 2) ;
- La conception collaborative d'une séquence d'enseignement à faire vivre à leurs pairs (formateurs 1, 3 et 4) ;
- Une expérimentation d'une ou plusieurs activités en stage (formateur 5).

En outre, les cinq formateurs ont déclaré que le cours devrait s'accorder avec les autres cours de pédagogie et de didactique. Deux formateurs (1 et 3) collaborent d'ailleurs avec un enseignant spécialisé dans la didactique d'une discipline et ce, au sein de plusieurs séquences (voire de l'ensemble) de leur dispositif. Cette collaboration consiste à concevoir et animer ensemble les séquences durant lesquelles les étudiants conçoivent collaborativement des séquences d'enseignement. Dans ce cadre, les formateurs se partagent les rôles : le formateur AMTICE accompagne les étudiants sur les questions d'usages didactiques des outils, l'autre formateur sur les questions relatives à sa discipline scolaire et à sa didactique.

Concernant leur vision de la fonction du numérique dans l'enseignement, les cinq formateurs attribuent au numérique un certain *pouvoir transformateur* de l'activité d'enseignement, ne serait-ce que par cette plus-value pédagogique que certains outils et certains usages peuvent amener. Mais ce pouvoir transformateur des outils numériques est perçu également d'autres manières chez les différents formateurs :

- La création de nouvelles dynamiques d'enseignement-apprentissage : relation enseignant-élève, rôle de l'enseignant dans la séquence (passant d'orateur à animateur/accompagnateur), usages didactiques des outils et services du quotidien, etc. (Formateurs 1, 3 et 5) ;
- Des séquences d'enseignement innovantes, et donc construction de nouveaux scénarios pédagogiques (par exemple, de nouvelles organisations du travail, plus collaboratives) (Formateurs 3 et 4) ;
- Des espaces d'apprentissages repensés (Formateur 4). Le formateur 4 recourt par exemple à une salle de type *Creative School Lab,* et notamment à ses espaces de travail collaboratif, un tableau blanc numérique à disposition des étudiants, etc. ;
- Un « regard neuf » par l'enseignant sur ses contenus d'enseignement, et particulièrement ne plus les considérer comme un savoir à mémoriser mais comme un savoir à mobiliser dans des situations signifiantes (Formateur 2) ;
- Une plus grande interdisciplinarité (Formateurs 2, 3 et 5) ;
- Une plus grande interactivité et une plus grande collaboration au sein de la classe (Formateur 5).

[2] Cette notion est par ailleurs développée dans l'article de Noben et Denis dans le présent numéro.

Nous parlons bien ici d'une « priorité didactique », les cinq formateurs considérant également d'autres dimensions des outils numériques. D'abord, ils s'accordent sur le fait que l'enseignement obligatoire se doit à la fois de proposer une didactique intégrant des outils numériques mais également une éducation aux médias numériques en tant que discipline. Ainsi, les formateurs 1, 2, 3 et 4 considèrent que le cours devrait comporter une dimension d'éducation aux médias numériques. Ce sont néanmoins des éléments qui semblent peu présents dans leur tâche redéfinie : le formateur 2 aborde ces questions en introduction du cours, et le formateur 3 prend quelques moments pour présenter aux étudiants un référentiel européen en la matière. Les formateurs 1, 2 et 4 n'abordent pas l'éducation aux médias dans leur cours, soit par manque de temps (la priorité étant donnée aux usages didactiques), soit par manque de compétences et d'aisance dans cette discipline.

Concernant la dimension technique des outils, les cinq formateurs l'envisagent différemment. Le formateur 1 n'organise aucune séquence de cours spécifique à cette question, mais des points techniques sont abordés en fonction des outils utilisés et des difficultés des étudiants.

Le formateur 2 organise plusieurs séquences destinées à une formation technique lors de la première partie du cours. Ces dernières ont comme objectif de permettre et faciliter les usages didactiques qui seront privilégiés dans la seconde partie, le formateur considérant que la formation technique n'a d'intérêt que si elle est mise au service des usages didactiques des outils. Ainsi, les outils et fonctionnalités découverts sont réinvestis dans la seconde partie du cours, où leurs usages didactiques sont travaillés. Le formateur considère par ailleurs que cette scission marquée permet aux étudiants de distinguer la dimension technique des usages et leur dimension didactique.

Le formateur 3 organise plusieurs moments de formation technique et conceptuelle (en informatique) : une introduction à la pensée et au code informatique, la découverte de l'interface d'outils qu'il juge courants, comme le partage de documents, ainsi qu'une initiation à l'usage de la tablette numérique. Ce formateur considère que les deux volets (technique et didactique) doivent faire partie du profil de sortie des étudiants. Comme pour le formateur 2, il envisage cette dimension comme étant au service des usages didactiques.

Le formateur 4 fonctionne par étapes successives. Il considère, comme base fondamentale, que les étudiants doivent connaître les composants d'un ordinateur et leur fonctionnement. Il consacre une séance de cours au démontage et au câblage d'un ordinateur avec les étudiants. Il aborde ainsi les aspects *hardware* en premier lieu. Les aspects *software* arrivent ensuite : le formateur organise des séquences sur le fonctionnement d'un ordinateur (gestion de fichiers, navigateur, moteur de recherche, découverte de logiciels et de leur interface, etc.). Durant ces moments, le formateur amène les étudiants à constituer un glossaire collaboratif. Il vise, par-là, à développer ce qu'il appelle une « culture numérique » chez les étudiants. Enfin, la dernière étape consiste à amener les étudiants à sélectionner un outil et à construire une séquence d'enseignement intégrant cet outil. Le formateur accompagne cette conception au travers de plusieurs séances en les amenant à en exploiter le potentiel pédagogique (la « plus-value », même si le formateur ne la nomme pas explicitement). Ce formateur considère chaque étape comme étant une base pour la suivante.

Le formateur 5, enfin, met en place plusieurs séances de cours sur des notions de programmation et le fonctionnement d'un ordinateur, et invite ses étudiants à faire de même avec leurs futurs élèves, arguant que l'« on ne peut vraiment comprendre les outils numériques qu'en comprenant la pensée informatique ». C'est chez les formateurs 4 et 5 que nous avons constaté une proportion équilibrée entre les objectifs liés à la maitrise technique des outils numériques et ceux liés aux usages didactiques des outils.

Notons enfin que deux formateurs intègrent quelques éléments de bureautique (Présentations Assistées par Ordinateur (PréAO) et traitement de texte) dans leur cours. Ainsi, le formateur 1 enseigne des « bases de bureautique » (quant aux outils pré-cités) aux étudiants tout en considérant que c'est « moins essentiel » que les notions pédagogiques relatives au numérique. Le formateur 5 enseigne également des notions de bureautique considérant que cela est à la fois utile pour le travail de l'étudiant (leur travail de fin d'études notamment) et pour diverses tâches liées au métier d'enseignant (création

de graphiques, gestion de données). À l'inverse, le formateur 4 a clairement exprimé que ces notions ne devaient pas être acquises dans l'enseignement supérieur, mais durant l'enseignement primaire et secondaire.

Des profils à priorité médiatique

Deux des formateurs interrogés semblent être plus spécifiquement axés sur la production de médias audiovisuels avec leurs étudiants et, plus sommairement (en tant que sensibilisation), à des questions d'éducation aux médias numériques. Ainsi, le formateur 6 considère que « l'éducation aux médias et le développement de l'esprit critique sont primordiaux », que ce soit dans le cours AMTICE ou dans l'enseignement obligatoire. Les deux formateurs s'accordent sur l'importance de sensibiliser les étudiants par rapport aux problématiques numériques dans la société.

Les deux formateurs amènent leurs étudiants à concevoir des productions médiatiques. Pour le formateur 7, cela représente même la majorité de son cours. Il y approfondit des notions sémiologiques, de cadrage, de composition, de montage, etc, mais également la maitrise technique des outils utiles à la réalisation audiovisuelle : caméra et logiciel de montage. Puis, il amène les étudiants à réaliser un cours film collaborativement (en sous-groupes). Le travail de conception et de réalisation est accompagné par le formateur. Par ailleurs, une séance (2h sur les 30h, la seconde partie du cours étant prise en charge par un autre formateur) est dévolue à une réflexion collective sur, d'une part, l'usage de la vidéo en classe, et d'autre part l'éducation aux médias à l'école. Le formateur 6 forme également ses étudiants à des productions audiovisuelles. Ses étudiants doivent réaliser des webdocumentaires pour leur cours de sociologie de l'éducation. La formatrice de sociologie et le formateur 6 coopèrent dans ce cadre : la première fait découvrir aux étudiants les notions de sociologie qu'ils vont devoir mobiliser dans leurs documentaires, le second les forme à la conception et la réalisation de webdocumentaires. Les formateurs organisent ensuite des ateliers où ils accompagnent les étudiants, chacun prenant en charge les éléments auxquels ils ont formé les étudiants. Mais le formateur 6 fait également découvrir d'autres types de productions aux étudiants. Il nous en a cité deux : la construction d'un herbier numérique et la programmation de petits logiciels. En effet, ce formateur recourt également à la programmation dans ses contenus de formation, comme le formateur 5. Mais, ici, la programmation n'est pas enseignée dans une optique de développement de la pensée informatique, mais bien dans une optique de production au sein de projets. Par exemple, il a amené un groupe d'étudiants à programmer des arroseurs électriques dans le cadre d'un projet portant sur la réalisation d'un potager. Comme on peut le constater, le formateur 6 fonctionne généralement en collaboration avec d'autres formateurs au sein de projets interdisciplinaires, dans lesquels il prend le rôle de référent technique et/ou médiatique.

Si elle n'est dominante dans aucun des deux cas, la place accordée à la pédagogie dans les contenus d'enseignement distingue néanmoins ces deux profils. En effet, il est intéressant de remarquer que le formateur 7 considère explicitement que son cours n'est pas un cours de pédagogie et reconnaît à la fois que c'est en partie problématique. Il considère que les apprentissages audiovisuels qu'il vise chez ses étudiants ne sont pas forcément ceux visés chez les élèves. L'utilité de son cours réside plutôt, d'une part, dans la compréhension des médias audiovisuels présents dans la société (pour ainsi augmenter le bagage culturel des étudiants) et, d'autre part, dans la production de ressources médiatiques par les futurs enseignants, pour un usage en classe, certes, mais dont l'objectif n'est pas de faire réaliser ces ressources par les élèves. L'idée est donc plutôt de permettre au futur enseignant de pouvoir réaliser différents supports médiatiques. Une vision des choses qui, selon lui, limite le public de son cours. Il considère en effet que les étudiants qui enseigneront dans le secondaire bénéficieront mieux de leurs acquis et de leurs productions réalisées dans le cadre du cours.

En revanche, le formateur 6 met un point d'honneur, au même titre que les formateurs précédents, à ce que le contenu de son cours soit articulé à des pratiques d'enseignement, et en particulier aux stages des futurs enseignants. D'après ses propos, il prend peu en charge l'enseignement de notions et pratiques didactiques liées à l'usage du numérique, mais oriente les outils et les productions qu'il leur enseigne vers une utilité pour les pratiques d'enseignement, notamment la découverte d'outils et de fonctionnalités que les futurs enseignants peuvent faire découvrir à leurs élèves en stage. Par exemple, il a fait construire aux étudiant un herbier numérique de la même manière qu'ils pourront en faire construire un à leurs futurs élèves.

Des profils à priorité bureautique

Les deux derniers formateurs accordent beaucoup plus d'importance à la bureautique. Pour le formateur 8, ce sont des éléments de traitement de texte, de tableur, de PréAO, de recherche documentaire en ligne, ainsi que de retouche et de création d'images et de vidéos qui sont abordés. Relevons cependant une spécificité quant au public d'étudiants pour lequel ce formateur intervient : il s'agit de futurs enseignants en section artistique, d'où l'attention portée sur ces derniers outils. De ce fait, l'objectif qu'il donne à ses cours est double : former les étudiants à des outils de bureautique et de recherche documentaire pour leur futur métier (préparation de séquences de cours, création de supports, etc.), et former les étudiants à des logiciels qu'ils feront eux-mêmes découvrir à leurs futurs élèves dans leurs cours d'éducation artistique. Pour ce faire, il leur présente les logiciels et les forme à leur utilisation, puis il dégage avec les étudiants des pistes d'usage dans leur métier d'enseignant, et les met en réflexion sur les apports pédagogiques de ces outils. Il met également ses étudiants en réflexion à propos de ce qu'il considère être des « aspects négatifs de l'informatique », comme la publication de données personnelles sur les réseaux sociaux. En ce sens, une certaine forme d'éducation aux médias est quelque peu prise en charge (au-delà de la dimension technique).

Pour le formateur 9, qui forme, à l'instar des formateurs des deux sections précédentes, des futurs enseignants de plusieurs niveaux de l'enseignement obligatoire, le cours AMTICE doit clairement être un cours de bureautique : traitement de texte, PréAO et tableur sont des notions très présentes dans les contenus qu'il propose à ses étudiants. Au sein de l'institution, le cours est d'ailleurs nommé « Bureautique ». Méthodologiquement, il présente d'abord les fonctionnalités, les interfaces et les concepts fondamentaux aux étudiants, puis les met en activité, soit via une approche par problème, soit via d'autres types de situation (reproduire un document par exemple). Notons que ces situations ne sont pas des situations en lien avec les pratiques d'enseignement. Le formateur publie par ailleurs en ligne des vidéos explicatives sur l'usage des outils de bureautique afin que les étudiants y aient accès, notamment après leur formation. Si la formation technique à l'usage des outils bureautiques est sa priorité, le formateur 9 aborde également des notions médiatiques plus larges, relatives à la conception d'une présentation, ainsi que des notions de communication. Le formateur déclare également vouloir rendre les étudiants capables d'utiliser non pas seulement les logiciels utilisés lors des séances, mais également de s'adapter à d'autres logiciels du même type. En ce sens, son objectif se rapproche de la théorie des invariants du traitement de l'information numérique (Vandeput, 2011). Ceci correspond également aux objectifs du formateur 8. Notons enfin quelques apports pédagogiques, bien que minoritaires, notamment lorsqu'il a animé une activité centrée sur l'utilisation du tableau blanc interactif. Ces séquences de formation pédagogique sont mises en place à la suite d'une demande expresse des étudiants (dans le cadre d'un stage par exemple).

Par ailleurs, pour ce dernier, si le contenu de son cours vise, certes, à « faciliter » la future pratique professionnelle de ses étudiants, il vise également à faciliter la gestion de leurs impératifs en tant qu'étudiants : réaliser un travail de fin d'études, présenter des travaux, etc. De manière plus globale, le formateur 9 oriente son cours plutôt en fonction des besoins des étudiants (exprimés ou pressentis) que des besoins du métier d'enseignant. Cependant, au contraire des formateurs précédents, les cours des formateurs 8 et 9 ne sont pas articulés à des pratiques d'enseignement. Le formateur 9 précise même que son cours « passe après les stages ou les gros cours ».

Discussion des résultats

Trois priorités majeures semblent ainsi distinguer les tâches redéfinies des participants à cette étude. La tâche redéfinie des formateurs 1 à 5 s'oriente vers la formation des étudiants à des usages didactiques des outils numériques, articulés à des pratiques d'enseignement effectives. Ils considèrent leur cours comme un cours de pédagogie, la finalité étant d'amener les étudiants à être capables d'exploiter le potentiel de ces outils en tant que moyens d'enseignement. Ils considèrent que ces outils ont un pouvoir transformateur sur les situations d'enseignement-apprentissage. Mais ils donnent également une place, dans des proportions et des manières différentes, à d'autres aspects : la maitrise technique des outils, l'éducation aux médias et la bureautique.

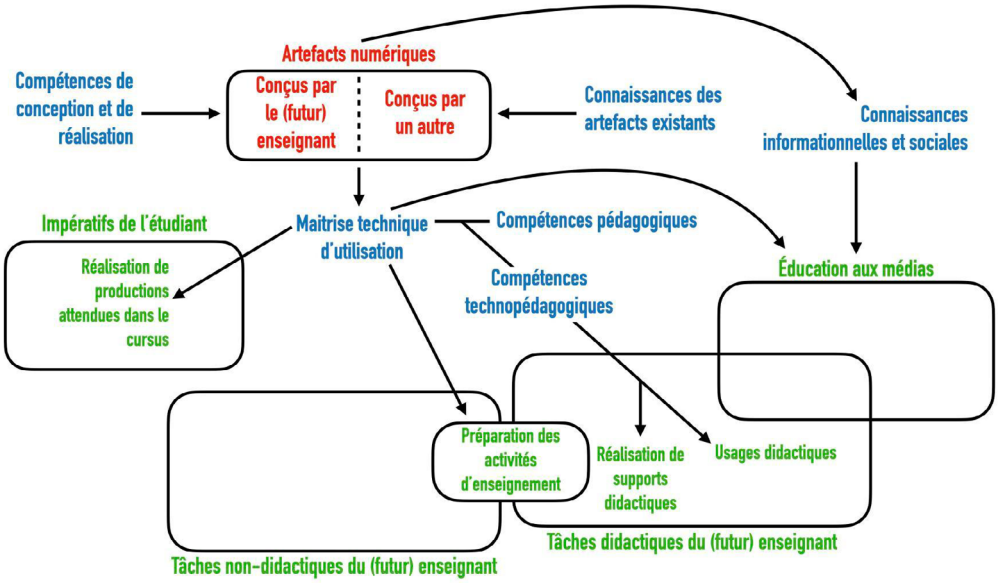
La tâche redéfinie des formateurs 6 et 7 s'oriente vers la production d'artefacts médiatiques utiles aux pratiques d'enseignement. Cette utilité est différente chez les deux formateurs rencontrés : soit l'augmentation du bagage culturel du futur enseignant en ce qui concerne le langage audiovisuel, soit la conception de ressources audiovisuelles utiles à l'enseignant ou la production d'artefacts selon une logique d'isomorphisme pédagogique : le formateur fait vivre à ses étudiants des situations qu'ils pourront à leur tour faire vivre à leurs élèves (Faulx et Danse, 2015). Soulignons que dans ce cadre, les aspects didactiques sont peu pris en charge par les formateurs.

La tâche redéfinie des formateurs 8 et 9 s'oriente vers la maitrise de logiciels de *bureautique*. Leur objectif est de former les étudiants à des outils bureautiques leur étant utiles pour leur futur métier. Ils les forment principalement à la maitrise technique de ces outils avec comme objectif de les rendre capables de s'adapter à d'autres outils du même type. Les aspects didactiques sont plus sommairement ou plus occasionnellement pris en charge par les formateurs, et ils n'articulent pas leur formation aux pratiques d'enseignement des étudiants. Les formateurs donnent également une place à d'autres contenus de l'ordre de l'éducation aux médias : les dangers des réseaux sociaux pour l'un, la conception de présentations et de communications pour l'autre. Le formateur 8, enfin, forme également ses étudiants à la maitrise technique de logiciels auxquels ils devront à leur tour former leurs futurs élèves.

La plupart des profils se caractérisent donc par une priorité dominante mais jamais exclusive, et l'élaboration de la tache prescrite résulte d'une synthèse, généralement asymétrique, entre deux de ces priorités. La maitrise technique des outils et des services abordés dans le cadre du cours, quelle que soit la priorité dominante, est prise en charge par quasiment tous les formateurs.

Mettons en parallèle ces trois priorités avec d'autres distinctions issues de la littérature scientifique. Premièrement, la démarcation entre éducation *au* numérique et *par* le numérique (De Lièvre, 2018) nous semble trop réductrice pour tenter de décrire les orientations prises par les formateurs d'enseignants sur la question du numérique. En effet, seule est prise en compte l'activité d'enseignement à proprement parler (le contenu enseigné d'un côté, la médiatisation de la méthode de l'autre) alors que plusieurs formateurs AMTICE s'intéressent à d'autres aspects du métier (via la bureautique notamment), voire à des éléments qui ne concernent pas le métier d'enseignant (la réalisation des travaux d'étudiants par exemple). Par ailleurs, l'éducation au numérique revêt plusieurs dimensions. Parle-t-on d'éducation aux médias numériques ? De formation à la bureautique ? De formation technique ? Une autre distinction, présente notamment dans Coen (2018), nous semble mieux adaptée aux orientations prises par les formateurs. Elle comprend les aspects suivants : l'intégration pédagogique des technologies, l'éducation aux médias (dont les questions de prévention, éthiques, sécurité, etc.), et la maitrise des outils (comprenant à la fois les compétences techniques, et la connaissance des logiciels et de leurs usages, dont la bureautique). Les formateurs 1 à 5 se centrent sur l'intégration pédagogique, là où l'éducation aux médias et la maitrise technique des outils sont prises en charge de manières variées par les différents formateurs de la cohorte. Concernant l'éducation aux médias par ailleurs, cette dernière et les liens qu'elle entretient avec la citoyenneté numérique (Genevois, 2013), n'est que partiellement prise en charge par certains formateurs, et jamais de manière centrale.

Relevons toutefois une particularité mise en lumière par nos résultats : le fait que plusieurs formateurs ont comme objectifs la formation à différents types d'usages professionnels (didactiques et non-didactiques). En effet, les formateurs 1 à 5 visent à développer des usages didactiques, là où d'autres ont notamment pour objectifs de former à une médiatisation de tâches professionnelles autres, telles que la recherche documentaire pour le formateur 8. Qui plus est, lorsque les formateurs 6 et 7 font réaliser aux étudiants des productions médiatiques jugées utiles à l'enseignement, ils participent chacun à leur manière à la formation à l'intégration pédagogique des technologies, sans toutefois prendre en charge la formation aux usages didactiques spécifiquement. Ainsi, il nous semble important de formaliser la continuité qui peut exister entre les différentes dimensions numériques, tout en prenant en considération non seulement les usages didactiques du numériques, mais également les usages professionnels au sens large. Sur la base des tâches redéfinies des formateurs de notre étude, nous proposons la modélisation suivante.



Les éléments en rouge concernent les artefacts numériques utilisés, en bleu les connaissances et compétences développées chez les futurs enseignants, et en vert les usages auxquels ils sont formés. Chaque formateur investit une partie du schéma, et chaque *cluster* de formateurs s'organise autour d'un ou plusieurs éléments. En effet, les tâches à priorité didactique s'organisent principalement autour des compétences technopédagogiques et des usages didactiques ; celles à priorité médiatique s'organisent autour de la maitrise technique et la réalisation de supports didactiques, ainsi que de l'éducation aux médias des élèves ; et celles à priorités bureautiques s'organisent autour de la maitrise technique avec comme horizon la réalisation de supports, de préparations d'activités, et de réalisations de productions étudiantes. Mais les spécificités de chaque formateur s'y retrouvent également. Par exemple, le formateur 1 augmente les connaissances des étudiants quant aux artefacts conçus par d'autres ; il aborde rapidement et selon les besoins la maitrise technique pour se concentrer sur les compétences technopédagogiques et les usages didactiques. Autre exemple, le formateur 8 se concentre sur la maitrise d'artefacts conçus par d'autres (surtout bureautiques) dans une visée, quoique peu prise en charge, de conception de supports et de préparation d'activités. Par ailleurs, en initiant les étudiants aux dangers des réseaux sociaux, il participe à l'éducation aux médias.

Les résultats ont montré que les choix opérés par le formateur peuvent s'expliquer par plusieurs raisons. Selon Leplat (2011), l'élaboration de la tâche redéfinie dépend du degré d'explicitation de la tâche prescrite, ici très large, ce qui explique sans doute en partie la nature des disparités observées entre les tâches redéfinies des formateurs. Mais elle dépend également de conditions externes au sujet: des conditions techniques, organisationnelles, etc. Nous avons pu observer que certains formateurs opéraient des choix parmi leurs différentes préoccupations pour élaborer leur tâche de formation en raison du volume-horaire disponible. Ce fut notamment le cas de plusieurs formateurs issus du profil à priorité didactique : plusieurs regrettaient de ne pouvoir faire plus d'éducation aux médias ou de formation technique à l'usage des outils. Ils percevaient le volume-horaire comme trop restreint, ne leur permettant pas d'aborder tous les points désirés, et ont dû opérer des choix de priorité, en mettant l'accent sur la formation aux usages didactiques des outils numériques.

Par ailleurs, les choix d'outils et de services que les formateurs intègrent à leurs cours semblent assez peu circonscrits par les conditions institutionnelles (matériel disponible, licences logicielles acquises par l'institution, etc.). Certes, les outils institutionnels sont utilisés, mais plusieurs formateurs ont mis en place diverses solutions lorsqu'ils désiraient recourir à d'autres outils ou d'autres services : le formateur 9 a créé une chaine *Youtube* pour y poster des tutoriels bureautiques, le formateur 1 a créé un mur collaboratif au sein duquel il a agrégé toute une série de services en ligne et le formateur 8 a créé son propre site web sur lequel il poste les différentes ressources de son cours. Ainsi, ce qui aurait pu constituer une limite due à une condition externe au sujet (les conditions institutionnelles)

est compensé par une condition interne au sujet (ses ressources en matière de services et d'outils non-institutionnels). Or, les conditions internes au sujet (connaissances, ressources, compétences, etc.) sont également identifiées comme un facteur déterminant de l'élaboration de la tâche redéfinie (Leplat, 2011).

D'autres éléments semblant influencer la redéfinition de la tâche de formation sont plus sobrement apparus dans l'étude. Cette sobriété nous a conduit à les évoquer dans le cadre de perspectives de recherche plutôt que dans nos résultats.

Perspectives de recherche

Nous avons observé que les compétences et les connaissances des formateurs influaient sur les choix qu'ils posent dans l'élaboration de leur tâche redéfinie. D'abord, si une certaine cohérence s'observe entre la formation initiale du formateur et l'élaboration de sa tâche redéfinie (par exemple, les formateurs disposant d'une formation en Sciences de l'Éducation orientent leurs cours vers des considérations d'ordre pédagogique là où les formateurs issus des disciplines de l'audiovisuel orientent leur cours vers ce domaine), nous avons également observé chez un formateur des choix explicitement posés en fonction de son sentiment de compétence dans l'un ou l'autre domaine. En effet, le formateur 1, qui considérait que l'éducation aux médias était importante dans l'enseignement et aurait sa place dans le cours AMTICE, fait le choix de ne pas l'aborder car il ne se sent pas compétent ni motivé pour ce domaine. Ce lien entre le bagage cognitif et affectif du formateur et l'angle pris dans sa redéfinition de la tâche, qui semble suggérer que les choix posés ne relèvent pas uniquement de l'utilité perçue pour le métier d'enseignant (ou pour les étudiants), mériterait selon nous d'être exploré dans une recherche future.

Par ailleurs, il nous semble que des recherches plus approfondies sur les pratiques effectives des formateurs à l'intérieur d'une des trois priorités identifiées permettraient de mettre en lumière des usages et des représentations qui ne transparaissent pas dans une étude plus globale comme celle-ci. Il nous semble qu'un cadre de référence propre à l'analyse de l'activité (Champy-Remoussenard, 2005) serait pertinent à cet égard.

Limites méthodologiques

Notre étude souffre de deux limites méthodologiques, toutes deux liées au fait qu'un seul entretien a été mené avec chaque formateur. Premièrement, bien qu'aucune limite de temps n'ait été prescrite dans la conduite des entretiens et que nous veillions à demander aux participants si le contenu de l'entretien couvrait les aspects essentiels de sa pratique, le recueil d'informations n'a pas été construit dans une logique de saturation des données (Paillé et Muchielli, 2016). Deuxièmement, nous n'avons pas confronté les résultats à l'approbation des formateurs, ce qui aurait pu permettre de les affiner.

Conclusion

En conclusion, cette étude de la tâche redéfinie des formateurs d'enseignants en matière de numérique fait apparaitre des variations non-négligeables au sein de la formation initiale des enseignants, dans un contexte où la prescription à laquelle les formateurs doivent répondre est très peu définie. Elle met en lumière trois types de priorité des formateurs quant aux artefacts numériques : leurs usages didactiques, la production d'artefacts numériques, et la formation à la bureautique. Toutefois, aucun formateur n'accorde l'exclusivité à l'une de ces trois dimensions ; les spécificités de chaque tâche redéfinie concernent toujours au moins une des deux autres ainsi qu'une formation technique. Sans prendre position sur la pertinence de ces thématiques dans la formation initiale des enseignants, il nous semble que ces constats peuvent aider à éclairer un certain nombre de choix politiques, et plus globalement la réflexion quant aux compétences numériques à faire acquérir aux futurs enseignants.

Bibliographie

Ambroise, C., Toczek, M.-C. et Brunot, S. (2017). Les enseignants débutants : vécu et transformations. *Éducation Et Socialisation, 46,* 1–19. https://doi.org/10.4000/edso.2656

Béziat, J. (2012). Former aux TICE : Entre compétences techniques et modèles pédagogiques. *Revue Internationale Des Technologies En Pédagogie Universitaire, 9*(1–2), 53–62. https://doi.org/10.7202/1012902ar

Caneva, C. (2019a). Cinq modèles d'intégration du numérique en formation initiale des enseignants. Une analyse et quelques réflexions. *Formation et Pratiques d'enseignement En Questions, 24*, 59–81.

Caneva, C. (2019b). Facteurs d'adoption ou de rejet des technologies chez les professeurs-formateurs d'enseignants : le cas de l'université costaricienne. *Revue Internationale Des Technologies En Pédagogie Universitaire, 16*(1), 15–35.

Champy-Remoussenard, P. (2005). Les théories de l'activité entre travail et formation. *Savoirs, 2*(8), 9–50.

Coen, P.-F. (2018). La forme scolaire à l'épreuve des technologies numériques. *Distances et Médiations Des Savoirs,* (22), 1–6. https://doi.org/10.4000/dms.2346

Commission Européenne. (2014). Ouvrir l'éducation. *Les nouvelles technologies et les ressources éducatives libres comme sources innovantes d'enseignement et d'apprentissage pour tous.* Direction générale de l'éducation, de la jeunesse, du sport et de la culture. En ligne https://op.europa.eu/fr/publication-detail/-/publication/cd97428e-ab60-4e5f-b9c2-68232274522e

De Lièvre, B. (2018). Dans un monde numérique, l'humain est plus que jamais au centre. *Éducation & Formation, e-309*, 5.

Décret de la Communauté française du 12 décembre 2000 définissant la formation initiale des instituteurs et des régents. (2001). *Moniteur belge*, 19 janvier, p. 1471.

Denis, B. (2016). *Conception participative et mise en œuvre d'un curriculum de formation en TICE à destination de futurs enseignants*. Conférence donnée au 3e colloque international en éducation : Enjeux actuels et futurs de la formation et profession enseignante, Montréal, Canada.

Eurydice. (2019). *L'éducation numérique à l'école en Europe. Rapport Eurydice*. Éducation et formation.

Genevois, S. (2013). Culture numérique et citoyenneté mondiale : quels enjeux pour l'École ? *Tréma, 40*, 16–27. https://doi.org/10.4000/trema.3036

Hatchuel, A., Le Masson, P. et Weil, B. (2002). De la gestion des connaissances à l'économie des connaissances. *Revue Internationale Des Sciences Sociales, 171*(1), 29–42. https://doi.org/10.3917/comma.121.0005

Henry, J. et Joris, N. (2013). Maitrise et usage des TIC : la situation des enseignants en Belgique francophone. Conférence donnée au colloque Didapro5-DidaSTIC, Sciences et technologies de l'information et de la communication (STIC) en milieu éducatif, Clermont-Ferrand, France.

Laduron, C., Denis, B. et Rappe, J. (2019). Quelles pratiques pour la formation à l'intégration des TICE en formation initiale des enseignants ? Perspective de recherche. *Éducation & Formation, e-313*, 13–24.

Leplat, J. (2011). *Mélanges ergonomiques : activité, compétence, erreur*. Octarès Editions.

OCDE. (2015). *Connectés pour apprendre ? Les élèves et les nouvelles technologies. Principaux résultats PISA*. http://www.oecd.org/fr/education/scolaire/Connectes-pour-apprendre-les-eleves-et-les-nouvelles-technologies-principaux-resultats.pdf

Paillé, P. et Muchielli, A. (2016). *L'analyse qualitative en sciences humaines et sociales* (4e édition). Armand Colin.

Romelaer, P. (2005). L'entretien de recherche. Dans P. Roussel et F. Wacheux (dir.), *Management des ressources humaines* (p. 101–137). De Boeck Supérieur. https://doi.org/10.3917/dbu.rouss.2005.01

Vandeput, E. (2011). Méthodologie d'identification des invariants du traitement de l'information numérique. Dans *Sciences et Technologies de l'Information et de la Communication en milieu éducatif : Analyse de pratiques et enjeux didactiques* (p. 93–107). New Technologies Editions.

DÉVELOPPEMENT DES COMPÉTENCES NUMÉRIQUES DES ENSEIGNANTS À L'AIDE D'UN DISPOSITIF DE FORMATION AUTOADAPTATIF DANS L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR

Aurélien Fiévez, HES-SO Genève (University of Applied Sciences and Arts Western Switzerland) - Suisse
aurelien.fievez@hes-so.ch

Lucie Russbach, Université du Québec à Montréal - Canada
russbach.lucie_carole@uqam.ca

Gabriel Dumouchel, Université du Québec à Chicoutimi - Canada,
gabriel_dumouchel@uqac.ca

Résumé
Le développement des compétences numériques est devenu un enjeu essentiel dans de nombreux domaines et usages, y compris en sciences de l'éducation. Cet article fera un compte rendu des éléments conceptuels et empiriques concernant le processus d'acquisition de ces compétences. Plus spécifiquement, il présentera une recherche-action menée auprès d'enseignants d'un établissement d'enseignement supérieur suisse dont les objectifs étaient les suivants : amener les enseignants à développer des compétences numériques adaptées à leur contexte professionnel ; analyser le diagnostic, la formation et l'accompagnement des compétences numériques ; analyser les opportunités, forces et défis de cette mise en œuvre. Les résultats montrent que l'utilisation d'un autodiagnostic procédural permet aux enseignants de se positionner quant à leur niveau de développement de compétences numériques et de cibler les dimensions à améliorer. Les résultats confirment également que le dispositif de formation répond à la problématique, mais présente des défis en termes de motivation. Les répondants rapportent que l'outil utilisé (Pix), basé sur un algorithme adaptatif issu de l'intelligence artificielle, ainsi que les dispositifs de formation et d'accompagnement proposés répondent aux besoins. De fait, les cafés pédagogiques ainsi que les séances de formation montrent un intérêt important pour mobiliser les apprenants. Cependant, l'aspect chronophage de ce type de programme est un élément problématique. Enfin, une communication importante autour des différents dispositifs en place représente un élément essentiel à la réussite de son implantation.

Mots-clés : diagnostic, compétences numériques, formation des enseignants, accompagnement pédagogique, maturité numérique.

Introduction et contexte

Le développement des compétences numériques dans une institution d'enseignement est un substrat indispensable à l'intégration du numérique dans les pratiques d'enseignement et d'apprentissage (Lemieux, 2020). L'ensemble des acteurs de l'institution est concerné, qu'il s'agisse de l'équipe administrative, technique, enseignante, les étudiants ou encore les acteurs externes. Le corps estudiantin est d'ailleurs de plus en plus confronté à ces usages et il est devenu indispensable pour les enseignants de maîtriser les outils et acquérir des compétences numériques (Mercier, 2020). Cet aspect, d'autant plus visible dans le contexte de la pandémie de COVID-19, présente de nombreux défis et révèle un besoin de formation du personnel enseignant à cet égard.

En effet, le contexte pandémique a rapidement demandé la mise en œuvre de différents programmes de formation, d'accompagnement et d'apprentissage concernant les compétences numériques (Cuerrier, 2021). Il a été nécessaire d'amener le corps enseignant des institutions d'enseignement supérieur à développer, certifier et valoriser leurs compétences dans une perspective de développement tout au long de la vie. Le diagnostic, la formation et l'accompagnement afin d'augmenter le niveau de maturité numérique des différents acteurs institutionnels sont devenus essentiels et reposent sur une démarche auto-initiée de développement professionnel qu'il convenait d'outiller et d'accompagner à travers un processus complet et autoportant.

Pour répondre à ces enjeux, une démarche de recherche-action autour de la mise en place de l'outil Pix a été réalisée. Celui-ci est très récent et n'a donc pas encore fait l'objet de recherches empiriques au sujet de son usage en formation des enseignants (Bérard et al., 2019). De plus, cette recherche est novatrice, car aucun programme de ce type, basé sur des algorithmes adaptatifs issus de l'intelligence artificielle, n'existe au niveau francophone et n'a encore été mis en œuvre dans les institutions de formation de la Suisse romande. L'apport de cette recherche réside également dans le fait qu'elle permet de réaliser une analyse de la thématique, mais également de proposer des pistes d'action et d'initier des pistes d'accompagnement et de formation concernant le développement des compétences numériques pour les enseignants d'autres institutions d'enseignement supérieur. Ainsi, cette recherche autour d'une démarche de formation aux compétences numériques aura des retombées hors de son contexte de réalisation, dans l'ensemble de la francophonie. La section suivante permettra de définir les concepts de compétences numériques, de référentiel de compétences et de développement professionnel.

Cadre théorique

Les compétences numériques

La réflexion sur la question des dispositifs de formation et de diagnostic liés aux compétences numériques dans l'enseignement supérieur nous demande de cibler les concepts qui seront utilisés.

Ainsi, le terme « compétences numériques » doit être défini et adéquatement utilisé. Différentes propositions sont à relever, comme celle du Conseil européen (2018, p. 12) le déclinant comme « l'usage sûr, critique et responsable des technologies numériques pour apprendre, travailler et participer à la société », ou encore de Yassine (2012, p. 165) qui le définit comme : « la capacité pour un individu de maîtriser les outils numériques en formation, au travail ou dans la société avec pour finalité son autonomie dans l'usage de l'informatique et des technologies courantes, quel que soit le média support employé ». Nous préciserons également qu'il s'agit d'un ensemble évolutif de capacités cognitives, de dispositions et de savoir-faire individuels appliqué aux technologies numériques (Mell, 2018). Les compétences numériques se diversifient, s'actualisent et se complexifient chaque jour. L'acquisition de ces compétences est d'ailleurs un processus qui se déroule tout au long de la vie et qui demande parfois une médiation particulière (Commission des communautés européennes, 2017). Une personne dispose de compétences parce qu'elle mobilise une capacité dans une situation donnée et dans laquelle une tâche significative est effectuée.

Les référentiels de compétences numériques

Il est important de spécifier deux choses, à savoir la notion de référentiel de compétences et son applicabilité, soit l'usage et la mise en œuvre de ce type de référentiel. Comme l'indique Paquay (1994), un référentiel de compétences est un ensemble structuré des compétences nécessaires pour exercer un métier. Pour Paquay, cet ensemble est souvent considéré comme une référence, soit un idéal imaginé par des concepteurs, planificateurs ou évaluateurs de programme de formation. Les

référentiels sont essentiels, car ils permettent de répertorier les compétences, notamment numériques, qui sont nécessaires au regard de leur caractère interdisciplinaire (Platteaux et al., 2022). En somme, le référentiel de compétences soulève différentes questions au sens de la formation : à quoi, pour qui, pourquoi et pourquoi forme-t-on ? (Cros et Raisky, 2010). Les référentiels de compétences numériques sont multiples, et permettent de guider et d'orienter la définition des programmes et des formations. Le référentiel de compétences numériques le plus connu en Europe est celui de DigComp Citizens (actuellement dans sa troisième version anglophone), réalisé par Vuorikari, Kluzer et Punie (2022). Il en existe également d'autres comme le référentiel de la compétence numérique produit par le ministère de l'Éducation et de l'Enseignement supérieur du Québec (2019) ou encore celui conçu par l'UNESCO (Giroux et Freiman, 2022). Nous nous basons sur le premier, le plus complet des trois évoqués et celui utilisé comme référence en Europe. Il est composé de cinq dimensions (information et données, communication et collaboration, création de contenu, protection et sécurité et environnement numérique) et huit niveaux de maturité allant des composantes les plus simples aux plus complexes. Cela permet également lors de l'évaluation de ces compétences de quantifier un niveau de maturité numérique pour les personnes interrogées. Il importe de préciser que l'outil Pix est actuellement basé sur le référentiel DigComp Citizen centré sur les compétences numériques transversales et qu'il intègrera prochainement les compétences additionnelles du référentiel DigComp EDU centrées par exemple sur la réflexivité à l'ère numérique, l'évaluation numérique ou l'inclusion.

Autodiagnostic procédural et déclaratif

Afin de réaliser un diagnostic du niveau de maturité des compétences numériques, il est nécessaire de passer par un outil d'évaluation. Différents types d'outils existent : des outils permettant de tester les connaissances « in vivo » (outil procédural) et des outils demandant à l'utilisateur de déclarer son niveau ressenti (outil déclaratif). De fait, les connaissances elles-mêmes peuvent être de nature déclaratives, procédurales ou stratégiques (Basque et al., 2006). Tardif (1992) définit les connaissances déclaratives comme étant « essentiellement des connaissances théoriques » (p. 4) et les connaissances procédurales comme celles qui « correspondent au comment de l'action, aux étapes pour réaliser une action ; il s'agit de séquences d'actions. Les connaissances conditionnelles concernent le quand et le pourquoi des actions. » (p. 4). Pour cet auteur, les « stratégies cognitives et métacognitives sont aussi intégrées en mémoire à long terme pour la réutilisation et le transfert du savoir. » (p. 8). Si l'on suit cette logique, il serait intéressant de privilégier le diagnostic procédural, comme c'est le cas avec l'outil Pix, car il permet d'évaluer les compétences des enseignants « in vivo », ce qui est important au niveau des compétences numériques.

En complément, comme l'indiquent Basque et ses collègues (2006), l'autodiagnostic, de par son processus réflexif, permet de contrôler les activités d'un individu en trois étapes : l'auto-évaluation, l'analyse des résultats et la prise de décision en vue d'ajuster l'action. Cet aspect, présent dans cette étude via l'outil visé, nous permet, d'autant plus dans une recherche-action, de cibler un état initial par un diagnostic des compétences numériques de l'apprenant, de formaliser un dispositif de correction et, ainsi, d'identifier un état souhaité tout en favorisant son autonomie.

Développement professionnel

Il convient de définir ce que nous entendons par développement professionnel dans le cadre de cette recherche. La littérature distingue la perspective développementale du développement professionnel et la perspective professionnalisante (Uwamariya et Mukamera, 2005). Dans la seconde perspective, celle qui nous concerne, à l'instar de Lefeuvre et al. (2009), c'est la mise en place de conditions favorables à une activité qui permet la mise en œuvre du processus d'apprentissage constitutif du développement professionnel. Ceci en permettant aux pratiques, pensées et savoirs professionnels des individus de se développer. La présente étude appartient à un type de recherche sur le développement professionnel qui vise justement à permettre une amélioration des pratiques des individus par la mise en œuvre d'un dispositif de formation continue. Soulignons toutefois que notre étude n'a pas pour ambition d'analyser le transfert de compétences, mais plutôt d'analyser l'augmentation du niveau de maturité numérique des enseignants leur permettant éventuellement une évolution de leurs pratiques technopédagogiques.

Dans une acception contemporaine, le développement professionnel peut être conçu comme « (…) un processus de changement et de transformation, afin d'amener les enseignants à mieux maîtriser leur travail et à s'y sentir à l'aise. » (Roy et al., 2020, p. 64). Selon ces auteurs, avec l'omniprésence du

numérique dans la société, et d'autant plus dans le contexte de pandémie de COVID-19, se pose la question de la formation aux compétences numériques et avec le numérique. Or l'apport du numérique au développement professionnel reste à explorer. La question de l'interrelation entre les compétences à développer et l'outil employé pour permettre aux individus de le faire est particulièrement pertinente dans un contexte numérique puisque celui-ci est à la fois objet et outil d'apprentissage. Ce qui amène la question du développement des compétences numériques et de leur certification.

Développement et certification des compétences numériques

Veneau et Maillard (2007) mettent en évidence que l'évaluation et plus encore la certification des compétences numériques impliquent un changement de paradigme : il ne s'agit plus de noter les acquis relatifs à un domaine spécifique, mais de valider des compétences référencées et de soutenir la relation qu'elles peuvent avoir avec les autres disciplines. En ce sens, proposer un dispositif de développement et d'évaluation des compétences numériques se doit de considérer ces éléments. Différents moyens existent pour soutenir et favoriser le processus de développement professionnel dans un contexte d'autoformation en ligne (Savoie-Zajc, 2010) : outils de diagnostic, espaces d'échanges entre pairs et avec le formateur sur des questions spécifiques, communautés de pratique virtuelles. Celles-ci sont entendues ici comme un groupe de personnes qui partagent un intérêt commun pour quelque chose, souhaitent apprendre et qui réfléchissent à comment s'améliorer par des interactions régulières (Wenger, 2011).

C'est dans cette perspective que Pix a été mis en place dans l'institution concernée par cette étude, car il répondait à ces différents besoins.

Objectifs

Les objectifs de cette recherche-action sont les suivants :

- Donner accès aux enseignants d'une institution d'enseignement supérieur à un dispositif de formation auto-adaptatif afin de diagnostiquer et développer leurs compétences numériques adaptées à leur contexte professionnel (objectif 1) ;
- Accompagner les enseignants lors du développement de leurs compétences numériques (objectif 2) ;
- Analyser les opportunités, forces et défis de la mise en place d'un outil de développement des compétences numériques au sein d'une institution d'enseignement supérieur afin d'émettre des recommandations transférables à d'autres institutions (objectif 3).

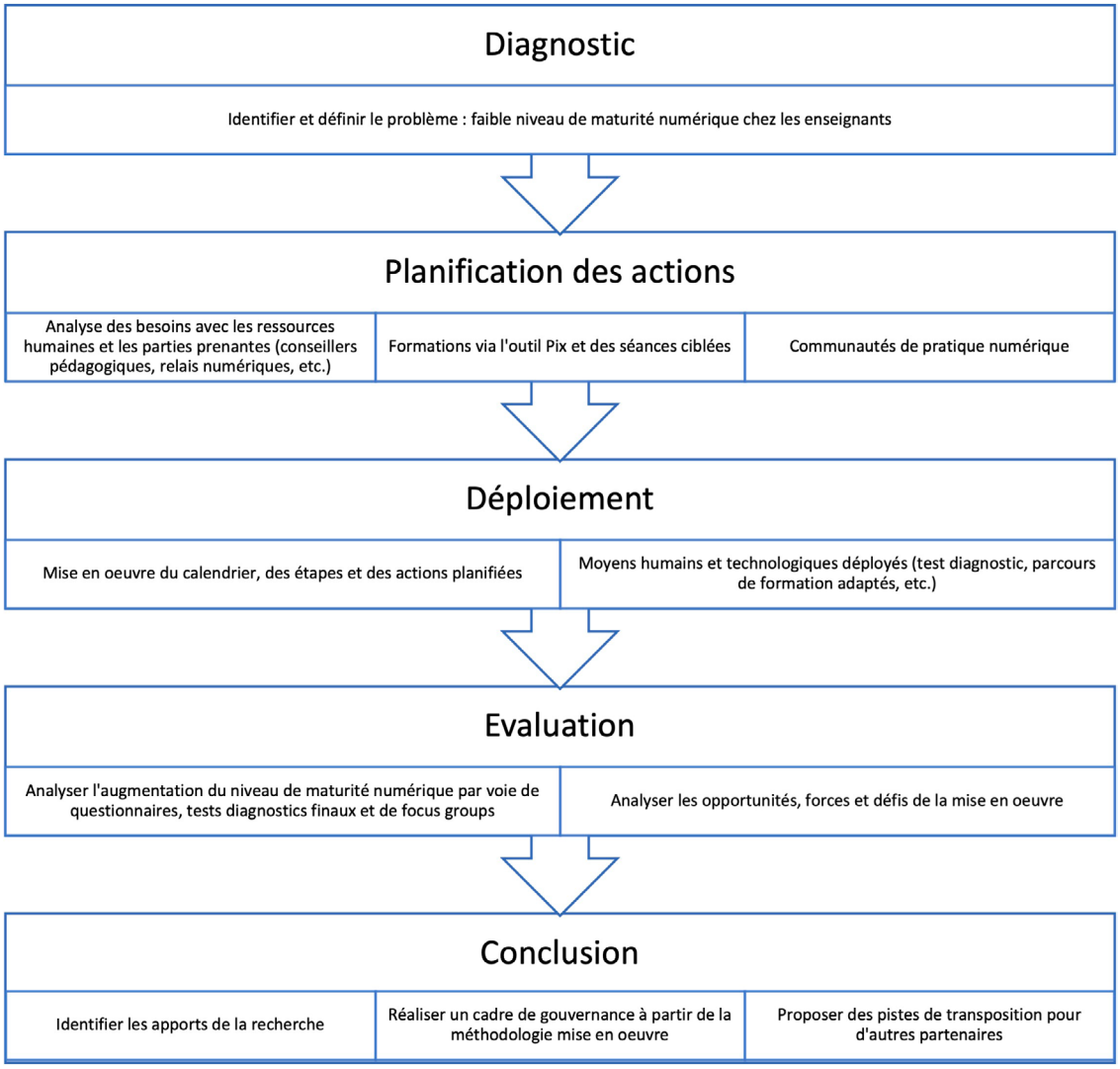
Méthodologie

Dans le cadre de ce projet, nous avons choisi de combiner le développement des compétences numériques des corps académiques, le changement organisationnel et la recherche scientifique. Pour cela, la méthodologie qui s'impose est celle de la recherche-action. En éducation, Van der Maren (1996) explique que la recherche-action « vise le changement plus ou moins radical d'une situation d'éducation avec la participation relative des populations concernées et des intervenants impliqués » (p. 167). Ciblant les besoins concrets, elle se distingue d'autres types de recherches par son mode de cogestion : chercheurs et acteurs de pratique sont partenaires dans toutes les étapes de la recherche. Elle est tantôt initiée par les propositions d'un chercheur, tantôt par la sollicitation d'un milieu qui souhaite améliorer certaines pratiques en lien avec un problème précis, ici le développement des compétences numériques du corps académique. La recherche-action est ainsi conçue pour équiper d'une pratique rationnelle leurs pratiques spontanées tant dans ses conceptions que dans son exécution et ses suivis. Elle cherche autant l'explication, l'application que l'implication. Cette méthode est ainsi particulièrement indiquée dans le cadre de cette étude, puisqu'elle « [...] prend forme dans le monde réel, en partenariat et en concertation avec des chercheurs et d'autres acteurs qui se préoccupent de résoudre des problèmes concrets » (Fortin et Gagnon 2010, p. 363). La prochaine section détaille le dispositif et les partenaires impliqués dans la mise en œuvre cette méthode.

Dispositif de recherche mis en place

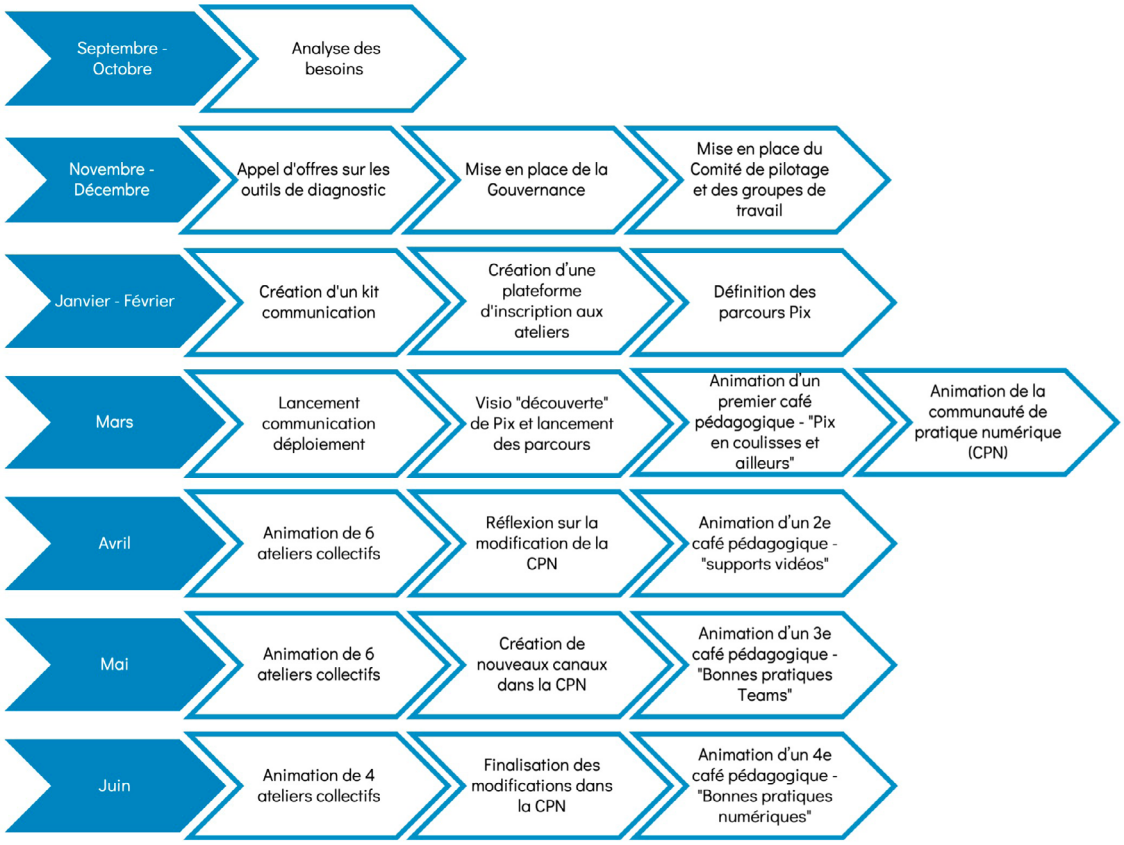
Dans ce projet, en empruntant la méthode de recherche-action de Catroux (2002) et Van der Maren (2003), cinq étapes sont suivies (voir Figure 1).

Figure 1 Étapes de notre recherche-action basée sur une adaptation des travaux de Catroux (2002) et Van Der Maren (2003)



Catroux (2002) définit la recherche-action comme un processus destiné à doter les enseignants de moyens d'améliorer leurs pratiques grâce à des expériences éclairées. Si nous suivons les cinq étapes développées dans le modèle de l'auteure, les différents partenaires internes impliqués dans la recherche-action – ressources humaines de l'institution, conseillers pédagogiques et technopédagogiques, relais numériques et informatiques, formateurs, organismes de formation – ont d'abord identifié le problème (1), à savoir la nécessité de développer les compétences numériques de la communauté académique. Des partenaires externes, tels que des universités ayant déjà utilisé Pix ou encore des concepteurs de parcours Pix ont également été consultés. Cela a permis d'établir un plan d'action (2) sur une période définie, à savoir une année universitaire, avec l'ensemble des acteurs concernés de l'institution. Pour ce faire, l'ensemble des enseignants, soit 1250 personnes, ont été invités par courriel et via les canaux de communication de l'institution à participer à cette étude sur une base volontaire. La mise en place de l'action de terrain (3) a ensuite consisté à mettre à disposition un outil d'autodiagnostic sur les compétences numériques (la plateforme Pix) pour les publics identifiés. Cette mise en place a donné lieu à des ajustements technologiques, la maintenance de l'écosystème applicatif, l'intégration des retours utilisateurs et leur monitoring. En parallèle, différentes actions de formation et d'accompagnement du public enseignant ont eu lieu par le biais d'un coaching local et transversal par un organisme de formation externe, d'un support en ligne via Teams, de cafés pédagogiques (organisés le midi ou en fin de journée), de formations thématiques d'une demi-journée et de la création et de l'animation d'une communauté de pratique numérique sur Teams. Enfin, des questionnaires et des focus groups ont été utilisés pour évaluer (4) la mise en place de l'outil au sein de l'organisation et cibler la gestion du changement liée. Par la suite, nous avons évalué les effets de l'action, soit la quantification de l'augmentation du niveau de compétences numériques des participants via un test diagnostic final. Cela nous a finalement permis de communiquer les conclusions (5) de notre étude sous la forme d'un rapport de recherche et de l'article scientifique ci-présent, de réaliser un cadre de gouvernance pour une implémentation au niveau de l'institution et de valoriser nos actions auprès d'autres partenaires (universités et hautes écoles). Le calendrier global de la recherche suivant permet de détailler les différentes actions mises en place lors de cette recherche (voir Figure 2).

Figure 2 Calendrier de mise en œuvre de la recherche-action



Dans le cadre de cette recherche-action, les différents partenaires internes impliqués ont sélectionné 6 types d'outils d'accompagnement et de formation. Cette sélection s'est basée sur les expériences menées dans d'autres établissements d'enseignement supérieur consultés et sur les recommandations des organismes de formation ayant travaillé avec les enseignants de l'institution concernée :

1. La plateforme Pix. Cette plateforme a été choisie à la suite d'un appel d'offres et d'une analyse approfondie. Le besoin visait un outil capable de s'adapter aux réponses de l'usager, de tester les compétences « in vivo » et de donner accès à des dispositifs de formation, le tout dans un seul et même outil. Pix était le seul outil ayant l'ensemble de ces caractéristiques. Il s'agit d'un service en ligne d'évaluation, de développement et de certification des compétences numériques, destiné au milieu éducatif, aux actifs (agents de la fonction publique, salariés…) et d'une manière générale à tous les citoyens. Cet outil a été développé à l'initiative des ministères français de l'Éducation nationale, de l'Enseignement supérieur, de la Recherche et de l'Innovation, en partenariat avec des institutions de recherche. L'UNESCO a également mandaté Pix afin de devenir son outil de référence sur les compétences numériques. La plateforme Pix est accessible et compatible avec l'ensemble des navigateurs, systèmes d'exploitation et logiciels. L'écosystème Pix se compose d'applications distinctes : l'application « Pix App », qui permet à tout un chacun (élève, étudiant, professionnel, citoyen) d'évaluer son niveau, de manière autonome, dans les 16 compétences et sur les différents niveaux du référentiel Pix/DigComp et de recevoir des recommandations ciblées de tutoriels de formation. Elle est librement et gratuitement accessible à tous, en se créant un compte Pix individuel ; l'application d'administration des parcours de formation (Pix Orga), qui permet aux formateurs de concevoir des parcours d'évaluation spécifiques, d'y inviter des utilisateurs et d'accéder à leurs résultats. Dans le cadre de cette recherche, trois parcours ont été conçus pour les enseignants. Dans ces parcours, 7 compétences[1] ont été identifiées comme essentielles par les acteurs impliqués. Nous avons également permis à ceux qui le souhaitaient de réaliser l'ensemble des parcours proposés par Pix, soit 16 parcours additionnels[2] couvrant les 16 compétences présentes dans Pix (sur les 21 identifiées par le référentiel DigComp) ;
2. Un kit de communication vidéo et web pour les responsables de départements et les responsables de communication des hautes écoles ;
3. Une plateforme d'inscription aux ateliers thématiques ;
4. Une page intranet créée pour partager les éléments clés du dispositif : création d'une actualité sur le déploiement, relais des ateliers et évènements organisés, statistiques d'engagement par école publiées deux fois par mois, etc. ;
5. Un support courriel : newsletter envoyée chaque mois aux enseignants par l'équipe projet ; un envoi d'emails ciblés pour assurer un suivi des participants ayant complété un ou plusieurs parcours Pix et inciter les absents à s'inscrire ;
6. Un outil collaboratif, en l'occurrence Teams pour la mise en place d'une communauté de pratique numérique. Cette communauté avait pour objectif de rassembler et partager les pratiques pédagogiques numériques entre ses membres, mais également de permettre aux utilisateurs d'échanger sur leurs réalités numériques quotidiennes. Enfin, elle permettait de compléter les différentes formations, car elle proposait des ressources et usages sur les thématiques vues dans Pix.

La méthode d'échantillonnage

La méthode d'échantillonnage aléatoire a été privilégiée, considérant que l'outil ne pouvait être rendu obligatoire à ce stade et qu'il s'agissait d'une offre de service. Par cette méthode, chaque membre de la population avait une chance égale d'être inclus à l'intérieur de l'échantillon (Ajar et al., 1983). Le recrutement des participants s'est fait par l'envoi d'un courriel à l'ensemble du personnel d'enseignement et de recherche. Sur les 1250 enseignants de l'institution qui ont été contactés, 231 personnes ont réalisé au moins un parcours Pix. De ce nombre, 193 personnes ont complété l'ensemble des parcours et ont reçu une invitation à participer aux entrevues semi-dirigées. Soixante d'entre-elles ont répondu positivement à l'appel. Les participants étaient volontaires et n'ont reçu aucune compensation.

[1] Mener une recherche et une veille d'information ; partager et publier ; collaborer ; s'insérer dans le monde numérique ; adapter les documents à leur finalité ; sécuriser l'environnement numérique ; protéger la santé, le bien-être et l'environnement.
[2] Les 16 compétences sont disponibles sur le site de Pix : https://pix.fr/competences/

Les participants

Au total, 231 enseignants de l'institution ont donc participé à cette recherche pendant presque une année universitaire. Il s'agissait de 145 femmes et 86 hommes, avec une moyenne d'âge de 43 ans. Ils provenaient de l'ensemble des hautes écoles, avec une proportion plus forte pour la haute école de santé (31 %), la haute école de travail social (28 %) et la haute école de gestion (18 %).

La collecte de données

Des données qualitatives et quantitatives ont été colligées par le biais de différents outils de collecte, à savoir :

- La plateforme en ligne Pix a permis de collecter les données numériques (niveau de maturité numérique, dimensions réalisées, résultats) pour l'ensemble des participants (N=231) ;
- Un questionnaire comprenant des questions ouvertes et fermées (à échelle de Likert) a été administré à l'ensemble des participants (N=231). Les questions visaient le contenu, l'interface de l'outil, les fonctionnalités, l'apport des parcours dans le développement professionnel de l'enseignant, les formations en visio sur des thématiques précises, l'apport de la communauté de pratique numérique, les cafés pédagogiques Pix, la communication et le déploiement dans le cadre du projet ;
- Des entrevues semi-dirigées réalisées auprès de 60 personnes de l'échantillon initial ont permis de cibler les effets, forces et défis de Pix, en plus de l'impact des mesures de formation mises en place et de la communauté de pratique.

Deux types de données ont été collectés dans le cadre de cette recherche-action : des données qualitatives (questions ouvertes et entrevues semi-dirigées) et des données quantitatives (questionnaires). Pour répondre à nos deux objectifs de recherche, les données quantitatives ont fait l'objet d'analyses descriptives et les données qualitatives d'une analyse de contenu (Fortin et Gagnon, 2010). Les résultats issus de ces analyses sont présentés dans la section suivante, les résultats quantitatifs sont présentés à la suite des résultats quantitatifs qu'ils permettent d'illustrer.

Tableau 1 Synthèse des outils et données qui ont alimenté les objectifs poursuivis

Objectifs	Outils	Données
1. Donner accès aux enseignants d'une institution d'enseignement supérieur un dispositif de formation auto-adaptatif afin de diagnostiquer et développer leurs compétences numériques adaptées à leur contexte professionnel	Test diagnostique Pix	Niveau de maturité initial (données quantitatives) Niveau de maturité final (données quantitatives)
2. Accompagner les enseignants lors du développement de leurs compétences numériques	Parcours de formation Pix Formations en visio	Nombre de participants et parcours réalisés (données quantitatives)
3. Analyser les opportunités, forces et défis de la mise en place d'un outil de développement des compétences numériques au sein d'une institution d'enseignement supérieur afin d'émettre des recommandations transférables à d'autres institutions	Questionnaires Focus groups	Réponses aux questions ouvertes (données qualitatives) Réponses aux questions fermées (données quantitatives) Verbatims (données qualitatives)

Résultats

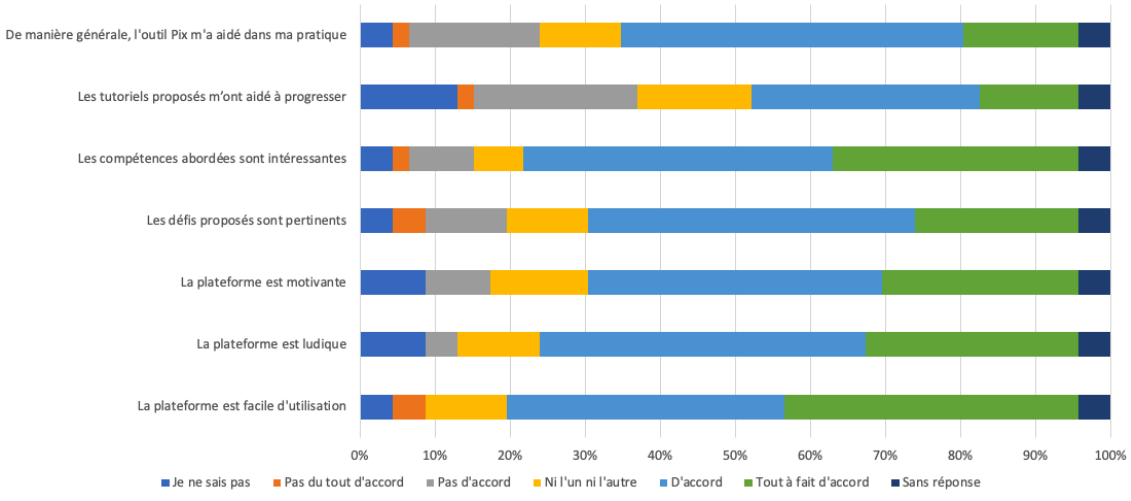
Les résultats présentés dans le cadre de cette recherche-action permettent de mesurer l'impact de la plateforme Pix dans le développement des compétences numériques des enseignants de l'enseignement supérieur (objectif 1), d'analyser les dispositifs d'accompagnement et de formation mis en place (objectif 2) et de faire ressortir les opportunités, les forces et les défis de la mise en place d'un outil de développement des compétences numériques au sein d'une institution d'enseignement supérieur dans une perspective de transférabilité (objectif 3). Nous pouvons donc exposer ces résultats en fonction de ces trois objectifs.

Utilisation de l'outil Pix

Pour cibler l'impact de l'outil utilisé (objectif 1), il a été demandé aux participants d'exprimer leur niveau de satisfaction relative à l'outil en lui-même, Pix. En effet, bien que l'objectif ne fût pas d'évaluer l'outil en lui-même, certaines de ses caractéristiques liées à son contenu ou son ergonomie peuvent avoir agi comme facilitateurs ou obstacles au développement de compétences et constituer, plus largement, des forces ou des défis de la démarche d'autoformation intégrée proposée. Globalement, les résultats quantitatifs du questionnaire montrent que les participants sont relativement satisfaits de l'outil qui a été mis à leur disposition. Ainsi, sur les différents indicateurs de satisfaction disponibles, nous observons des tendances positives (voir Figure 3). Pour 76 % des participants la plateforme est facile d'utilisation, 70 % indiquent qu'elle est ludique, 63 % qu'elle est motivante, 65 % indiquent que les défis proposés par la plateforme sont pertinents et répondent à leurs besoins, 74 % que les compétences traitées dans l'outil sont pertinentes, 43 % que les tutoriels proposés les ont aidés à progresser dans leurs compétences numériques, et enfin que l'outil leur a permis de progresser dans leurs pratiques professionnelles (84 %). Sur cet aspect, les enseignants indiquent que le fait d'avoir pu développer des compétences numériques transversales leur permet d'envisager l'intégration de nouveaux dispositifs d'enseignement et d'apprentissage dans leur pratique.

« Envisager les possibilités qu'offrent les outils numériques n'est pas inné, pour cela les parcours m'ont aidé à envisager d'autres modalités, notamment les outils collaboratifs en ligne sur lesquels je n'avais que peu de connaissances (Rép 12) »

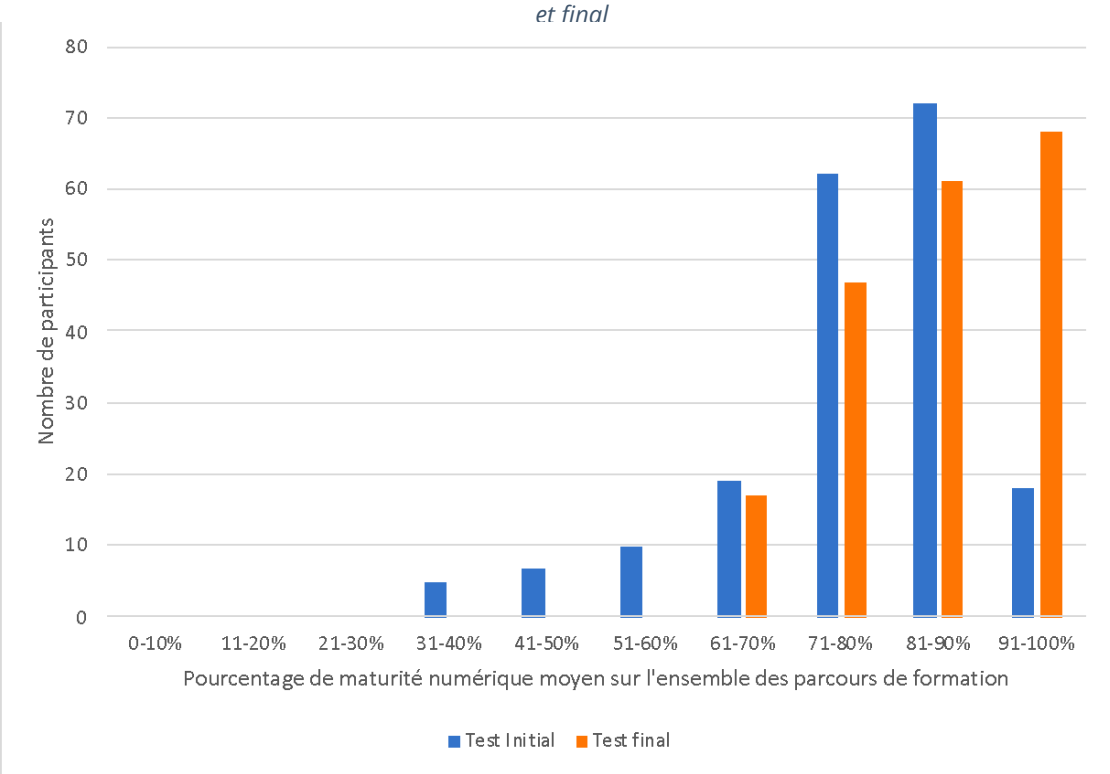
Figure 3 Opinions des enseignants (N=193) concernant l'utilisation de la plateforme Pix lors du développement de leurs compétences numériques



Compétences développées lors de l'utilisation de l'outil

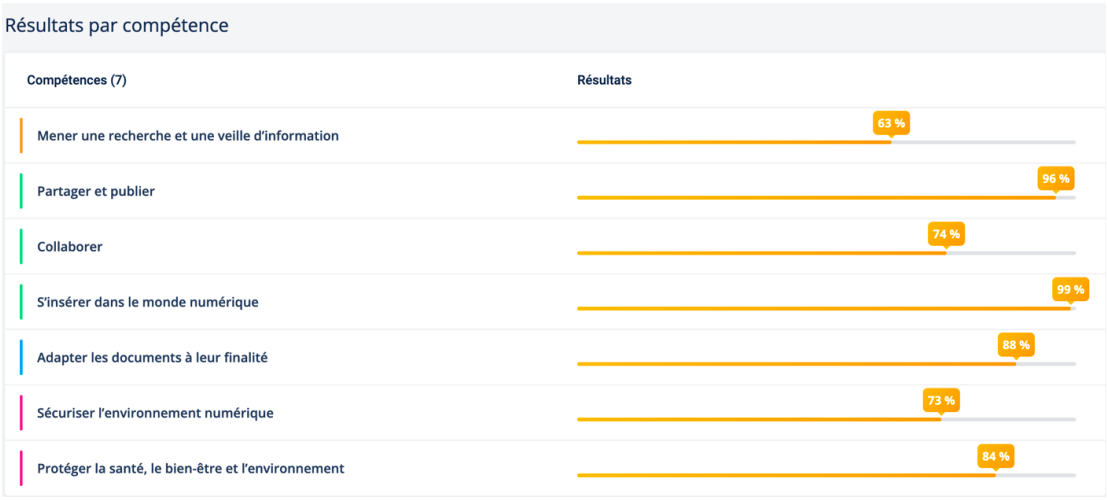
Si nous analysons la progression de la maturité numérique des personnes ayant réalisé l'autodiagnostic, les parcours de formation et le diagnostic final, nous observons que 95 % des personnes ont augmenté leur niveau de maturité numérique global, que cette augmentation était de 25 % en moyenne sur l'ensemble des axes et que 90 % des participants avaient au moins un niveau de maturité supérieur à 71 %.

Figure 4 Répartition du nombre de participants en fonction de leur niveau de maturité lors du test initial et final



Soulignons ici que ce sont les résultats de Pix qui permettent cette affirmation et non les perceptions auto-rapportées des participants concernant l'augmentation de leur niveau de maturité. De manière globale, nous obtenons les niveaux de maturité pour l'ensemble des utilisateurs de l'outil pour les différentes dimensions de compétence (voir Figure 4). Nous remarquons qu'en fin de processus de formation les enseignants ont une bonne maîtrise des compétences liées à la dimension « s'insérer dans le monde numérique » (99 %), « partager et publier » (96 %), « adapter les documents à leurs finalités » (88 %), mais que les dimensions telles que « mener une recherche et une veille d'information » (63 %) ou « sécuriser l'environnement numérique » (73 %) montrent un niveau plus faible.

Figure 5 Recommandation de compétences à travailler pour les enseignants (N=193) en fonction du référentiel testé et des résultats de la campagne



Ensuite, de manière plus précise, dans l'ensemble du référentiel, nous observons également différentes sous-dimensions, classées par ordre décroissant d'importance, qui demandent à être approfondies par les enseignants :

- Source d'infection d'un ordinateur (sécuriser l'environnement numérique) ;
- Impression économe (protéger la santé, le bien-être et l'environnement) ;
- Hameçonnage (sécuriser l'environnement numérique) ;
- Service en ligne (mener une recherche et une veille d'information) ;
- Mot de passe robuste (sécuriser l'environnement numérique) ;
- Agenda partagé (collaborer) ;
- Édition en ligne d'un document partagé (collaborer).

Nous avons ensuite questionné les participants sur leur ressenti quant à la complétion des différents parcours et sur leur capacité à aller jusqu'au bout de chaque parcours. Nous observons que 80 % des répondants ont réalisé au moins un parcours sur les trois proposés, 34 % l'ensemble des trois parcours proposés et que 66 % des répondants n'ont pas été au bout des trois parcours. Nous avons également observé que les personnes ayant eu un niveau de maturité faible au premier parcours (inférieur à 40 %), n'avaient pas complété les parcours suivants. Précisons que seulement 30 personnes ont réalisé certains des 16 parcours additionnels avec une prédilection pour la compétence centrée sur l'environnement web et numérique ainsi que celle sur la bureautique. Lors des entrevues, les enseignants ont souligné l'intérêt de la plateforme, mais également la nécessité d'avoir du temps dédié à la question comme l'illustre le témoignage suivant :

« L'outil est très intéressant et ludique, mais ma principale difficulté est de pouvoir bloquer une plage horaire pour m'occuper de la plateforme Pix (Rép 49) »

Obstacles auto rapportés lors de la réalisation des parcours Pix

Lorsque nous questionnons les enseignants sur les raisons qui ont amené à ne pas terminer l'ensemble des parcours Pix, 63 % indiquent ne pas avoir eu le temps de le faire. Cet aspect a également été souligné à de nombreuses reprises lors des entrevues. Il s'agit d'un élément majeur d'amélioration lors de la conception des parcours thématiques (estimés comme trop longs à réaliser), ce que montre la déclaration suivante :

« C'est une super idée et un outil très chouette, mais cela prend beaucoup de temps pour quelqu'un qui débute » (Rép 31)

Ensuite, lors de la mise en place de la démarche et de l'utilisation de l'outil, le caractère non obligatoire et facultatif est un élément additionnel de l'abandon des parcours. À ce propos, 13 % indiquent également avoir subi une perte de motivation, conséquence de l'aspect chronophage de la démarche. Un point important à relever est également la perception des enseignants concernant l'utilisation d'un outil de diagnostic. Les répondants ont exprimé en entrevue qu'ils pensaient que les parcours se complétaient rapidement et que l'aspect formatif n'arrivait qu'en second plan. Il a été utile de rappeler aux apprenants pendant les focus groups qu'il s'agissait d'une formation numérique avancée et non d'un test déclaratif court.

Au-delà des trois parcours thématiques créés spécifiquement pour la démarche et ajustés aux besoins de l'institution, les participants avaient également la possibilité de travailler l'ensemble des 16 compétences proposées par l'outil, soit 16 parcours complémentaires. Nous observons que 26 % des participants ont aussi réalisé d'autres parcours disponibles sur Pix. Ils ont également indiqué que les raisons qui les ont amenés à réaliser plusieurs parcours complémentaires étaient principalement liées au fait de souhaiter compléter leur profil de compétences. De fait, l'outil propose des pistes d'amélioration en fonction des cinq dimensions du référentiel DigComp et permet ainsi aux participants de progresser dans le développement de leur niveau de maturité sur ces dimensions. Les développements complémentaires choisis par les enseignants visaient principalement les compétences de recherche et de veille d'information, le partage, la publication ainsi que l'adaptation des documents à leur finalité tout comme la protection et la gestion des données personnelles et de la vie privée.

Motivation à poursuivre la démarche de développement professionnel avec Pix

Ensuite, lorsque l'on interroge les participants sur leur volonté de réaliser d'autres parcours Pix thématiques dans les prochains mois, 87 % expliquent qu'ils réaliseront et mettront en place un nouveau développement de compétences.

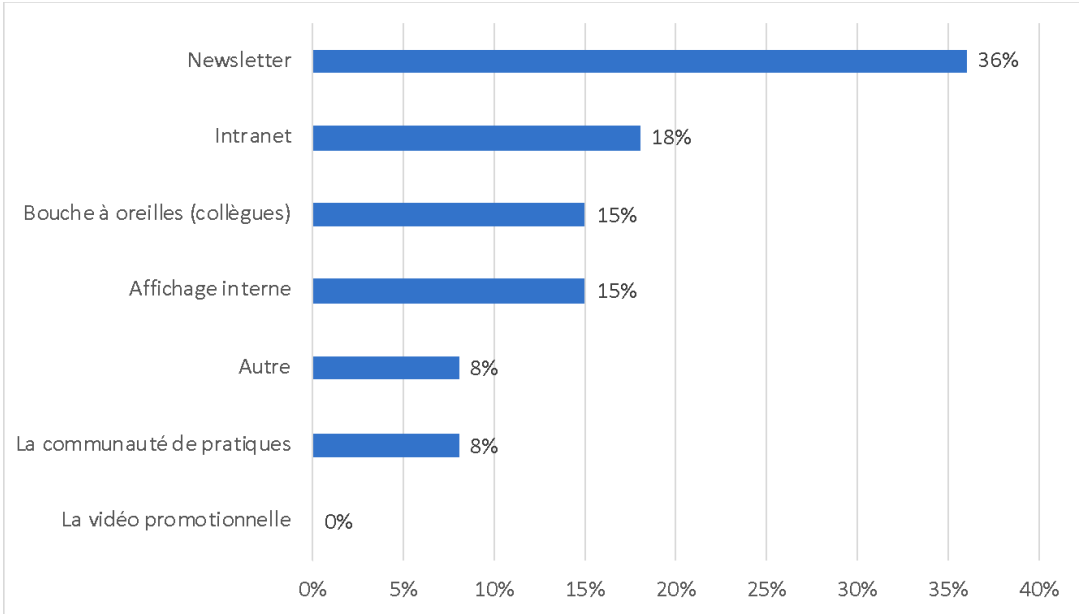
Enfin, 82 % des enseignants ont indiqué souhaiter passer la certification Pix afin de valoriser leurs compétences acquises. Les raisons principales visent la valorisation de la certification dans leur parcours professionnel et le fait qu'il s'agit d'un complément adéquat au-delà des diplômes et certificats déjà obtenus.

Formations et ateliers thématiques

Une première étape a consisté à demander aux participants de quelle manière ils avaient pris connaissance du projet. Les résultats quantitatifs du questionnaire en ligne montrent que c'est surtout la newsletter réalisée par l'équipe projet qui a permis de connaître l'existence du déploiement de l'outil et de la démarche au sein de l'institution (voir Figure 6). Les participants révèlent également que le bouche à oreille par les collègues ainsi que l'intranet de l'institution, tout comme l'affichage interne sur les écrans d'accueil des différentes écoles ont permis de faire connaître le projet tout comme son utilité. Sur le plan qualitatif, les questions ouvertes ont également révélé qu'une communication beaucoup plus importante aurait été nécessaire de manière à convaincre, mais aussi à inciter l'ensemble des enseignants à participer à la démarche.

« Une communication suivie et poussée est indispensable pour assurer la prise de conscience de l'importance… » (Rép 56)
« Un support des leaders est également indispensable » (Rép 24)
«… Il est utile de montrer des exemples concrets applicables dans notre contexte pédagogique, par exemple les aspects collaboratifs pour les travaux de groupe des étudiants ou encore le phishing… » (Rép 36)

Figure 6 Moyens mis en œuvre afin de favoriser la participation des acteurs lors de la recherche-action



Les formations et ateliers thématiques, réalisés en complément des parcours Pix, ont été mis en place pendant la période de midi ou encore en fin de journée. Ils étaient fortement recommandés dans la démarche d'acquisition et de développement de compétences numériques. Cependant, ils restaient sur base volontaire.

Participation aux formations et ateliers thématiques

Les résultats nous montrent que 193 participants ont réalisé les formations et ateliers thématiques dans leur totalité (N=16). Pour ceux qui n'y ont pas assisté, soit 35 % des répondants, ils indiquent qu'ils n'avaient pas le temps disponible. De plus, 17 % ont spécifié que les horaires ne convenaient pas alors que 20 % n'avaient pas eu connaissance de ces formations.

Appréciation des formations et ateliers thématiques
Les répondants ont indiqué avoir apprécié le contenu proposé, ainsi que l'animation et l'équilibre entre la théorie et la pratique. Les répondants étaient également en accord avec le fait que les formations complémentaires permettaient de développer les compétences numériques de matière additionnelle à l'outil Pix. Par ailleurs, 61 % des répondants spécifient qu'ils seraient motivés à l'idée de participer à un nouvel atelier afin de développer leurs compétences.

Cafés Pix
Quatre cafés pédagogiques intitulés « cafés Pix » ont été réalisés pendant la recherche-action et sur l'ensemble de l'année universitaire. Ces cafés Pix avaient pour objectif de répondre aux questionnements des enseignants concernant l'outil et les formations thématiques. En complément, l'objectif était également d'aborder une thématique précise présente dans le référentiel de compétences numériques. Il s'agissait principalement de cibler les thématiques ayant suscité un intérêt lors des formations ou encore identifiées comme ayant présenté des lacunes lors de la réalisation des parcours. Ces cafés venaient donc compléter l'offre de formation existante.

Participation aux cafés Pix
Nous observons que 34 % des participants (N = 231) ont suivi les quatre cafés proposés. Ceux n'ayant pu suivre les cafés Pix ont majoritairement indiqué qu'ils n'avaient pas eu la possibilité de le suivre par manque de temps (66 %), d'information sur le projet (22 %) ou encore de nécessité perçue (12 %), comme le révèle le répondant suivant :
« Nous recevons beaucoup d'informations et nous avons peu de temps pour le développement professionnel, ce qui rend difficile la participation à ce type d'atelier » (Rép 45).

Appréciation des cafés Pix
Les personnes ayant suivi cette activité (N=78) ont estimé dans un sondage en ligne avant la fin de chaque séance que le format et le contenu proposés étaient adéquats dans l'ensemble des thématiques proposées. Ils ont également apprécié le fait qu'il s'agisse d'un format court d'une heure maximum tout comme le créneau horaire choisi, sur le temps de midi.

Communauté de pratique
Une autre mesure complémentaire était la création d'une communauté de pratique numérique sur l'outil institutionnel Teams. Cette communauté de pratique était organisée selon les thématiques numériques du référentiel de compétences. Ainsi, elle suivait les thématiques des différents parcours Pix qui avaient été élaborés et complétait l'offre de formation proposée. En complément, cette communauté permettait aux participants de poser des questions sur l'outil Pix et le projet. Elle était animée par l'équipe de recherche tant dans le support apporté que dans la veille numérique mise en place.

Participation à la communauté de pratique
À la fin de ce projet, 385 personnes étaient membres de la communauté de pratique, soit des personnes internes au projet, mais également externes (uniquement des membres de la communauté académique de l'institution ayant reçu une invitation via la newsletter numérique). Cinquante pour cent des participants de l'étude (N = 231) ont indiqué connaître la communauté de pratique numérique de l'institution alors que 52 % de ceux-ci spécifient y avoir consulté des contenus. Ces contenus étaient déposés par l'équipe de recherche, des formateurs et des techno-pédagogues faisant partie du projet. À l'opposé, peu de participants ont posé des questions (10 %) ou partagé des informations (5 %), comme en témoigne ce répondant :

« J'aime bien consulter les contenus et regarder les réponses apportées aux questions posées, mais je n'en pose pas personnellement, car je ne me sens pas à l'aise pour le faire » (Rép 18).

Appréciation de la communauté de pratique

Les entrevues ont amené différentes informations concernant l'avis des enseignants sur la communauté de pratique et sur sa pérennité. Ainsi, nous constatons qu'il s'agit principalement de la part des utilisateurs d'une démarche de consommation plutôt que de production. Beaucoup de personnes suivent la communauté de pratique ainsi que les actualités, questions posées et supports apportés, mais très peu contribuent à son essor.

« La communauté permet d'échanger en cas de questions (comment effectuer un exercice et avoir une zone de discussion). Le partage de ressources et d'informations est très pertinent. » (Rép 26).

Enfin, l'avis général sur la communauté de pratique est assez mitigé. Des perspectives de recherche concernant l'organisation, l'animation et surtout la pérennité des communautés de pratique numérique mériteraient d'être menées.

Discussion

L'intégration d'un outil numérique dans les pratiques pédagogiques des enseignants requiert entre autres que ces derniers identifient une plus-value observable et qu'il s'aligne avec leurs approches pédagogiques (Tondeur et al. 2017). Il est également indispensable qu'ils puissent disposer d'une formation et d'un accompagnement adaptés afin de l'intégrer adéquatement, ce qui fait d'ailleurs partie des axes essentiels des stratégies numériques des établissements d'enseignement supérieur (Peraya et Fiévez, 2022). Le temps disponible pour y parvenir se révèle être une composante aussi essentielle (Raby et al., 2011). Un outil de diagnostic et de développement des compétences numériques se trouve dans le même cas d'usage. Ainsi, les enseignants ayant réalisé l'ensemble des parcours et des dispositifs de formation connexes ont largement apprécié l'outil Pix. Nous avons également constaté une progression (moyenne sur l'ensemble des dimensions) de 25 % du niveau de maturité sur l'ensemble du programme de formation. Cependant, 66 % des enseignants ne sont pas arrivés à finaliser l'ensemble des trois parcours proposés. Les raisons étaient notamment le manque de temps disponible ou le manque de nécessité pour le contexte professionnel. L'accompagnement important mis en place par l'équipe de recherche était pourtant un moteur notable dans la mobilisation du corps enseignant tout comme les dispositifs de formation connexe.

Nous devons également analyser ces résultats à la lumière de notre deuxième objectif de recherche qui était d'étudier les opportunités, forces et défis de la mise en place d'un outil de développement des compétences numériques au sein d'une institution d'enseignement supérieur.

Nos résultats démontrent à ce sujet qu'il est important que l'institution emploie une stratégie globale afin de toucher l'ensemble de la communauté académique sur la question du développement des compétences numériques. Sur les 1250 enseignants, 231 ont participé à cette étude, ce qui montre un certain succès. Cependant, avons-nous touché les personnes qui en avaient le plus besoin ? De fait, si cette formation n'est pas obligatoire, elle concentre uniquement son impact sur les professionnels déjà motivés et à l'aise avec les technologies. D'ailleurs, ceux qui avaient un niveau de maturité numérique faible furent davantage portés à ne pas compléter la formation. Plusieurs auteurs notent l'impact positif de rendre une telle formation obligatoire, mais soulignent que cette mesure institutionnelle doit aussi répondre aux défis posés notamment par le manque de temps et de soutien signalé par les formateurs (Herbert, 2021 ; Meyer et al., 2021 ; VanLeeuwen et al., 2020 ; Viberg et al., 2019). Maîtriser certaines technologies peut être chronophage pour plusieurs formateurs qui ont besoin d'un espace-temps suffisant pour y parvenir (Meyer et al., 2021). Nos résultats démontrent justement que les parcours de formation ne doivent pas être trop longs à effectuer, car les enseignants ont peu de temps pour développer leurs compétences numériques dans le cadre de leur horaire déjà fort chargé.

De plus, les résultats soulignent que la communication a eu un impact crucial sur l'ensemble des acteurs concernés par le projet. De ce fait, les enseignants ont eu vent du projet et de son utilité par l'entremise de moyens formels (ex. newsletters) et informels (bouche à oreille entre collègues), mais également par un processus de concertation et de mobilisation tout au long de la recherche-action et de l'année académique (ex. pilotage du projet avec les parties prenantes, ajustement des formations suite aux résultats et demandes des enseignants, contenus adaptés au contexte évoqués par les

enseignants dans la communauté de pratique numérique, groupe de travail avec les formateurs et techno-pédagogues, etc.). Bien qu'il serait avisé de bonifier les moyens de communication de manière à mobiliser l'ensemble des enseignants à y participer, les moyens mis en place étaient conséquents, ce qui nous amène à proposer une obligation institutionnelle pour mobiliser les acteurs académiques.

Ensuite, les enseignants ont certes apprécié la complémentarité des formations et ateliers thématiques et des Cafés Pix à l'usage de l'outil Pix pour développer leurs compétences numériques. Toutefois, si le niveau de participation ne fut pas optimal pour les raisons évoquées plus haut (c.- à.- d. temps et communication), il serait aussi pertinent de réfléchir à la manière de réaliser ces formations complémentaires à la lumière d'autres expériences de recherche-action sur des thématiques techno-pédagogiques. À titre d'exemple, Munoz et al. (2021) ont utilisé une approche collaborative pour accompagner des enseignants du réseau Polytech dans la reconception de leur cours en vue de son hybridation. À la suite de webinaires servant à faire émerger des besoins d'accompagnement, ils ont mis en place des ateliers thématiques où les participants devaient échanger sur leurs pratiques tout en construisant des repères communs émergeant de l'apprentissage par les pairs. Enfin, ils ont aussi inclus les enseignants dans une démarche de co-construction de fiches méthodologiques visant à mieux accompagner les enseignants de l'institution dans leur enseignement à distance ou en format hybride. L'approche de Munoz et ses collègues (2021) offre une avenue intéressante pour impliquer davantage les enseignants non seulement dans le développement de leurs compétences numériques, mais aussi dans la coconstruction de repères communs et de matériel de formation pour leurs pairs. De leur côté, Meyer et ses collègues (2021) ont analysé la pertinence d'une formation visant l'attestation des compétences en technopédagogie et en intégration des outils numériques pour des professeurs et chargés de cours d'une faculté universitaire en éducation. Cette formation se déroulait en partie en présence et en partie à distance par l'entremise de l'environnement Google Classroom. La formation permettait aux étudiants du baccalauréat en éducation de la même faculté de participer, ce qui les amenait à partager et à échanger avec leurs professeurs et chargés de cours. Meyer et ses collègues (2021) notent ainsi une occasion de valoriser leurs expériences et compétences pour contribuer ensemble au virage numérique de l'institution et au développement de la compétence numérique de leurs étudiants. En bref, il importe d'impliquer les enseignants participants dans une co-élaboration continue des parcours Pix, ce que permet effectivement cette recherche-action. Une plus grande implication dans le choix des compétences identifiées comme prioritaires ou encore dans la réalisation de tests spécifiques à leur contexte pourrait servir d'incitatif additionnel, ce qui est d'ailleurs prévu à court terme.

Enfin, nos résultats montrent que la communauté de pratique aurait pu être davantage utilisée par les enseignants pour les échanges. Or, selon Viberg et ses collègues (2019), pour être efficaces dans le cadre du développement des compétences numériques, les communautés de pratique doivent permettre aux enseignants de s'impliquer dans le design de leur formation et y imprégner leurs besoins et intérêts. Ce constat ressort également de la recherche menée par Noben et al. (2019) qui identifient que le partage de pratiques de terrain concrètes, tout comme une implication régulière de l'enseignant dans la communauté, constituent des indicateurs de succès. En ce sens, des ajustements devront donc être apportés aux communautés de pratique insérées dans le parcours Pix – incluant une participation plus active des acteurs, un alignement avec leurs enjeux et objectifs ou encore une création concrète de contenus et dispositifs – afin de les transformer en un espace plus participatif pour les formateurs.

Conclusion

Le développement et l'acquisition des compétences numériques dans une institution d'enseignement supérieur deviennent, sans nul doute, un enjeu stratégique majeur. Cependant, comme nous l'avons vu, la mise en place de ce type de démarche, tout comme l'implication des différents acteurs, représente un défi important. Nous avons pu mettre en évidence que les avantages et opportunités sont réels au niveau de l'institution et que l'impact d'une recherche-action telle que celle-ci était visible auprès des participants.

Suite à l'identification des différents défis, nous pouvons recommander, aux autres institutions qui souhaiteraient initier ce type de démarche, d'agir de manière synergique sur les dispositifs en place afin de créer un environnement propice à l'acquisition des compétences numériques pour l'ensemble de

la communauté académique. Nous l'avons vu, l'accompagnement, la formation, les communautés de pratique et les rencontres sont essentiels et permettent de créer un lien entre les différents dispositifs de formation. Bien entendu, la réussite de ce type de démarche ne vient pas seulement du dispositif, mais doit être intégrée dans le développement professionnel de l'enseignant et dans les processus des ressources humaines.

Concernant les limites de cette recherche, soulignons entre autres que les données recueillies n'ont pas encore fait l'objet d'une analyse statistique approfondie permettant de relever des distinctions notables entre les types de fonctions du corps enseignant ou entre les hautes écoles. Une étude plus avancée sur les formateurs ayant offert des formations thématiques aurait également eu une pertinence afin d'analyser l'étendue de l'hétérogénéité des participants ainsi que leurs besoins techno-pédagogiques. De plus, il sera important de poursuivre les travaux dès que certaines compétences – telles que l'évaluation numérique, l'inclusion numérique ou encore la pratique réflexive à l'ère numérique – du référentiel DigComp EDU seront ajoutées à l'outil Pix.

En termes de perspectives, il sera nécessaire de mettre en place des dispositifs de formation complémentaires et plus avancés comprenant des compétences numériques spécifiques et ciblées, comme des formations adaptées à certains outils en particulier et conçues pour le contexte professionnel visé. Il sera aussi pertinent d'implémenter une stratégie institutionnelle liée aux compétences numériques et à leur acquisition. De fait, l'ensemble des actrices et acteurs (personnel technique et administratif, mais aussi le corps estudiantin) sont concernés par cette thématique. Il serait aussi utile d'intégrer les compétences numériques dans les programmes et cursus de formation des étudiants. Il s'agit d'ailleurs de compétences numériques transversales de base qu'ils devront mobiliser. Des cours transversaux sur la thématique ou une concertation entre les différents cours existants afin de développer ces compétences dans l'enseignement secondaire ou supérieur représentent aussi des pistes de réflexion porteuses.

Enfin, la communauté scientifique pourrait se pencher sur l'existence et le maintien des communautés de pratique numérique, sur la valorisation interne et externe des compétences des acteurs, tout comme sur la certification des compétences numériques et la gouvernance à mettre en place.

Références bibliographiques

Ajar, D., Dassa, C. et Gougeon, H. (1983). L'échantillonnage et le problème de la validité externe de la recherche en éducation. *Revue des sciences de l'éducation, 9*(1), 3-21. https://doi.org/10.7202/900396ar

Basque, J., Ruelland, D. et Lavoie, M. C. (2006). Un outil informatisé d'autodiagnostic des compétences informationnelles destiné aux étudiants universitaires. Dans *Actes du XXVIIIe colloque de l'Association internationale de pédagogie universitaire (AIPU)*. Association internationale de pédagogie universitaire. Monastir, Tunisie, 15 au 18 mai 2006. https://r-libre.teluq.ca/679/

Berard, A., Fayolle, C., Kotowicz, J. P., Stouls, N. et Wissocq, D. (2019, mai). Valoriser ses compétences numériques avec PIX. Dans Actes du 6ème Colloque Pédagogie et Formation Inter-INSA. https://pedago-insa2019.sciencesconf.org/data/Fayolle.pdf

Catroux, M. (2002). Introduction à la recherche-action : modalités d'une démarche théorique centrée sur la pratique. *Recherche et pratiques pédagogiques en langues de spécialité. Cahiers de l'Apliut, 21*(3), 8-20. https://doi.org/10.4000/apliut.4276

Commission des communautés européennes. (2017). *Améliorer la qualité des études et de la formation des enseignants*. https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/HTML/?uri=LEGISSUM:c11101

Conseil européen. (2018). Compétences clés pour l'éducation et la formation tout au long de la vie – Un cadre de référence européen. *Journal officiel de l'Union européenne*.

Cros, F. et Raisky, C. (2010). Référentiel. *Recherche et formation*, (64), 105-116. http://www.inrp.fr/publications/edition-electronique/recherche-et-formation/RR064-8.pdf

Cuerrier, M. (2021). Accessibilité et usages du numérique chez les apprenants et les formateurs de niveau postsecondaire lors de la pandémie de COVID-19. *Revue internationale des technologies en pédagogie universitaire, 18*(1), 254–262. https://doi.org/10.18162/ritpu-2021-v18n1-22

Fortin, M. F. et Gagnon, J. (2010). *Fondements et étapes du processus de recherche (2e éd.)*. Chenelière Éducation.

Giroux, P. et Freiman, V. (2022). Faire le point sur les compétences du 21e siècle. *Revue hybride de l'éducation, 5*(2), 1-9. https://doi.org/10.1522/rhe.v5i2.1371

Herbert, C. R. (2021). *Factors affecting faculty participation in online development at a higher education institution* [thèse de doctorat, Sam Houston State University]. https://hdl.handle.net/20.500.11875/2998

Lefeuvre, G., Garcia, A. et Namolovan, L. (2009). Les indicateurs de développement professionnel. *Questions vives. Recherches en éducation, 5*(11), 277-314. https://doi.org/10.4000/questionsvives.627

Lemieux, M.-M. (2020). *Apport du manuel numérique intégré à une intervention éducative sur le développement de compétences numériques d'étudiants universitaires* [thèse de doctorat, Université du Québec à Trois-Rivières ; Université du Québec à Montréal] https://depot-e.uqtr.ca/id/eprint/9488/

Mercier, C. (2020). Formation à distance et bien-être des étudiants. *Revue internationale des technologies en pédagogie universitaire, 17*(3), 103-116. https://doi.org/10.18162/ritpu-2020-v17n3-12

Mell, L. (2018). À travers les hypostases du numérique dans l'enseignement supérieur : réflexion critique sur le développement de la culture et des compétences numériques. *Lien social et Politiques*, (81), 173-191. https://doi.org/10.7202/1056310ar

Meyer, F., Dyan-Charles, C., Pelletier, C., Laporte, G. et Arguin, F. (2021). Identification des séquences de changement de formatrices universitaires dans une formation intersectorielle sur la compétence numérique en éducation. *Revue canadienne de l'apprentissage et de la technologie, 47*(1). https://doi.org/10.21432/cjlt27980

Ministère de l'Éducation et de l'Enseignement supérieur. (2019). *Cadre de référence de la compétence numérique. Gouvernement du Québec*. http://www.education.gouv.qc.ca/dossiers-thematiques/plan-daction-numerique/cadre-de-reference-de-la-competence-numerique/

Munoz, G., Inowlocki, P., Rousseau, M. et Bouquerel, M. (2021). Une approche collaborative pour

accompagner des enseignants du réseau Polytech dans la reconception de leur cours en vue de son hybridation. *Revue internationale des technologies en pédagogie universitaire, 18*(1), 62-74. https://doi.org/10.18162/ritpu-2021-v18n1-07

Noben, N., Higuet, S. et Denis, B. (2019). Le développement de communautés de pratique : Indicateurs de succès et freins. *Éducation & Formation*, 14(3), 25-38.

Paquay, L. (1994). Vers un référentiel des compétences professionnelles de l'enseignant ? *Recherche & Formation*, (16), 7-38. https://doi.org/10.3406/refor.1994.1206

Peraya, D. et Fiévez, A. (2022). Les stratégies numériques de quelques institutions d'enseignement supérieur au prisme de la distance. *Distances et médiations des savoirs*, n° 37. https://doi.org/10.4000/dms.7308

Platteaux, H., Moccozet, L., Levy, A., Molteni, L., Ortoleva, G., Roth, P., Salietti, E. et Sancey, E. (2022). Comment transformer un référentiel de littératie numérique en un outil de médiation pédagogique ? Analyse pratique. *Revue hybride de l'éducation, 5*(2), 28-48.

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. https://doi.org/10.18162/ritpu.2011.199

Roy, N., Gruslin, É. et Poellhuber, B. (2020). Le développement professionnel au postsecondaire à l'ère du numérique. *Revue internationale des technologies en pédagogie universitaire, 17*(1), 63-75. https://doi.org/10.18162/ritpu-2020-v17n1-13

Savoie-Zajc, L. (2010). Les dynamiques d'accompagnement dans la mise en place de communautés d'apprentissage de personnels scolaires. *Éducation et formation*, 293, 9-20. http://revueeducationformation.be/include/download.php?idRevue=9&idRes=60

Tardif, J. (1992). *Pour un enseignement stratégique. L'apport de la psychologie cognitive*. Editions Logiques.

Tondeur, J., van Braak, J., Ertmer, P.A. et Ottenbreit-Leftwich, A. (2017). Understanding the relationship between teachers' pedagogical beliefs and technology use in education: A systemic review of qualitative evidence. *Educational technology Research and Development, 65*, 555-575. https://doi.org/10.1007/s11423-016-9481-2

Uwamariya, A. et Mukamurera, J. (2005). Le concept de « développement professionnel » en enseignement : approches théoriques. *Revue des sciences de l'éducation, 31*(1), 133-155. https://doi.org/10.7202/012361ar

Van der Maren, J. M. (1996). *Méthodes de recherche pour l'éducation*. Presses de l'Université de Montréal et de Boeck.

Van Der Maren, J. (2003). *La recherche appliquée en pédagogie : des modèles pour l'enseignement*. De Boeck Supérieur.

VanLeeuwen, C. A., Veletsianos, G., Belikov, O. et Johnson, N. (2020). Institutional perspectives on faculty development for digital education in Canada. *Canadian Journal of Learning and Technology, 46*(2). https://doi.org/10.21432/cjlt27944

Veneau, P. et Maillard, D. (2007). La formation à l'épreuve de la certification : l'exemple de la Commission technique d'homologation. *Éducation et sociétés, 20*, 135-148. https://doi.org/10.3917/es.020.01355

Viberg, O., Bälter, O., Hedin, B., Riese, E. et Mavroudi, A. (2019). Faculty pedagogical developers as enablers of technology enhanced learning. *British Journal of Educational Technology, 50*(5), 2637-2650. https://doi.org/10.1111/bjet.12710

Vuorikari, R., Kluzer, S. et Punie, Y. (2022). DigComp 2.2: *The Digital Competence Framework for Citizens - With new examples of knowledge, skills and attitudes*. https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC128415/JRC128415_01.pdf

Wenger, E. (2011). Communities of practice: A brief introduction. https://www.ohr.wisc.edu/cop/articles/communities_practice_intro_wenger.pdf

Yassine, J. (2012). Évaluation des compétences numériques acquises suite à une formation C2I. Cas d'étudiants tunisiens. *Questions Vives. Recherches en éducation, 7*(17), 157-170. https://doi.org/10.4000/questionsvives.1111

LES USAGES DU NUMÉRIQUE, LE SENTIMENT D'AUTO-EFFICACITÉ ET LES STRATÉGIES D'AJUSTEMENT DES ÉTUDIANTS EN FORMATION EN ALTERNANCE

Stéphanie Boéchat-Heer, Sheila Padiglia et Giuseppe Melfi

Haute école pédagogique BEJUNE, Suisse

stephanie.boechat-heer@hep-bejune.ch, sheila.padiglia@hep-bejune.ch, giuseppe.melfi@hep-bejune.ch

Résumé
Cet article présente les résultats d'une enquête réalisée auprès de 277 étudiants en formation à l'enseignement. Nous nous intéressons tout particulièrement aux usages du numérique en formation et en stage professionnel, au sentiment d'auto-efficacité ainsi qu'aux stratégies d'ajustement mises en place par les étudiants lorsqu'ils utilisent le numérique en classe et qu'ils se trouvent confrontés à un problème.

Mots-clés : compétences numériques, usages, sentiment d'auto-efficacité, stratégies d'ajustement, formation en alternance

1. Contexte de l'étude

En Suisse, 20 à 30% du temps de formation dans les Hautes écoles pédagogiques est consacré à la formation professionnelle pratique dans un modèle que l'on nomme communément « formation en alternance ». Selon Perrenoud (2001, p.10), « L'alternance désigne le va-et-vient d'un futur professionnel entre deux lieux de formation, d'une part un "institut de formation initiale", d'autre part un ou plusieurs "lieux de stages" ». Le stage peut viser quatre buts différents et complémentaires : 1) un terrain d'illustration, d'application, de mise à l'épreuve et de renforcement de normes professionnelles, d'une doxa. 2) un moment de socialisation professionnelle et d'appropriation des savoirs et des gestes du métier. 3) une épreuve où se rencontrent et se marient des savoirs rationnels et l'expérience ou 4) une composante d'une démarche clinique et réflexive (Perrenoud, 2001, p.11). Dans de nombreux systèmes, ces fonctions coexistent durant le parcours de formation, voire au sein des mêmes stages. Au sein de la Haute école pédagogique BEJUNE (HEP-BEJUNE) en Suisse, les étudiants ont la possibilité de se former dans les écoles via des stages (courts, longs ou en emploi) supervisés pas des Formateurs En Etablissement (FEE) ou des mentors. Les didacticiens ou autres personnes compétentes effectuent des visites de stage trois fois durant l'année, moments charnières durant lesquels des échanges importants sont effectués sur la pratique enseignante. Lors du stage, l'étudiant HEP en formation se trouve en partie en présence du FEE, en partie seul et par moment entouré par le FEE et le didacticien qui rendent un rapport de stage. Le stage est donc ponctué de moments d'échanges et de transmission des savoirs qui pourraient se révéler très importants dans l'intégration du numérique notamment.
L'école peut évidemment jouer un rôle important dans l'acquisition de compétences nécessaires pour évoluer dans la société de l'information dans laquelle nous vivons actuellement (Caneva, 2019). Si les enseignants ne sont pas préparés, les élèves ne pourront pas tirer profit des opportunités éducatives offertes par la technologie. Afin que les technologies contribuent au développement des pédagogies, Lebrun (2012, p. 3) estime qu'« elles doivent être encadrées par des dispositifs pédagogiques basés sur des méthodes plus incitatives et interactives, soutenus par de nouveaux rôles des acteurs, enseignants et étudiants, et finalisés au développement des compétences humaines, sociales et professionnelles de ces acteurs ». C'est pour toutes ces raisons que s'intéresser à la formation actuelle des enseignants, notamment au travers des stages et des opportunités qu'ils peuvent offrir, nous semble important dans le domaine du numérique.

2. La formation en alternance et l'acquisition de compétences numériques

La formation initiale et continue des enseignants au développement des compétences numériques est une des préoccupations européennes depuis plusieurs années (Redecker et Punie, 2017). Ces dernières années en Suisse, une stratégie nationale a été émise pour favoriser la gestion de la transition numérique dans le domaine de l'éducation (CDIP, 21 juin 2018). Cependant, les recherches montrent que les enseignants ont l'impression de ne pas être suffisamment formés aux compétences numériques (Valtonen et al., 2015 ; Røkenes et Krumsvik, 2014 ; Gudmundsdottir et Hatlevik, 2018). A ce sujet, Tondeur et al. (2017a) observent que « les enseignants ne se sentent toujours pas suffisamment préparés pour intégrer efficacement les technologies dans leur classe » (p. 463) et expliquent cela en se référant aux études qui identifient un « choc de la réalité » vécu par les enseignants débutants lorsqu'ils commencent à enseigner (2017b). Ce choc s'expliquerait en raison d'une différence importante entre l'expérience acquise par les stagiaires en compétences numériques durant leur formation et la réalité de l'utilisation dans les établissements scolaires et lors de la pratique professionnelle (stages). Haydn (2014) précise que cela est dû à l'écart entre les compétences techniques et pédagogiques acquises en formation et les équipements présents dans établissements scolaires. Ottestad et al. (2014) font le constat que « la compétence est souvent négligée ou réduite à des activités plus superficielles et instrumentales, comme apprendre à utiliser l'ordinateur ou à chercher sur Internet » (p. 244) dans les programmes de formation des enseignants. La formation des enseignants devrait se concentrer davantage sur la façon d'enseigner que « simplement se familiariser avec les applications technologiques existantes » (Tondeur et al. (2017b), p. 17). Elstad et Christophersen (2017, p. 5) précisent encore que « le développement des compétences numériques professionnelles est faiblement mis en œuvre dans la formation des enseignants ».

De nombreuses recherches ont montré l'importance de l'intégration des outils numériques déjà dans la formation initiale des enseignants pour favoriser leur prédisposition à utiliser ces outils avec leurs élèves (Alava, 2004 ; Androwski, et al., 2006 ; Cordero et Fallas, 2013 ; Caneva et Akkari, 2018). Cependant, de nombreux travaux montrent que les technologies sont relativement peu intégrées dans les pratiques pédagogiques (Boéchat-Heer, 2018 ; Ottenbreit-Leftwich et al. 2010 ; Raby et al, 2011) et que le changement tant souhaité au niveau des approches pédagogiques n'est que partiellement atteint (Endrizzi, 2012).

Caneva (2019) présente l'intégration des outils numériques dans la formation des enseignants comme se situant aux deux extrêmes d'un continuum. À un extrême, l'accent est mis sur le développement de compétences numériques instrumentales, qui ne permet pas forcément que les futurs enseignants apprennent à utiliser ces outils numériques dans une séquence pédagogique (comme dans Judge et O'Bannon, 2008). À l'autre extrême de ce continuum, les outils numériques sont considérés comme des outils transversaux (UNESCO, 2002) et sont donc présents de manière longitudinale dans la formation sans qu'un cours particulier y soit consacré. Dans cette deuxième optique, l'accent n'est pas mis sur la maîtrise technique, mais plutôt sur l'usage des technologies dans un but pédagogique. Les avis relatifs à l'intégration transversale sont divergents. Les partisans de cette approche considèrent qu'elle permet aux futurs enseignants de se sentir plus compétents et à l'aise pour utiliser les outils numériques (Allsopp et al., 2009). Les avantages d'un modèle intégrant les technologies de manière transversale et favorisant une exposition prolongée aux technologies pendant la formation initiale permet une amélioration non seulement des compétences numériques (Kay et Kanaak, 2005), mais aussi du sentiment d'autoefficacité (Boéchat-Heer, 2018). Ritz (2018) précise que les enseignants doivent recevoir une formation aux méthodes d'enseignement afin de développer leur capacité à enseigner les connaissances technologiques et compétences aux apprenants.

Pour certains auteurs (Liu, 2012) une intégration transversale ne serait pas suffisante. Le stage dans cette optique serait crucial, ainsi que le positionnement du formateur et son niveau d'expertise dans les usages des outils numériques (Chochard et al, 2019). Dans une étude portant sur les indicateurs d'une intégration efficace, Unwin (2005) souligne également l'importance d'intégrer les outils numériques de manière transversale dans tous les cours, mais aussi lors du stage pratique. Au sens de Engeström (2001) et de Lave et Wenger (1991), ces moments d'échanges sont des moments privilégiés pour la transmission d'outils culturels et sémiotiques, que peuvent également être les technologies.
La formation en alternance permet d'acquérir des compétences autant dans l'apprentissage en formation que lors de la pratique en stage (Etienne, 2017). Dans notre recherche, nous souhaitons ainsi observer les liens de causalités entre les usages du numérique en formation et en stage, le sentiment d'auto-efficacité en numérique et les stratégies d'ajustement mises en place par les futurs enseignants en stage lorsqu'ils se trouvent confrontés à la résolution d'un problème.

2.1 Sentiment d'auto-efficacité et stratégies d'ajustement

Utiliser un nouvel outil numérique dans l'enseignement demande des modifications à plusieurs niveaux (rôle et posture de l'enseignant, configuration de la classe, méthodes d'enseignement, etc.) et il est difficile de concevoir des dispositifs de formation qui préparent de manière adéquate les enseignants à tous ces changements (Boéchat-Heer et Padiglia, 2018).
Le sentiment d'auto-efficacité s'avère être un des meilleurs indicateurs du succès de toute formation (Romano, 1996). Bandura (1993) définit le sentiment d'auto-efficacité comme la croyance que possède un individu en sa capacité de produire ou non une tâche. Ainsi, plus le sentiment d'auto-efficacité sera élevé, plus les objectifs que s'impose la personne et l'engagement dans la poursuite de la tâche seront importantes. Selon Carré (2004), « l'auto-efficacité perçue concerne les croyances des gens dans leurs capacités à agir de façon à maîtriser les événements qui affectent leurs existences. Les croyances d'efficacité forment le fondement de l'agentivité humaine (human agency). Si les gens ne pensent pas qu'ils peuvent produire les résultats qu'ils désirent par leurs actions, ils ont peu de raisons pour agir ou persévérer en face des difficultés » (p. 41). Selon Galand (2006), « un cercle vicieux risque facilement de s'installer : un apprenant dont un échec ébranle la confiance en ses compétences devient moins susceptible de produire une performance élevée, ce qui en retour risque d'ébranler encore davantage son sentiment d'efficacité, et ainsi de suite » (p. 251). Gibson et Dembo (1984) ont analysé l'organisation des activités en classe d'enseignants avec une haute ou basse efficacité perçue. Ils observent que les

enseignants avec un sentiment élevé d'efficacité pédagogique consacrent plus de temps aux activités scolaires, guident les élèves en difficultés, valorisent leurs bons résultats, créent des expériences de maîtrise pour leurs élèves, augmentent l'intérêt intrinsèque et l'autodirection intellectuelle de leurs élèves. De plus, les enseignants qui ont un sentiment d'auto-efficacité élevé manifestent des attitudes plus positives à l'égard de l'implantation de nouvelles pratiques enseignantes et sont moins sensibles aux difficultés lors de cette implantation (Guskey, 1988). Les enseignants qui se trouvent confrontés à un problème vont utiliser des stratégies d'ajustement pour y faire face. À ce sujet, l'étude de Laugaa et Bruchon-Schweitzer (2005) met en évidence que le sentiment d'auto-efficacité est associé positivement au coping centré sur le problème.

À ce titre, le concept de « coping » (en anglais), traduit en français par « stratégies d'ajustement » ou « stratégies d'adaptation » est intéressant à développer. D'après Lazarus et Folkman (1984), le coping est « l'ensemble des efforts cognitifs et comportementaux, constamment changeants, déployés (par une personne) pour gérer les exigences internes et/ou externes perçues comme consommant ou excédant ses ressources » (p. 141). Lazarus et Launier (1978) précisent cette définition en déterminant trois stratégies de coping : le « coping centré sur le problème ou la tâche », comme la recherche d'informations, l'élaboration de plans d'action, la planification, le contrôle de la situation ; le coping « centré sur l'émotion » comme la minimisation de la situation, l'auto-accusation et l'évitement ; et le coping centré sur la « recherche de soutien social » comme obtenir la sympathie ou l'aide d'autrui, parler avec des collègues, exprimer son point de vue.

Schwarzer et Knoll (2002) précisent la définition du coping en proposant quatre types : le coping réactionnel, anticipatoire, préventif et le coping proactif ou dynamique. Hartman (2008) définit le coping réactionnel comme un effort pour gérer un événement du passé ou du présent (par exemple, un bug technique) en réajustant les buts ou en trouvant du sens à la pratique. Le coping anticipatoire sert à gérer le risque perçu par rapport à une situation évaluée comme un défi (une pratique innovante par exemple). Le coping préventif consiste à anticiper et à se préparer à des événements difficiles de la vie. Selon Hartman (2008, p. 287), « la théorie du coping proactif comprend à la fois les stratégies de *« self-regulation »*, de la réalisation des buts *(self-regulated goal attainment strategies)* et le concept d'évolution personnelle (*personal growth*). Ainsi, cette théorie intègre les aspects temporels du coping, c'est-à-dire, non seulement le coping face aux événements passés, mais aussi le coping face aux événements futurs ».
L'objectif de notre recherche est d'observer les liens de causalités entre les usages du numérique en formation et en stage, le sentiment d'auto-efficacité et les stratégies d'ajustement mises en place par les futurs enseignants en stage lorsqu'ils se trouvent confrontés à la résolution d'un problème.

3. Hypothèses

À partir des constats issus de la littérature, il nous semble pertinent d'orienter notre étude par rapport aux hypothèses suivantes :

Hypothèse 1 : Les futurs enseignants qui font un usage régulier des outils numériques pour leur apprentissage durant la formation utiliseront davantage les outils numériques lorsqu'ils enseigneront en classe avec leurs élèves.

Hypothèse 2 : Les futurs enseignants qui ont un sentiment d'auto-efficacité élevé dans l'usage du numérique adoptent davantage des stratégies de coping centrées sur la résolution de la tâche.

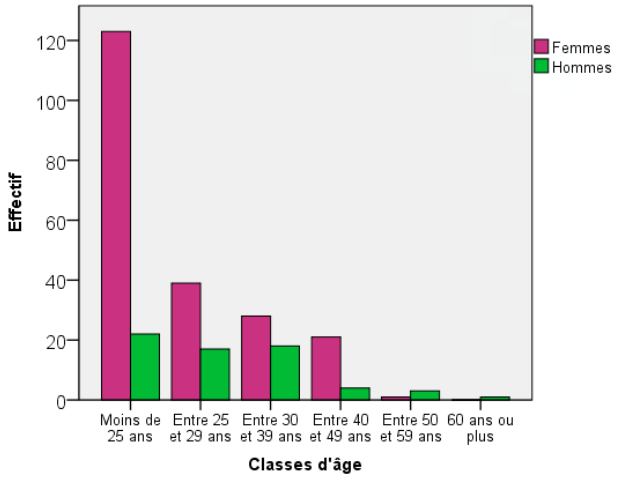
Hypothèse 3 : Les futurs enseignants qui ont des stratégies de coping centrées sur la résolution de la tâche utiliseront davantage le numérique en classe avec leurs élèves.

4. Méthodologie

4.1 Échantillon

Afin de récolter des informations sur ces divers points d'investigation, les étudiants ont rempli un questionnaire en ligne durant le mois de novembre 2019 (avant que la COVID fasse son apparition). Ce questionnaire a été adressé aux trois filières de formation de la Haute Ecole pédagogique. Il a été envoyé à 365 étudiants du primaire, 180 étudiants du secondaire, 101 étudiants en enseignement spécialisé. Le taux de réponse au questionnaire a été de 42.8%. L'échantillon de notre étude est constitué de 148 étudiants du primaire, 80 étudiants du secondaire et 49 étudiants en enseignement spécialisé.

Fig. 1. Distribution des classes d'âge des participants à l'étude



4.2 Instrument

Le questionnaire que nous avons conçu comprenait une première partie sur le profil de l'étudiant (âge, genre, filière d'étude, disciplines étudiées, type de stage). Une deuxième partie était plus spécifiquement consacrée à l'usage du numérique. Les questions concernaient les équipements et outils (dans la sphère privée, en formation et en stage) ; les représentations du numérique (compétences et valeurs associées au numérique, représentation quant à l'utilisation en classe) ; la fréquence d'utilisation du numérique (dans la sphère privée, en formation et en stage) ; le type d'usage du numérique en formation et en stage ; le niveau et le sentiment d'auto-efficacité ; les relations entre numérique et apprentissage (type d'outils utilisés en formation) ; le numérique et la pratique réelle en classe (fréquence et types d'activités effectuées avec les élèves).

Pour les questions liées au sentiment d'auto-efficacité et aux stratégies d'ajustement, nous nous sommes inspirés de l'échelle du sentiment d'efficacité dans l'usage des TIC (Déro et Heutte, 2008). Pour les questions liées aux usages et fréquences d'usage, nous nous sommes inspirés des questionnaires ICILS[1], MIKE[2], JAMES[3] et de l'étude de Boéchat-Heer (2014).

Dans la section suivante nous détaillons la nature des questions posées et des échelles utilisées. Un récapitulatif des variables retenues et des mesures de fiabilité effectuées se trouve aussi dans le Tableau 1.

4.3 Variables

À partir du questionnaire, il a été possible de définir un certain nombre d'indicateurs. Ainsi les questions Q1 à Q7 ont permis de récolter des données sur le profil des répondants (sexe, âge, filière de formation, disciplines, type de stage). La question Q8 était déclinée en 15 items autour des représentations des médias numériques. La question Q9 était déclinée en 20 items mesurant la fréquence d'utilisation de médias aussi bien « classiques » (téléphone, télévision, livres…) dans la vie privée, que de médias impliquant une connexion internet. La question Q10 portait sur la fréquence d'utilisation d'outils en ligne pour la communication à distance dans le cadre de leurs apprentissages et était déclinée en 15 items. Elle a été utilisée pour construire un indicateur de fréquence d'utilisation. La question Q11 recensait les compétences et valeurs dans lesquelles les répondants s'identifient en tant que futurs

[1] https://nces.ed.gov/surveys/icils/questionnaires.asp
[2] https://www.zhaw.ch/de/psychologie/forschung/medienpsychologie/mediennutzung/mike/
[3] https://www.swisscom.ch/fr/about/durabilite/james.html

enseignants. Elle est de nature plus qualitative, et nous ne la considérons pas dans l'analyse que nous présentons ici.

La question Q12 portait sur le sentiment d'auto-efficacité par rapport à l'utilisation au sens large des outils numériques. Parmi les 13 items, il y a des items comme « Rechercher et trouver des informations sur internet » ou « Gérer son identité numérique ». Cette question a été utilisée pour construire un indicateur de compétences. La question Q13 portait sur le sentiment d'auto-efficacité et les stratégies mises en place pour résoudre des problèmes en contexte d'utilisation d'outils numériques et se composait de 8 items. Elle a été utilisée pour construire trois indicateurs mesurant les stratégies possibles : un indicateur mesurant la propension à la confiance en soi pour la résolution de problèmes (avec les trois premiers items), un indicateur mesurant la propension à l'abandon face à un problème (le quatrième item) et un indicateur mesurant la propension à la recherche de soutien social (les items 5 à 8). Les questions Q14 à Q16 recensaient les outils et plateformes effectivement mobilisés dans la pratique de l'enseignement. Ces variables n'ont pas été utilisées ici.

La question Q17 prend des valeurs de 1 à 4 selon la fréquence d'utilisation d'outils et plateformes utilisés dans le cadre des études pour le partage d'informations. La question Q18, déclinée en 19 items, a été utilisée pour construire un indicateur mesurant la fréquence d'utilisation d'« outils numériques et logiciels en classe ». Parmi les 22 items initialement présents nous avons ignoré les réponses relatives à l'utilisation du tableau noir, du rétroprojecteur et du téléphone portable que nous estimons non pertinentes pour l'indicateur que nous souhaitons prendre en considération ici.

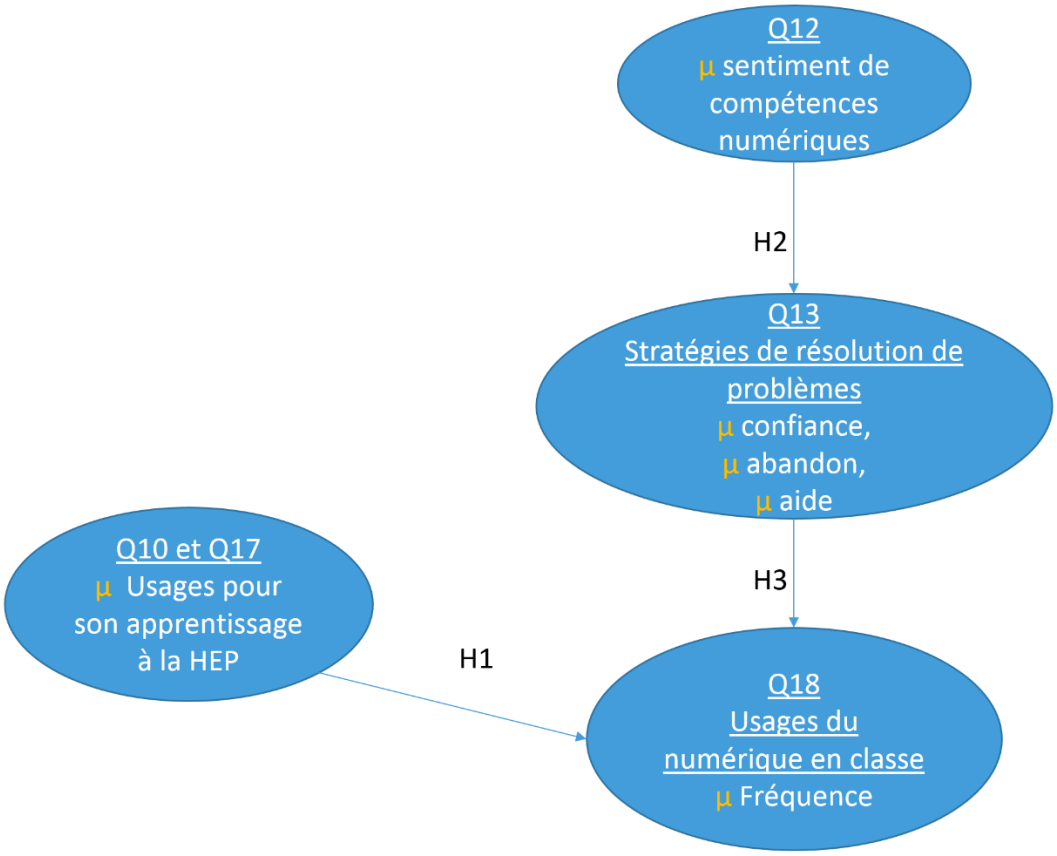
Tab. 1. Les variables impliquées dans les différentes hypothèses de recherche, les questions ayant permis de les construire, ainsi que leurs mesures de fiabilité

Variables	Hypothèse	Format	Modalité des items	Fiabilité (alpha de Cronbach)
Fréquence d'utilisation de ressources et d'outils pour son apprentissage HEP	H1	Q10 : 15 items Q17 : 1 item	[1,5] [1,4]	0,655
Sentiment d'auto-efficacité dans le numérique	H2	Q12 : 13 items	[1,4]	0,924
Stratégies de résolution de problèmes	H2, H3	Q13 : 8 items (dont 3 pour la self-confiance, 1 pour l'abandon et 4 pour l'appel à l'aide)	[1,4]	0,589
Fréquence d'utilisation d'outils numériques en classe	H1, H3	Q18 : 19 items	[1,4]	0,814

4.4 Mise à l'épreuve des hypothèses de recherche

Le schéma ci-dessous reflète nos hypothèses de travail. Les variables latentes mesurées avec les indicateurs décrits dans la section précédente sont supposées dépendre les unes des autres par des relations de cause à effet. Toutes ces implications seront testées dans la suite du document par des mesures de corrélations (entre variables non binaires) et des ANOVA (lorsque on veut analyser la dépendance d'une variable par des variables ayant peu de modalités). La lettre μ indique qu'un indicateur a été construit à partir d'items de la variable en question.

Fig. 2. Le schéma présentant les questions mobilisées et les variables latentes issues des indicateurs retenus



5. Résultats

5.1 Lien entre l'usage du numérique pour l'apprentissage durant la formation et l'usage en classe

La corrélation entre l'utilisation de ressources et d'outils pour la communication (e-mail, partage de document sur un cloud, réseaux sociaux, web pédagogique, etc..) pour son propre apprentissage en formation (Q10) et l'utilisation réelle en classe, en stage ou en emploi (Q18) est forte et significative ($r=0,342$, $p<0,01$). La corrélation entre la fréquence d'utilisation d'outils et plateformes pour le partage d'informations et l'utilisation réelle en classe est aussi significative ($r=0,188$, $p<0,05$).

Tab. 2. Corrélations entre degré d'utilisation de ressources et outils pour communiquer à distance, pour le partage d'informations dans le cadre des études et l'utilisation en classe

	Utilisation de ressources et d'outils pour communiquer à distance (Q10)	Utilisation d'outils et de plateformes pour le partage d'information (Q17)	Utilisation du numérique en classe (Q18)
Utilisation de ressources et d'outils pour communiquer à distance	1	0,304**	0,342**
Utilisation d'outils et de plateformes pour le partage d'information	0,304**	1	0,188*
Utilisation du numérique en classe	0,342**	0,188*	1

5.2 Lien entre le sentiment d'auto-efficacité et les stratégies d'ajustement

On peut voir dans le tableau de corrélation ci-dessous que le sentiment d'auto-efficacité, un indicateur construit avec les items de la question Q12 est corrélé de manière très significative ($p<0,01$) avec chacune des trois stratégies d'ajustement face à la résolution d'un problème issues de la Q13. Cela signifie qu'un plus grand sentiment d'auto-efficacité en numérique est lié à une plus grande confiance en soi dans la résolution des problèmes, et une stratégie d'appel à l'aide moins fréquemment adoptée. Lorsque le sentiment d'auto-efficacité est bas un abandon face un problème est aussi plus fréquent.

Tab. 3. Corrélations entre sentiment d'auto-efficacité et stratégies d'ajustement pour résoudre des problèmes face au numérique

	Sentiment de compétence numérique	Stratégie d'ajustement confiance	Stratégie d'ajustement abandon	Stratégie d'ajustement appel à l'aide
Sentiment de compétence numérique	1	0,604**	-0,506**	-0,233**
Stratégie d'ajustement confiance	0,604**	1	-0,540**	-0,286**
Stratégie d'ajustement abandon	-0,506**	-0,540**	1	0,206**
Stratégie d'ajustement appel à l'aide	-0,233**	-0,286**	0,206**	1

On remarque également que la corrélation entre sentiment de compétence numérique et stratégie d'ajustement « confiance » est de signe opposé à celle entre sentiment de compétence numérique et stratégie d'ajustement « abandon » ainsi qu'entre sentiment de compétence numérique et stratégie d'ajustement « appel à l'aide ». Ceci est dû au fait que lorsqu'une personne se sent compétente, elle adopte une stratégie basée sur la confiance en soi pour résoudre le problème, alors que quand le sentiment d'auto-efficacité est plus bas, elle adopte plutôt une stratégie d'appel à l'aide ou elle

abandonne. Toutes ces corrélations sont très significatives (p<0,01).

5.3 Lien entre les stratégies d'ajustement et la fréquence d'utilisation en classe

L'indicateur mesurant la fréquence d'utilisation d'outils et logiciels en classe issu de la Q18 est corrélé avec la variable mesurant l'adhésion à une stratégie de résolution de problèmes basée sur la confiance en soi issue de la question Q13. Mais la corrélation mesurée est faiblement significative (r=0,141, p=0,067). Aucune corrélation significative entre cette variable et les deux autres indicateurs de stratégies n'a pu être détectée.

Tab. 4. Corrélations entre stratégies adoptées pour la résolution de problèmes liés au numérique et usages d'outils et de logiciels en classe

	Stratégie d'ajustement confiance	Stratégie d'ajustement abandon	Stratégie d'ajustement appel à l'aide	Usage outils et logiciel en classe
Stratégie d'ajustement confiance	1	-0,540**	-0,286**	0,141°
Stratégie d'ajustement abandon	-0,540**	1	.206**	-0,079
Stratégie d'ajustement appel à l'aide	-0,286**	0,206**	1	-0,028
Usage outils et logiciel en classe	0,141°	-0,079	-0,028	1

Le tableau ci-dessous résume les résultats des différents tests effectués sur le schéma.

Tab. 5. Les hypothèses de recherche et les résultats des tests effectués

Hypothèse 1 : Les futurs enseignants qui font un usage régulier des outils numériques pour leur apprentissage durant la formation utiliseront davantage les outils numériques lorsqu'ils enseigneront en classe avec leurs élèves.	La corrélation est forte et significative (r=0,342, p<0,01) entre utilisation d'outils et logiciels pour son propre apprentissage en HEP et utilisation réelle en classe en stage ou en emploi.
Hypothèse 2 : Les futurs enseignants qui ont un sentiment d'auto-efficacité élevé dans l'usage du numérique adoptent davantage des stratégies de coping centrées sur la résolution de la tâche.	Le sentiment d'auto-efficacité est corrélé de manière très significative (p<0,01) avec les stratégies d'ajustement mobilisées face à un problème.
Hypothèse 3 : Les futurs enseignants qui ont des stratégies de coping centrées sur la résolution de la tâche utiliseront davantage le numérique en classe avec leurs élèves.	Seulement une corrélation à la limite de la significativité (p<0,1) a pu être détectée.

Pour résumer, on peut retenir que dans le schéma présenté dans l'introduction, toutes les hypothèses sont confirmées par des statistiques dont les résultats sont significatifs à très significatifs sauf pour l'hypothèse H3 dont la pertinence en l'état est à la limite de la significativité (avec une valeur p entre 0,05 et 0,1).

6. Analyse et discussion

Les résultats présentés dans la section précédente corroborent donc en grande partie les hypothèses énoncées. Pour ce qui est du lien entre la propension à appliquer des stratégies de résolution de problèmes basées sur la confiance en soi et la fréquence d'utilisation de logiciels et outils numériques en classe (H3), cela reste une question qui mérite d'être approfondie. Notre échantillon permet seulement de montrer une tendance vers un lien significatif, et cette tendance pourrait mener à la détection d'un lien plus solide avec des données ultérieures.

Les résultats soulignent qu'il existe en effet une forte corrélation entre le fait d'utiliser les outils numériques durant la formation et l'utilisation réelle en classe. Ceci nous renvoie à plusieurs réflexions. Premièrement et à la lumière des points de théorie présentés, cela démontre que l'institution de formation peut être un lieu privilégié pour l'appropriation des outils numériques et que cela revêt une certaine importance de réfléchir à la transmission et à l'intégration de ceux-ci (Alava, 2004 ; Androwski, et al., 2006 ; Cordero et Fallas, 2013 ; Caneva et Akkari, 2018). Deuxièmement, il est important que cette intégration soit réalisée au travers de cours dédiés à la question (Judge et O'Bannon, 2008 ; Ritz, 2018) ou au travers d'une intégration transversale dans divers cours (didactiques, sciences de l'éducation, recherche) (Allsopp et al., 2009). L'offre permettant une découverte et une mise en application concrète pendant les cours et en stage peut avoir un impact réel dans la pratique des futurs enseignants. Troisièmement, les résultats montrent que les enseignants possédant un fort sentiment d'auto-efficacité adoptent plus volontiers des stratégies de coping centrées sur la résolution de problème. Comme nous l'avons énoncé, intégrer des nouvelles technologies au sein de sa classe demande un certain nombre de ressources pour faire face aux modifications que cela induit au niveau non seulement technologique, mais également pédagogique (Boéchat-Heer et Padiglia, 2018). L'enseignant doit se sentir capable de résoudre rapidement les problèmes qui pourraient se présenter à lui et s'adapter aux nouvelles modalités d'enseignement et de gestion de classe. De ce fait, posséder un fort sentiment d'auto-efficacité, à savoir se sentir compétent et expert dans la résolution de la tâche et la gestion du numérique, ne peut qu'être une ressource importante. La création de dispositifs de formation permettant l'accompagnement et le suivi des étudiants dans la mise en place de cours impliquant l'usage du numérique permettrait de renforcer le sentiment d'auto-efficacité des étudiants et d'apprendre à gérer les difficultés rencontrées. Il semble en effet important d'enseigner aux étudiants, futurs enseignants, à gérer les difficultés, à trouver des solutions, à résoudre des problèmes, à acquérir des stratégies d'ajustement qui leur permettent de se projeter dans des nouvelles modalités d'enseignement intégrant le numérique. Plus l'étudiant sera confronté à l'utilisation et à la résolution de problèmes liés au numérique, plus il aura la possibilité de se conforter dans son expertise et dès lors faire face seul aux problèmes rencontrés et ainsi ne pas craindre d'introduire de nouveaux outils dans ses cours.

Il semble donc important en formation à l'enseignement de mettre à disposition des étudiants des espaces nécessaires à l'appropriation de compétences numériques. Ces espaces peuvent prendre la forme d'analyse de pratiques et d'entretiens d'auto-confrontation, au moment des stages et des moments d'échanges avec leurs formateurs, ou dans le cadre des cours spécifiques ou dans des activités pédagogiques particulières.

Bibliographie

Alava, S. (2004). Les pratiques médiatiques de l'enseignant au cœur des situations de formation. Dans J.-F. Desbiens, J.-F. Cardin et D. Martin (dir.), *Intégrer les tic dans l'activité enseignante : Quelle formation ? Quels savoirs ? Quelle pédagogie ?* Presses de l'Université Laval.

Allsopp, D. H., Alvarez McHatton, P. et Cranston-Gingras, A. (2009). Examining perceptions of systematic integration of instructional technology in a teacher education program. *Teacher Education and Special Education: The Journal of the Teacher Education Division of the Council for Exceptional Children, 32*(4), 337–350.

Androwski, C., Dallera, C. und Delacrétaz, C. (2006). *Stand der Aus- und Weiterbildung der Lehrpersonen im Bereich ICT und Medienpädagogik. Bestandesaufnahme Januar 2006*. Bern.

Bandura, A. (1993). Perceived self-efficacy in cognitive development and functioning. Educational Psychologist, 28(2), 117-148.

Boéchat-Heer, S. (2014). *Evaluation de l'intégration de tablettes numériques dans deux établissements du canton de Neuchâtel (rapport de recherche)*. HEP-BEJUNE.

Boéchat-Heer, S. (2018). Formation et sentiment d'auto-efficacité des enseignants en compétence informatique et médiatique. *Revue suisse des sciences de l'éducation (RSSE), 40*(2), 391-404.

Boéchat-Heer et S. Padiglia, S. (2018). Orchestrer une classe aves les TIC : le projet Lanternes. Dans *Innovation et recherche : métamorphose de la formation enseignante ?* (p-21-25). HEP Vaud.

Caneva, C. (2019). Cinq modèles d'intégration du numérique en formation initiale des enseignants. Une analyse et quelques réflexions. *Revue Formation et pratiques d'enseignement en question, 24*, 59-81.

Caneva, C. et Akkari, A. (2018). Polyvalence des usages des TIC par les futurs enseignants au Costa Rica. *Revue internationale des technologies en pédagogie universitaire, 15*(3), 16-33.

Carré, P. (2004). Bandura : une psychologie pour le 21ème siècle ? Dans J. Beillerot (dir.), Autour de l'œuvre de Bandura (p.9-50). L'Harmattan.

Chochard, Y., Simoneau, F., Mazalon, E. et Villien, C. (2019). Les technologies de l'information et de la communication pour évaluer les séquences de stage : étude de cas d'un dispositif de formation professionnelle en alternance québécois. *Questions Vives*, (31), 1-24. https://doi.org/10.4000/questionsvives.3753

CDIP. (2018). *Stratégie de la CDIP du 21 juin 2018 pour la gestion de la transition numérique dans le domaine de l'éducation*. CDIP.

Cordero, F.C. et Fallas, G.J. (2013). TIC y formacion de docents. Dans *Hacia la Sociedad de la Informacion y el Conocimiento (p. 283-341)*. Universidad de Costa Rica.

Déro, M. et Heutte, J. (2008). Impact des TIC sur les conditions de travail dans un établissement d'enseignement supérieur : auto-efficacité, flow et satisfaction au travail (p. 193-205). Dans M. Sidir, E. Bruillard et G.-L. Baron (dir.), Journées communication et apprentissage instrumenté en réseau -JOCAIR 2008. Hermès-Lavoisier.

Elstad, E. et Christophersen, K-A. (2017). Perceptions of digital competency among student teachers: contributing to the development of student teachers' instructional self-efficacy in technology-rich classrooms. *Education Sciences, 7*(1). DOI: http://dx.doi.org/10.3390/educsci7010027

Endrizzi. L (2012). Les technologies numériques dans l'enseignement supérieur, entre défis et opportunités. *Dossier d'actualité veille et analyse IFE, Ecole normale supérieure Lyon, 78*.

Engeström, Y. (2001). Expansive learning at work. *Journal of Education and Work, 14*, 133-156.

Etienne, R. (2017). Rôle de l'analyse dans une formation en alternance : faire avec la complexité et accompagner le changement ? Dans J. Desjardins, J. Beckers, P, Guibert et O. Maulini (dir.). *Comment changent les formations d'enseignants ?* (p. 178-195). De Boeck Supérieur.

Galand, B. (2006). Avoir confiance en soi. Dans E. Bourgeois et G. Chapelle (dir.), *Apprendre et faire apprendre* (p.247-260). PUF.

Gibson, S. et Dembo, M. (1984). Teacher efficacy: A construct validation. Journal of Educational Psychology, 76(4), 569-582.

Griffiths, T. et Guile, D. (2003). A connective model of learning: The implications for work process knowledge. *European educational research journal, 2*(1), 56-73.

Guskey, T. R. (1988). Teacher efficacy, self concept, and attitudes towards the implementation of instructional innovation. Teaching and Teacher Education, *4*(1), 63-69.

Gudmundsdottir, G. B. et Hatlevik, O. E. (2018). Newly qualified teachers' professional digital competence: implications for teacher education. *European Journal of Teacher Education, 41*(2), 214-231. doi:10.1080/02619768.2017.1416085

Haydn, T. (2014) How do you get pre-service teachers to become 'good at ICT' in their subject teaching? *The views of expert practitioners, Technology, Pedagogy and Education, 23*(4), 455-469. DOI: 10.1080/1475939X.2014.892898

Hartmann, A. (2008). Les orientations nouvelles dans le champ du coping. *Pratiques Psychologiques*, 14, 285–299. http://dx.doi.org/10.1016/j.prps.2008.01.002

Judge, S. et O'Bannon, B. (2008). Faculty integration of technology in teacher preparation: Outcomes of a development model. *Technology Pedagogy and Education (1)*, 17-28.

Kay, R. H. et Kanaak, L. (2005). A case for ubiquitous, integrated computing in teacher education. *Technology, Pedagogy and Education, 14*(3), 391–412.

Laugaa, D. et Bruchon-Schweitzer, M. (2005). L'ajustement au stress professionnel chez les enseignants français du premier degré. *L'orientation scolaire et professionnelle, 34*(4), 499-519.

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

Lazarus, R. S. et Launier, R. (1978). Stress related transactional between person and environment. Dans L. A. Pervin et M. Lewis (dir.), *Perspectives in interactional psychology* (p. 287-327). Plenum.

Lazarus, R.S. et Folkman, S. (1984). Coping and adaptation. Dans W.D. Gentry (dir.), *Handbook of behavior medicine* (p. 282-325). Guilford.

Lebrun, M. (2012). Impacts des TIC sur la qualité des apprentissages des étudiants et le développement professionnel des enseignants : vers une approche systémique. *Revue des Sciences et Technologies de l'Information et de la Communication pour l'Education et la Formation (STICEF)*, 18.

Liu, S.-H. (2012). A multivariate model of factors influencing technology use by preservice teachers during practice teaching. *Journal of Educational Technology & Society, 15*(4), 137-149.

Ottenbreit-Leftwich, A., Glazewski, K., Newby, T. et Ertmer, P. (2010). Teacher value beliefs associated with using technology: Addressing professional and student needs. *Computers & Education*, 55, 1321–1335.

Ottestad, G., Kelentrić, M. et Guðmundsdóttir, G. B. (2014). Professional Digital Competence in Teacher Education. *Nordic Journal of Digital Literacy, 9*(04), 243-249.

Perrenoud, (2001). Articulation théorie-pratique et formation des praticiens réflexifs en alternance. Dans P. Lhez, D. Millet et B. Séguier (dir.) *Alternance et complexité en formation. Éducation Santé & Travail social*. (p. 10-27). Editions Seli Arslan.

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.

Redecker, C. et Punie, Y. (2017). *European Framework for the Digital Competence of educators (DigCompEdu)*. Publications Office of the Enropean Union.

Røkenes, F. M. et Krumsvik, R. (2014). Development of Student Teachers' Digital Competence in Teacher Education - A Literature Review. *Nordic Journal of Digital Literacy, 4*(9), 250-280.

Ritz J. (2018) Technology Teacher Education. Dans M. de Vries (dir.), *Handbook of Technology Education. Springer International Handbooks of Education*. Springer International Handbooks of Education.Springer.

Romano, J.L. (1996). School personnel prevention training: A mesure of self-efficacy. The journal of educational research, *90*(1), 57-63.

Schwarzer, R. et Knoll, N. (2002). Positive coping: Mastering demands and searching for meaning. Dans S. J. Lopez et C. R. Snyder (dir.), *Positive psychological assessment: A handbook of models and measures* (p. 393–409). American Psychological Association.

Tondeur, J., Aesaert, K., Pynoo, B., Braak, J., Fraeyman, N. et Erstad, O. (2017a). Developing a validated instrument to measure preservice teachers' ICT competencies: Meeting the demands of the 21st century. *British Journal of Educational Technology, 48*(2), 462-472. doi:10.1111/bjet.12380

Tondeur, J., Pareja Roblin, N., van Braak, J., Voogt, J. et Prestridge, S. (2017b). Preparing beginning teachers for technology integration in education: ready for take-off? *Technology, Pedagogy and Education, 26*(2), 157-177. doi:10.1080/1475939X.2016.1193556

UNESCO, (2002). *Rapport annuel : Institut de l'UNESCO pour l'éducation*. Disponible en ligne : https://uil.unesco.org/fr/rapport-annuel-2002-institut-lunesco-leducation

Unwin, T. (2005). Towards a framework for the use of ICT in teacher training in Africa, Open Learning. *The Journal of Open, Distance and e-Learning, 20*(2), 113-129.

Valtonen, T., Kukkonen, J., Kontkanen, S., Sormunen, K., Dillon, P. et Sointu, E. (2015). The impact of authentic learning experiences with ICT on pre-service teachers' intentions to use ICT for teaching and learning. *Computers & Education, 81*, 49–58.

EFFET DE DEUX MODALITÉS DE DIFFUSION D'UNE FORMATION DE PROGRAMMATION VIA L'OUTIL SCRATCH SUR LE SENTIMENT D'EFFICACITÉ PERSONNELLE ET L'ANXIÉTÉ NUMÉRIQUE

Laëtitia DRAGONE, Service d'Ingénierie Pédagogique et Numérique éducatif – Université de Mons (Belgique)
Laetitia.DRAGONE@umons.ac.be

Sarah UFKIR, Enseignante de la Fédération Wallonie-Bruxelles (Belgique)

Gaëtan TEMPERMAN, Service d'Ingénierie Pédagogique et Numérique éducatif – Université de Mons (Belgique)
gaetan.temperman@umons.ac.be

Bruno DE LIÈVRE, Service d'Ingénierie Pédagogique et Numérique éducatif – Université de Mons (Belgique), bruno.delievre@umons.ac.be

Résumé
Avec la réforme du Pacte pour un Enseignement d'excellence, l'enseignement secondaire intègrera prochainement la programmation dans son référentiel (Fédération Wallonie-Bruxelles, 2018). Les carences des enseignants en Belgique francophone concernant les compétences relatives à la programmation mettent en exergue le besoin fondamental de proposer aux enseignants des formations continues efficaces. La présente recherche s'intéresse aux effets de diffusion d'une formation d'initiation à la programmation (pas à pas ou en une seule fois) avec Scratch sur le sentiment d'efficacité personnelle et sur l'anxiété numérique des enseignants.

Mots-clés : Anxiété numérique, sentiment d'efficacité personnelle, programmation, Scratch, formation continue.

Introduction

La transition actuelle vers un monde numérique représente une mutation structurelle irréversible (Fédération Wallonie-Bruxelles, 2018). Depuis quelques années, il y a un véritable regain d'attention pour le développement de la pensée informatique et ce, dès la petite enfance. L'apprentissage de la programmation serait susceptible de favoriser l'engagement et la motivation des élèves (Gallon et al., 2018). Tchounikine (2017) considère, quant à lui, que l'apprentissage de la programmation rend possible l'acquisition de la pensée informatique. Son apprentissage est une nécessité économique pour le pays et sociétale pour les jeunes élèves, citoyens de demain (Cagan et al, 2014). Ainsi, le développement de la pensée algorithmique est l'un des champs du référentiel numérique de la Belgique francophone. L'apprentissage de la programmation avec le logiciel Scratch a des effets positifs sur les apprenants, notamment : l'amélioration de la performance scolaire, le développement des compétences en programmation et en résolution de problèmes mais aussi l'augmentation de la confiance en soi face aux outils numériques (Romero et al., 2018). Les recherches relatives à l'intégration du numérique dans les pratiques pédagogiques affirment que la formation des enseignants représente un des facteurs de succès important pour réussir cette intégration (Peraya et al., 2002). Maitriser ces technologies et être capable de les intégrer dans des activités d'apprentissage où elles peuvent apporter une plus-value nécessite donc d'assurer la formation continue des enseignants (Villeneuve et al., 2013). Par ailleurs, l'intégration des technologies de l'information et de la communication (TIC) aux pratiques pédagogiques dépend des formations suivies par les enseignants à l'usage pédagogique des TIC (Bullock, 2004 ; Collis et Jung, 2002; Jung, 2005). De surcroît, le Baromètre Digital Wallonia (2018) indique que le sentiment d'efficacité personnelle au numérique des personnes formées est plus élevé que celui des individus n'ayant reçu aucune formation. Enfin, le fait d'avoir suivi une formation joue un rôle décisif dans la réduction du niveau d'anxiété et dans l'acceptation de l'innovation (Peraya et al., 2002). Dans cet article, nous exposerons les résultats de notre recherche visant l'administration d'une formation relative à l'enseignement de la programmation, via l'outil Scratch. Nous avons initié des enseignants du secondaire inférieur à l'usage de Scratch selon deux modalités de formation : pas à pas ou en une seule fois. Nous tenterons de porter un éclairage sur les effets de ces deux modalités de formation, sur le sentiment d'efficacité personnelle par rapport à l'usage de Scratch et sur le niveau d'anxiété numérique.

1. Revue de la littérature

1.1 La place des TIC en Belgique francophone

Les technologies de l'information et de la communication (TIC) ont bouleversé tant les aspects de notre vie privée que ceux de notre vie professionnelle. Le monde éducatif n'y fait pas exception. Pour concrétiser les bénéfices du numérique, les pays doivent investir plus efficacement dans ce domaine afin que les enseignants soient aux avant-postes de l'élaboration et de la mise en œuvre de ce changement (OCDE, 2015). Les TIC peinent à s'insérer dans les établissements et leur adaptation reste un processus en cours de développement (Boéchat-Heer, 2011). Pour qu'une intégration des TIC ait lieu, plusieurs facteurs ont été mis en lumière par différents travaux. On retrouve notamment la qualité de la formation, l'accompagnement au sein de l'établissement, la collaboration entre collègues, le soutien des responsables TIC, l'implication de la direction ainsi que l'équipement (Boéchat-Heer, 2018 ; Fredricksson et Hoskins, 2007 ; Niemi et al., 2012 ; Valiente, 2010). De ce fait, les enseignants ont besoin d'être soutenus, assistés dans le processus d'intégration des TIC à leurs pratiques de classe. En effet, l'accompagnement, le soutien (Valiente, 2010) et les apprentissages informels dans la résolution de problèmes techniques (Boéchat-Heer, 2018) sont des vecteurs réduisant les difficultés liées à l'intégration des TIC. Le rapport de Digital Wallonia (2018) indique un manque de formation et relève un faible sentiment de compétence des enseignants à l'égard de la manipulation des nouvelles technologies et à leur incorporation pédagogique.

1.2 La formation continue

Blank et de las Alas (2010) ont mis en avant cinq caractéristiques importantes d'une formation continue réussie. D'abord, le contenu de la formation doit être explicite et adapté aux besoins des enseignants. Ensuite, la formation doit faire émerger des comportements actifs chez les enseignants durant leur apprentissage. En troisième lieu, les outils employés lors de la formation doivent faire preuve de cohérence par rapport à ce qui est attendu par l'enseignant en classe. De ce fait, le contexte

de la formation doit proposer aux enseignants la manipulation, le travail en groupe et le fait d'être en interaction avec le thème de formation. La durée et la fréquence sont également des éléments importants dans l'efficacité d'une formation. Enfin, la dernière composante est la collaboration et la participation avec les pairs et les formateurs. Par ailleurs, l'intégration du numérique aux pratiques pédagogiques nécessite des formations pédago-centrées. En effet, la maitrise technique d'un outil numérique n'assure pas que l'enseignant sera à même de l'intégrer efficacement en contexte scolaire (Dragone et al., 2020).

1.3 Le sentiment d'efficacité personnelle en formation continue

Le sentiment d'efficacité personnelle (SEP) d'un enseignant représente la confiance qu'il a en ses compétences à enseigner sa matière (Gibson et Dembo, 1984). Bandura (2003), quant à lui, le définit comme étant *« la croyance de l'individu en sa capacité à organiser et exécuter la ligne de conduite requise pour produire des résultats souhaités »* (p. 12). Il s'agit donc de la croyance qu'un individu a en son aptitude à réussir certaines tâches, à faire face à des problèmes spécifiques et à trouver des solutions. Le sentiment d'efficacité personnelle ne représente pas les compétences d'une personne (Lecomte, 2004). Rousseau et Thibodeau (2011) estiment que les croyances de l'individu en sa capacité à réaliser différentes tâches sont aussi importantes que sa compétence réelle. Ses croyances personnelles vont aussi avoir des conséquences considérables sur sa motivation à continuer ou non son action puisque celles-ci *« jouent un rôle central dans la régulation cognitive de la motivation »* (Bandura, 2003, p.188). Concernant les enseignants, des études mettent en évidence que leur sentiment d'efficacité personnelle est un élément important dans l'implantation de situations éducatives efficaces pour la réussite des élèves (Baros et al., 2010) et influence de façon importante leurs attitudes et leurs pratiques pédagogiques (Baker, 2005 ; Poulou et Norwich, 2002 ; Skaalvik et Skaalvik, 2007). L'évaluation des effets d'une formation continue sur le SEP des participants constitue un excellent indicateur du potentiel de celle-ci pour soutenir le développement des compétences professionnelles visées. Lors d'une formation continue, le formateur, qui fournit des feedbacks positifs et qui encourage l'enseignant à reconnaître ses aptitudes, fortifie le développement d'un SEP (Bandura, 2003 ; Tschannen-Moran et Hoy, 2007). Il importe donc de favoriser les situations de réussite en accompagnant les formés et en fournissant des feedbacks constructifs (Boéchat-Heer, 2012)

1.4 Le sentiment d'efficacité personnelle et l'intégration du numérique en contexte scolaire

Le sentiment d'efficacité personnelle (SEP) des enseignants influence leurs pratiques pédagogiques (Gaudreau et al., 2012). En effet, plus leur SEP est elevé, plus les enseignants sont enclins à mettre en œuvre de nouvelles méthodes innovantes (Carleton et al., 2008) et à s'adapter aux changements (Boéchat-Heer, 2011). Le SEP des enseignants a un effet sur « leur réceptivité aux technologies pédagogiques et l'adoption de ces dernières » (Bandura, 2003, p.364). Bell (2016) nous apprend que les enseignants éprouvent des difficultés dans la réalisation de scénarios pédagogiques sur la programmation et ce, probablement car ils se sentent peu, voire incompétents dans ce domaine (Henry et Smal, 2018. Compte tenu qu'un sentiment d'auto-efficacité élevé permet une meilleure acceptation de l'innovation, il semble important d'augmenter le sentiment d'efficacité personnelle chez les enseignants. A ce sujet, Bandura (2003) prétend que les individus avec un sentiment d'efficacité personnelle élevé ont tendance à choisir des activités qui présentent pour eux un défi et qui leur donne la possibilité d'accroître leurs habiletés. Ces derniers ont une meilleure gestion de l'anxiété et ont de bien meilleures performances. Par ailleurs, un faible sentiment d'efficacité personnelle est un facteur explicatif et déterminant de la non-utilisation des TIC chez les enseignants (Karsenti et al., 2004 ; Korte et Hüsing, 2006). En outre, le SEP des enseignants pour les compétences informatiques est corrélé positivement avec la formation reçue et la collaboration entre collègues (Boéchat-Heer, 2018).

1.5 L'anxiété numérique ou techno-anxiété

L'utilisation des TIC fait partie intégrante des structures éducatives (Longman, 2013). Depuis que les TIC ont été introduites dans les écoles, les enseignants sont préoccupés par l'utilisation de ces nouvelles technologies dans le cadre de leur travail (Lahaye, 2014). Cette dernière peut donc être une source de difficulté chez les acteurs éducatifs qui luttent encore pour adopter les TIC. En effet, cela peut les conduire à un état psychologique résultant de la peur ou de la résistance à adopter les TIC (Harahap et Effiyanti, 2015). De nombreuses études dans la littérature indiquent que les enseignants souffrent d'anxiété numérique également appelée techno-anxiété (Rahimi et Yadollahi, 2011). La

littérature identifie plusieurs facteurs jouant un rôle dans l'anxiété numérique comme la fréquence d'utilisation de l'ordinateur, le niveau de formation informatique ou encore l'âge (Agbatogun, 2010). En outre, les femmes semblent être plus anxieuses et moins confiantes en leurs capacités à l'égard du numérique (Rekabdarkolaei et Amuei, 2008). Selon Bolandifar et Noordin (2015), les programmes de formation permettant d'acquérir des compétences technologiques peuvent s'avérer nécessaires pour réduire la techno-anxiété des enseignants. Si les enseignants reçoivent les compétences nécessaires pour intégrer les TIC, ils peuvent améliorer non seulement la qualité de l'enseignement, mais aussi leur niveau de sentiment d'efficacité personnelle (Munoza et al., 2016). En effet, lorsqu'un individu a un plus grand SEP informatique, il a tendance à avoir un faible niveau d'anxiété lié à la technologie (Shu et al., 2011). Lorsqu'un individu pense que le numérique est source de difficultés techniques et qu'il a moins de contrôle sur son utilisation dans son environnement professionnel, cela l'entraîne vers une prédisposition à vivre de la techno-anxiété (Rolon, 2014 ; Ayyagari et al., 2011). Par ailleurs, l'utilisation des TIC génère de nouvelles situations dans lesquelles les enseignants ne possèdent pas toujours les compétences nécessaires pour y faire face. De plus, les enseignants ne peuvent pas aider les élèves à développer des compétences qu'ils ne maîtrisent pas eux-mêmes (Fernandez-Cruz et Fernandez-Diaz, 2016). Il est nécessaire que les enseignants sachent comment mobiliser le numérique à des fins pédagogiques et tirer parti de ses capacités (Sabzian et Gilakjani, 2013). La formation pourrait ainsi pousser les enseignants à une meilleure acceptation de l'innovation (Carugati et Tomasetto, 2002). Cela permettra de réduire l'anxiété et de renforcer l'intérêt pour les technologies (Kumar et Leeman, 2013), d'améliorer les compétences technologiques et l'utilisation de ces outils (Area Moreira et al., 2016).

1.6 La programmation

La programmation est considérée comme une littératie du XXIe siècle permettant de développer les stratégies de la pensée informatique telles que l'organisation logique, l'abstraction et la résolution de problèmes. L'enseignement de la programmation est une nécessité économique pour le pays et sociétale pour les jeunes élèves (Archambault, 2013). Il s'agit bien, selon lui, du rôle de l'école *« de dispenser les connaissances scientifiques et techniques qui permettront aux futurs citoyens d'être en phase avec la société dans laquelle ils vivent »* (p.12). Comme tout outil technologique, la programmation doit être intégrée pédagogiquement en classe pour déployer son potentiel (Romero, 2016). Une double approche est mise en œuvre dans l'enseignement de la programmation : en tant qu'objet d'apprentissage et comme opportunité de résoudre des problèmes, de créer et de réaliser des activités dans différentes disciplines (Tricot et Amadieu, 2020). Bien que les enseignants reconnaissent l'intérêt de son enseignement, ils n'ont pas toujours confiance en leurs capacités à l'enseigner (Hartell et al., 2019). Si les enseignants ne sont pas convaincus de leur capacité à enseigner la programmation, ils seront moins enclins à le faire. Ainsi, il est nécessaire d'évaluer et d'influencer positivement le sentiment d'efficacité-personnelle (Kaya et al., 2020). Par ailleurs, il est demandé aux enseignants d'organiser des activités d'apprentissage en informatique alors qu'ils ne sont pas toujours à même d'identifier les contenus en jeu (Vandevelde et Fluckiger, 2020). En outre, ils doivent initier leurs élèves à une matière pour laquelle ils n'ont pas été nécessairement formés. Dès lors, il convient de les outiller didactiquement (Roche et al., 2018).

2. Contexte de la recherche

Notre choix de recherche trouve son origine dans le changement profond apporté par la culture du numérique en contexte éducatif au sein duquel les enseignants sont amenés à exercer leur métier. Comme mentionné précédemment, les TIC ont une influence importante sur l'évolution des sociétés et affectent de façon significative les dimensions économique, sociale et éducative (Griffin et al., 2012 ; Fourgous, 2012 ; Spector et al., 2014). Les données du rapport de Digital Wallonia (2018) soulignent le manque de formation et le faible sentiment de compétence des enseignants à l'égard de la manipulation des nouvelles technologies et à leur incorporation pédagogique. Nous nous questionnons sur les éventuels effets des modalités de diffusion d'une formation numérique à l'usage de Scratch sur le sentiment d'efficacité personnelle et sur le niveau d'anxiété numérique. Ce choix de recherche a été appuyé par les résultats de diverses études mettant en exergue que les utilisateurs de logiciels d'apprentissage de la programmation, tels que Scratch, saisissent davantage les concepts et la logique de programmation après leur utilisation (Sáez-López et al., 2016). Étant donné que la programmation est une compétence du tronc commun présente dans le secondaire inférieur en Belgique francophone,

nous avons choisi de cibler des enseignants du secondaire inférieur. L'objectif de cet apprentissage par les élèves est le développement de la pensée informatique et algorithmique.

3. Méthodologie

3.1 Plan expérimental et description de notre échantillon

Notre dispositif expérimental considère une variable indépendante dite provoquée à deux niveaux (le type de diffusion du contenu : pas à pas ou en une seule fois) sur l'évolution de deux variables dépendantes (le sentiment d'efficacité personnelle et l'anxiété numérique). Notre échantillon qualifié d'occasionnel se compose de 66 enseignants volontaires à participer à notre formation et de différentes disciplines (mathématique, français et sciences). Ils n'ont jamais eu l'occasion d'utiliser Scratch, mais ceux-ci portent un intérêt particulier à la programmation. L'affectation des sujets à un type de diffusion s'est effectuée de façon aléatoire.

Tableau 1 : représentation du tableau « inter-sujets » et description de l'échantillon

	Le type de diffusion (VI)	
	Groupe 1	**Groupe 2**
	En une seule fois	Pas à pas
	n = 33	n = 33
Sentiment d'efficacité personnelle	Score des sujets du groupe 1	Score des sujets du groupe 2
Anxiété numérique	Score des sujets du groupe 1	Score des sujets du groupe 2

Afin d'apprécier l'évolution des variables dépendantes de chaque groupe, notre plan est réparti en deux temps de mesures. Un pré-test (O1) est administré aux participants et nous permet de mesurer le niveau d'anxiété numérique et le sentiment d'efficacité personnelle des sujets des groupes 1 et 2 avant la participation à la formation. Ensuite, après une formation d'initiation à la programmation avec l'outil Scratch, un post-test (O2) identique au pré-test est soumis. Il s'agit d'un questionnaire *a posteriori* afin d'évaluer le niveau d'anxiété et le sentiment d'efficacité personnelle des sujets des groupes 1 et 2 après la participation à la formation. Le but est de mesurer l'évolution de ces deux variables. Notre protocole expérimental est totalement identique pour les deux groupes de participants à l'exception de la passation de la formation qui se fait en une seule fois pour le groupe 1 et en trois fois pour le second groupe. La durée de la formation est de 2 heures et 30 minutes pour les deux groupes. Nous émettons l'hypothèse qu'une formation distribuée dans le temps à l'instar de l'apprentissage distribué (Cepeda et al., 2006) permettra d'augmenter le sentiment d'efficacité-personnelle des sujets de façon plus importante que pour le groupe ayant suivi la formation en une seule fois. Par conséquent, cette augmentation conduira également à une réduction de l'anxiété numérique.

3.2 Questions de recherche

Nous formulons notre question de recherche relative aux résultats récoltés au pré-test :

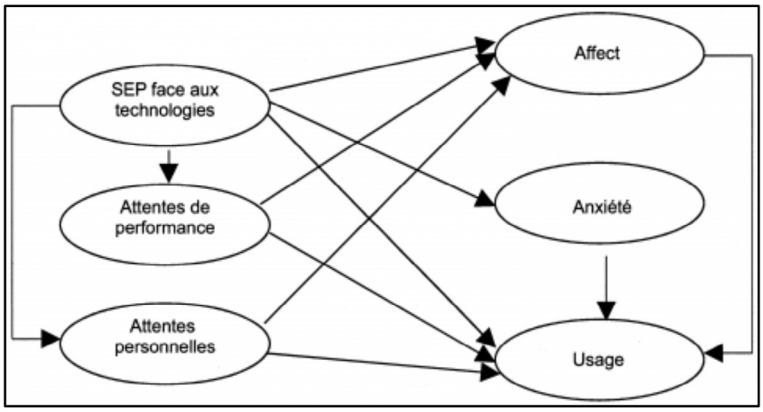
Q.1.1. Existe-t-il un lien entre le sentiment d'efficacité personnelle et l'anxiété informatique ?
Nous répondrons ensuite aux questions de recherche suivantes :
Q.2.1. Quel est l'impact global du dispositif sur le sentiment d'efficacité personnelle et sur le niveau d'anxiété informatique ?
Q.2.2. Existe-t-il une différence de variation significative en ce qui concerne le sentiment d'efficacité personnelle et l'anxiété numérique entre les deux groupes ?
Q.2.3. Existe-t-il un lien entre le gain relatif du sentiment d'efficacité personnelle et la perte relative du niveau d'anxiété suite à la formation ?

3.3 Scénario pédagogique

3.3.1 Instrument de mesure : pré-test

Tous nos participants ont été soumis à un pré-test identique nous permettant d'identifier leur niveau pour chaque variable dépendante. Pour sa construction, nous nous sommes appuyés sur différents instruments de mesure : l'échelle du sentiment d'efficacité personnelle face aux technologies, développé par Compeau et Higgins (1995) ainsi que l'échelle « Computer rating scale », construite par Heinssen et al., (1987). Compeau et Higgins (1995) ont appliqué la théorie sociale cognitive de Bandura (2003) au domaine des technologies. Le sentiment d'efficacité-personnelle dans un contexte informatique peut se définir comme la perception soutenue d'un individu sur sa capacité à utiliser un outil numérique (Compeau et Higgins, 1995 ; Compeau et al., 1999). Outre les usages, le sentiment d'efficacité personnelle influencerait également le niveau d'anxiété. En effet, plus le sentiment d'efficacité personnelle serait élevé, plus l'usage serait intense, plus de plaisir serait alors ressenti et, par conséquent, l'anxiété face aux ordinateurs diminuerait. Par conséquent, la prise en compte du sentiment d'efficacité personnelle dans l'usage de l'informatique est un facteur essentiel lorsque l'on se penche sur les compétences des enseignants en programmation et à leur formation dans ce domaine. Ainsi, le sentiment d'efficacité personnelle dans l'utilisation de l'informatique a été mesuré sur base de l'échelle développée par Compeau et Higgins (1995) et validée par Pelletier (2005). Cette dernière se compose de 10 items (cf. Annexe 1). Le participant précise - sur un continuum allant de 1 à 10 - son degré de confiance en sa capacité à effectuer la tâche en utilisant la nouvelle application informatique. Il est important de noter que cette échelle a été maintes fois validée. La validité et la fiabilité de cet outil de mesure ont été confirmées par le biais d'articles publiés dans différentes revues scientifiques reconnues, notamment MIS Quarterly, Information & Management et Informations Systems Research (Pelletier et Moreau, 2009).

Figure 1 : Modèle du SEP face aux technologies, développé par Compeau et Higgins (1995)



Pour mesurer le niveau d'anxiété numérique, nous avons utilisé les quatre items de la Computer rating scale. Cette échelle a fait l'objet de nombreuses validations (Senecal, 2003). Pour chaque item, le participant se place sur une échelle de Likert allant de 1 « fortement en désaccord » à 5 « fortement en accord ». Notons que la cohérence interne des deux échelles de mesure (anxiété numérique et sentiment d'efficacité personnelle) a été appréciée grâce au coefficient alpha de Cronbach. Elle se révèle satisfaisante dans les deux cas.

3.3.2 Passation de la formation

Reposant sur une interface évoquant le jeu de construction LEGO, avec des briques différentes qui s'emboîtent, Scratch a été conçu au sein du Massachusetts Institute of Technology. Ce logiciel permet de développer des compétences en programmation et d'acquérir des compétences sous-jacentes à la pensée informatique. Avec Scratch, le programme crée des « lutins » et définit leur forme ainsi que la nature de leur comportement : avancer, reculer… La programmation orientée objets consiste donc à définir ces objets et leurs comportements dans un langage supportant ce modèle de programmation. Dans notre cadre théorique, nous avons retenu l'efficacité d'une formation continue à partir des

composantes soulignées par Blank et de las Alas (2010). De ce fait, nous avons opté pour une formation qui se présente selon les critères suivants :

1. Communication des objectifs de la formation et explicitation de ceux-ci en début de formation.
2. Adaptation de la formation aux enseignants participant à notre étude. En effet, nous avons opté pour des exercices qui pourraient être proposés à leurs élèves (cf. Annexe 2).
3. Accentuation sur l'échange, le travail collaboratif et la stimulation de l'enseignant tout au long de la formation par diverses manipulations de l'outil Scratch.

La formation a été articulée en quatre parties (Tableau 2). Pour le groupe 1, la formation s'est déroulée sur une demi-journée (une fois 2 heures et trente minutes) et pour le groupe 2, la formation est étalée sur 3 jours (trois fois cinquante minutes). Les contenus traités et la façon de les aborder étaient identiques pour les deux modalités de formation.

Tableau 2 : Répartition de la formation en fonction du groupe

<table>
<tr><th colspan="4">Répartition de la formation en fonction du groupe</th></tr>
<tr><th>Module</th><th>Contenu</th><th>Groupe 1 « en une seule fois »</th><th>Groupe 2 « en plusieurs fois »</th></tr>
<tr><td>Je débute avec Scratch & je découvre son interface</td><td>Création du compte
Prise en main de Scratch avec le défi de « Marche de l'ours »</td><td rowspan="6">La formation se donne le 21 avril et dure deux heures et trente minutes.</td><td>21 avril</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Scratch dans différentes matières</td><td>Mathématique : création de formes géométriques et somme de deux nombres</td><td rowspan="2">22 avril</td></tr>
<tr><td>Français/histoire : pièce de théâtre</td></tr>
<tr><td>Sciences : le squelette</td><td rowspan="3">23 avril</td></tr>
<tr><td>Comment utiliser Scratch à distance ?</td><td>Partage de projets via Scratch</td></tr>
<tr><td>Séance de question/réponse</td><td></td></tr>
</table>

3.3.3 Instrument de mesure : post-test

Dans le but de déceler et d'analyser une éventuelle variation du sentiment d'efficacité personnelle et du niveau d'anxiété à la suite de la formation, nous avons élaboré un post-questionnaire. Il est en tout point similaire au pré-test. Le post-test a été administré aux participants sur place et ce, à la fin de notre formation. Comme pour le pré-questionnaire, nous avons communiqué le questionnaire via l'outil Google Forms. Nous n'avons pas lu les questions. Cependant, les sujets pouvaient se référer directement à nous, si nécessaire.

4. Résultats

Un test de Mann-Whitney a été effectué afin de s'assurer que les deux groupes de sujets ne sont pas statistiquement différents, tant au niveau de l'anxiété numérique (W=590, p=0.561) qu'au niveau du sentiment d'efficacité personnelle (W=621, p=0.329).

4.1 Analyse des niveaux initiaux pour le sentiment d'efficacité personnelle et l'anxiété numérique

Nous avons identifié un lien entre l'anxiété numérique et le sentiment d'efficacité personnelle lors du pré-test. Une corrélation significativement négative moyenne entre le sentiment d'efficacité personnelle et l'anxiété numérique a été mise en évidence (r=-0.404, p<.001). Lorsque le sentiment d'efficacité personnelle augmente, l'anxiété numérique diminue, et inversement.

4.2 Impact global du dispositif sur le sentiment d'efficacité personnelle et l'anxiété numérique

A la lecture du tableau 3, on constate que l'anxiété numérique a globalement diminué entre le pré-test (=2.265) et le post-test (=1.852) alors que le sentiment d'efficacité personnelle a globalement augmenté entre le pré-test (=6.198) et le post-test (=6.989). Nous nous interrogeons sur l'effet de notre dispositif pédagogique sur les écarts d'anxiété numérique et du sentiment d'efficacité personnelle entre les différents participants. Afin d'évaluer cet effet, nous allons analyser l'évolution du coefficient de variation entre le pré-test et le post-test. Le calcul de ce taux correspond au rapport entre l'écart-type et la moyenne, multiplié par 100. Si le taux d'hétérogénéité du post-test est supérieur à celui du pré-test, cela signifie que notre dispositif augmente les écarts initiaux entre les individus (Temperman, 2013). Pour l'anxiété numérique, le taux d'hétérogénéité du post-test (CV=36.5%) est inférieur à celui du pré-test (CV=45.7%), signifiant que notre dispositif diminue les écarts initiaux entre les individus. Quant au taux d'hétérogénéité relatif au sentiment d'efficacité personnelle, il a également diminué entre le pré-test (CV=26.5%) et le post-test (CV=21.6%), rapportant ainsi que la distribution est plus homogène.

Tableau 3 : Statistiques descriptives des scores d'anxiété et du SEP au pré-test et au post-test

	Moyenne	CV (en %)
Score d'Anxiété - Pré-test	2.265	45.7
Score d'Anxiété - Post-test	1.852	36.5
Score SEP - Pré-test	6.198	26.5
Score SEP - Post-test	6.989	21.6

Tableau 4 : Test de comparaison de Student pour échantillon apparié entre le pré-test et le post-test en termes d'anxiété et de SEP

			t	Df	p
Score d'Anxiété - Pré-test	-	Score d'Anxiété - Post-test	3.027	65	0.004
Score SEP - Pré-test	-	Score SEP - Post-test	-2.752	65	0.008

L'analyse du tableau 4 indique que cette différence est statistiquement significative tant pour l'anxiété numérique (t=3.027, p=0.004) que pour le sentiment d'efficacité personnelle (t=-2.752, p=0.008).

4.3 Analyse de la variation du sentiment d'efficacité personnelle et de l'anxiété numérique

Pour évaluer la variation de chacun des deux groupes relativement à l'anxiété numérique et au SEP, nous avons calculé un gain relatif (ou une perte relative) qui correspond au rapport de ce que l'individu a gagné à ce qu'il aurait pu gagner au maximum (D'Hainaut, 1975). Le gain relatif sous-entend avoir un meilleur score au post-test qu'au pré-test. Si le score du post-test est inférieur au score du pré-test, nous calculons alors une perte relative.

Tableau 5 : Statistiques descriptives des gains relatifs ou pertes relatives pour l'anxiété numérique et le SEP selon le groupe de diffusion

	Perte anxiété numérique		Gain SEP	
	Groupe 1 - en une seule fois	Groupe 2 - en plusieurs fois	Groupe 1 - en une seule fois	Groupe 2 - en plusieurs fois
Moyenne (en %)	-23.697	-19.006	15.562	23.247

Le tableau 5 indique une perte relative moyenne de 24% pour le groupe 1 et de 19% pour le groupe 2 pour l'anxiété numérique. Concernant le SEP, il est plus élevé dans le groupe ayant suivi la formation en plusieurs fois (=23.247%) en comparaison au groupe l'ayant suivi en une seule fois (=15.562%). Toutefois, le test de Mann-Whitney révèle que ces différences observées entre les deux groupes de diffusion ne sont pas statistiquement significatives, tant pour l'anxiété numérique (W=471, p=0.347) que pour le SEP (W=475, p=0.376).

Nous avons ensuite réalisé une corrélation non paramétrique de Spearman en vue de vérifier s'il existait un lien significatif entre les scores en anxiété numérique et ceux pour le sentiment d'efficacité personnelle, après formation. Nous constatons qu'il existe une corrélation significativement négative et moyenne entre le sentiment d'efficacité personnelle et l'anxiété numérique (r=-0.388, p=0.001). Autrement dit, l'anxiété numérique des participants de notre échantillon diminue lorsque leur sentiment d'efficacité personnelle augmente. Nous avons ensuite réalisé la même analyse mais pour chacune des deux conditions de traitement. Concernant le groupe ayant suivi la formation en une seule fois, il n'existe pas de lien statistiquement significatif (r=-0.237, p=0.183). En revanche, l'anxiété numérique est corrélée négativement et significativement avec le sentiment d'efficacité personnelle pour le groupe ayant suivi la formation en plusieurs étapes (r=-0.484, p=0.004).

5. Discussion

Le numérique constitue un enjeu plus que jamais présent au cœur des débats qui animent le monde de l'enseignement en Belgique. En effet, l'enseignement en Belgique francophone se trouve dans une période charnière de son histoire avec l'entrée en vigueur du Pacte pour un enseignement d'Excellence (Fédération Wallonie-Bruxelles, 2018) et l'apparition du référentiel numérique. Compte tenu de la nécessité de l'acquisition de la pensée informatique pour les citoyens de demain (Cagan et al., 2014) et de ses nombreux bénéfices sur les apprenants (Romero et al., 2018), la programmation se trouve présente au sein des compétences numériques de ce référentiel. Par ailleurs, la formation des enseignants constitue l'un des facteurs de succès pour l'intégration des TIC dans les pratiques pédagogiques (Peraya et al., 2002). En outre, de nombreuses études indiquent que les enseignants souffrent d'une gêne due à l'utilisation des TIC appelée anxiété numérique (Agbatogun, 2010 ; Rahimi et Yadollahi, 2011 ; Bolandifar et Noordin, 2015). Le sentiment d'efficacité personnelle (SEP) des enseignants influence leurs pratiques pédagogiques (Gaudreau et al., 2012). Dans ce contexte, nous estimons qu'il est primordial d'informer, d'initier et de former les enseignants à la programmation afin que cette compétence soit intégrée pédagogiquement en classe pour développer son potentiel (Romero, 2016). Notre étude examine l'effet de la modalité de diffusion d'une formation à l'usage pédagogique de Scratch (pas à pas ou en une seule fois) sur le sentiment d'efficacité personnelle et sur l'anxiété numérique des enseignants prenant part au dispositif. Étant donné que la programmation est une compétence du tronc commun, nous avons mené notre recherche auprès de 66 enseignants du secondaire inférieur dans le cadre d'une formation d'initiation à la programmation via l'outil Scratch. Tout d'abord, nous nous sommes penchés sur la présence d'un éventuel lien entre le sentiment d'efficacité personnelle et le niveau d'anxiété numérique avant la formation. L'analyse inférentielle indique une corrélation négative moyenne. Ceci signifie que plus l'anxiété numérique est faible pour l'enseignant, plus son sentiment d'efficacité personnelle augmente et inversement. Nos résultats s'alignent aux propos de Rolon (2014) et d'Ayyagari et ses collègues (2011), stipulant que lorsqu'un individu pense cognitivement que les TIC sont difficiles à utiliser et qu'il a moins de contrôle sur l'utilisation des TIC dans son environnement professionnel, cela l'entraine vers une prédisposition à vivre de l'anxiété numérique. Autrement dit, plus son sentiment d'efficacité personnelle est faible, plus élevé sera son niveau d'anxiété numérique. En effet, lorsqu'un enseignant a un sentiment d'efficacité

personnelle plus grand, son niveau d'anxiété lié à la technologie sera plus faible (Shu et al., 2011). Globalement, nous avons constaté que l'anxiété numérique a significativement diminué et que le sentiment d'efficacité personnelle a significativement augmenté entre le pré-test et le post-test. En tenant compte des modalités de diffusion de la formation, les analyses descriptives montrent que l'anxiété diminue pour les deux groupes de diffusion, mais de façon plus importante pour le groupe ayant suivi la formation en une seule fois. Bien que le sentiment d'efficacité personnelle ait augmenté pour les deux groupes d'enseignants, le groupe ayant suivi la formation pas à pas présente le gain relatif le plus élevé. Nous émettons l'hypothèse que ce groupe a davantage échangé et collaboré entre collègues durant la formation, ceci pourrait expliquer leur SEP plus élevé (Boéchat-Heer, 2018). Toutefois, les analyses inférentielles indiquent que ces différences ne se révèlent pas statistiquement significatives. Par ailleurs, nous avons également relevé un lien significatif négatif et d'intensité moyenne entre le sentiment d'efficacité personnelle et l'anxiété numérique après passation de la formation. Ceci rejoint les propos de Bolandifar et Noordin (2015) qui considèrent que les formations à l'usage des TIC permettent de réduire l'anxiété numérique. Par ce biais, les enseignants améliorent également leur sentiment d'efficacité personnelle (Munoza et al., 2016). De cette façon, ils réduisent l'activation physiologique et l'inconfort associés à leur peur d'utiliser les technologies en classe et donc leur anxiété numérique

6. Conclusion, limites et perspectives

Nous pouvons affirmer que la formation proposée aux enseignants a permis de fortifier le développement de leur sentiment d'efficacité personnelle et a donc favorisé des situations de réussite (Boéchat-Heer, 2012). Nos analyses vont dans le sens de l'étude de Kumar et Leeman (2013) selon laquelle les formations continues offrent la possibilité de réduire l'anxiété numérique des enseignants en permettant une meilleure acceptation de l'innovation pédagogique par les enseignants (Carugati et Tomasetto, 2002).

En raison de la situation sanitaire, nous avons été contraints d'organiser notre formation dans la salle de gymnastique de l'établissement où la qualité acoustique était médiocre. De plus, nous étions obligés de maintenir les fenêtres grandes ouvertes. De ce fait, les nuisances sonores étaient importantes. Cela a pu entraîner une réduction de la capacité de concentration et une plus grande distraction.

La création d'une communauté d'enseignants favoriserait un meilleur échange au niveau des possibles appréhensions rencontrées, mais aussi inciterait au partage de questionnements ou même l'émergence d'idées nouvelles. Le but étant de promouvoir un encouragement mutuel au sein de la communauté enseignante après avoir suivi une telle formation continue.

7. Bibliographie

Agbatogun, A. (2010). Self-concept, Computer Anxiety, Gender and Attitude towards Interactive Computer Technologies: A Predictive Study among Nigerian Teachers.*International Journal of Education and Development using Information and Communication Technology, 6*(2), 55-68. https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1085002.pdf

Archambault, J-P.(2013). La diversité de l'informatique à l'école, *Terminal, 113-114*, 23-28. https://doi.org/10.4000/terminal.263

Area Moreira, M., Hernández Rivero, V. et Sosa Alonso, J. J. (2016). Models of educational integration of ICTs in the classroom. *Comunicar, 24*(47), 79-87. https://doi.org/10.3916/C47-2016-08

Ayyagari, R., Grover, V.et Purvis, R. (2011). Technostress: Technological Antecedents and Implications. *MIS Quarterly, 35* (4), 831-858. https://doi.org/10.2307/41409963

Baker, P. H. (2005). Managing student behaviour: How ready are the teachers to meet the challenge ? *American Secondary Education, 33*(3), 51-64. http://www.jstor.org/stable/41064554?origin=JSTOR-pdf

Bandura, A. (2003). Auto-efficacité : le sentiment d'efficacité personnelle. De Boeck Supérieur.

Baros, M., Laburu, C. et da Silva, F. (2010). An instrument for measuring self-efficacy beliefs of secondary school physics teachers. *Procedia Social and behavioral Sciences, 2*, 3129–3133. https://cyberleninka.org/article/n/5832/viewer

Bell, T. (2016). Demystifying coding for schools—what are we actually trying to teach?, *Bulletin of EATCS, 3*(120).

Blank, R. K. et de las Alas, N. (2010). Effects of teacher professional development on gains in student achievement: how meta analysis provides scientific evidence useful to education leaders. Communication présentée au SREE Conference Abstract, Washington. https://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.457.3127&rep=rep1&type=pdf

Boéchat-Heer, S. (2011). *L'adaptation des enseignants aux usages des MITIC : sentiment d'auto-efficacité, formation et pratiques en classe* [Thèse de doctorat]. Université de Fribourg, Allemagne.

Boéchat-Heer, S. (2012). Évaluation d'une formation aux TICE : développement de compétences et sentiment d'auto-efficacité. Dans S. Boéchat-Heer et B. Wentzel (dir.). *Génération connectée : quels enjeux pour l'école ?* (p 151-166). HEP-BEJUNE https://doc.rero.ch/record/235577

Boéchat-Heer, S. (2018). Formation et sentiment d'auto-efficacité des enseignants en compétence informatique et médiatique. *Schweizerische Zeitschrift für Bildungswissenschaften, 2* (40), 391-404. https://www.pedocs.de/volltexte/2019/18032/pdf/SZBW_2018_2_BoCochatHeer_Formation_et_sentimente.pdf.

Bolandifar, S. et N. Noordin. (2015). Computer Anxiety and Attitudes toward Using Internet in English Language Classes among Iranian Postgraduate Student Teachers. *Pertanika Journal of Social Sciences & Humanities 23* (2), 355–374. http://psasir.upm.edu.my/id/eprint/18332/1/07%20JSSH-1093-2014%20Rev3.pdf

Bullock, D. (2004). Moving from theory to practice: An examination of the factors that preservice teachers encounter as they attempt to gain experience teaching with technology during field placement experiences. *Journal of Technology and Teacher Education, 12*(2), 211-237. http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.482.9984&rep=rep1&type=pdf

Cagan, A., Archambault, J-P. et Bardeau, F. (2014). Faut-il enseigner le code aux enfants ?, *Revue de l'association EPI*, 166, 1-3. https://www.epi.asso.fr/revue/lu/l1406a.htm

Carleton, L. E., Fitch, J.C., & Krockover, G. H. (2008). An in-service teacher education program's effect on teacher efficacy and attitudes. *The Educational Forum, 72*, 46-62. https://doi.org/10.1080/00131720701603628

Carugati, F. et Tomasetto, C. (2002). Le corps enseignant face aux technologies de l'information et de la communication dans les pratiques d'enseignement. *Revue des sciences de l'éducation, 28*(2), 305-324. https://doi.org/10.7202/007356ar

Cepeda, N. J., Pashler, H., Vul, E., Wixted, J. T. et Rohrer, D. (2006). Distributed practice in verbal recall tasks: *A review and quantitative synthesis. Psychological Bulletin, 132*(3), 354-380. https://doi.org/10.1037/0033-2909.132.3.354

Collis, B. et Jung, I. (2002). Uses of information and communication technologies in teacher education. Dans C. Latchem et B. Robinson (dir.), *Open and distance learning for teacher education* (p. 171-192). Routledge/Farmer.

Compeau, D. R. et Higgins, C. A. (1995). Computer self-efficacy: development of a measure and initial test. *MIS Quarterly, 19* (2), 189-211. http://dx.doi.org/10.2307/249688

Compeau, D. R., Higgins, C. A.et Huff, S. (1999). Social cognitive theory and individual reactions to computing technology: a longitudinal study. *MIS Quarterly, 23* (2), 145-158. http://dx.doi.org/10.2307/249749

D'Hainaut, L. (1975). *Concepts et méthodes de la statistique (Vol. 1)*. Labor.

Digital Wallonia (2018). *Baromètre Digital Wallonia – Education & Numérique 2018 : infrastructure, ressources et usages du numérique dans l'éducation en Wallonie et à Bruxelles (Rapport).* Agence du numérique.

Dragone, L., Temperman, G.et De Lièvre, B. (2020. Intégration du numérique en classe et projet mathématique sur le réseau socionumérique Twitter. *MathémaTICE,* 72.

Fernandez-Cruz, F. J.et Fernandez-Diaz, M. J. (2016). Generation Z's Teachers and their Digital Skills. *Comunicar 46*, 97–105. https://dx.doi.org/10.3916/C46-2016-10

Fourgous, J.-M. (2012). *Apprendre autrement à l'ère numérique–Se former, collaborer, innover. Un nouveau modèle éducatif pour une égalité des chances*. La Découverte.

Fredriksson, U.et Hoskins, B. (2007). The development of learning to learn in a European context. *Curriculum Journal, 18*, (2), 127-134. http://dx.doi.org/10.1080/09585170701445921

Gallon, L., Duron, T., Petitcollin, C., Carrincazeaux, F., Meynot, B., Lajus, J.et Gouleau, S. (2018). Robotique pédagogique et persévérance scolaire. *Revue Technologie, 218*, 10-15. https://hal-univ-pau.archives-ouvertes.fr/hal-01908235

Gaudreau, N., Royer, E., Beaumont, C. et Frenette, E. (2012). Le sentiment d'efficacité personnelle des enseignants et leurs pratiques de gestion de la classe et des comportements difficiles des élèves. *Revue Canadienne de l'Education, 35*(1), 82-101.

Gibson, S.et Dembo, M.H. (1984). Teacher efficacy: *A construct validation. Journal of educational psychology, 76*(4), 569. https://doi.org/10.1037/0022-0663.76.4.569

Griffin, P., McGaw, B.et Care, E. (2012). *Assessment and teaching of 21st century skills*. Springer.

Harahap, K.et Effiyanti, T. (2015). Technostress among educators: a revisit of social cognitive perspective. *Asia Pacific journal of comtempory education and communication technology, 1*(1), 108-120. https://apiar.org.au/wp-content/uploads/2015/08/APCAR_BRR718_ICT.pdf

Hartell, E., Doyle, A. et Gumaelius, L. (2019). Teachers' attitudes towards teaching programming in Swedish Technology education. Communication présentée au PATT37 - Developing a knowledge economy through technology and engineering education, Malte. https://kth.diva-portal.org/smash/record.jsf?pid=diva2%3A1322170&dswid=8557

Heinssen, R. K., Glass, C. R. et Knight, L. A. (1987). Assessing computer anxiety: development and validation of the computer anxiety rating scale. *Computers and human behavior, 3*, 49-59. https://doi.org/10.1016/0747-5632(87)90010-0

Henry, J.et Smal, A. (2018, février). *« Et si demain je devais enseigner l'informatique ?» Le cas des enseignants de Belgique francophone*. Communication présentée à Didapro 7–DidaSTIC. De 0 à 1 ou l'heure de l'informatique à l'école. Lausanne.

Jung, I. (2005). ICT-pedagogy integration in teacher training: Application cases worldwide. *Educational Technology & Society, 8*(2), 94-101. http://www.ifets.info

Kaya, E., Newley, A., Yesilyurt, E.et Deniz, H. (2020). Measuring Computational Thinking Teaching Efficacy Beliefs of Preservice Elementary Teachers. *Journal of College Science Teaching, 49*(6).

Karsenti, T., Touré, K., Tchameni N'Gamo, S.et Maïga, M. (2004). *Intégration des TIC dans l'éducation en Afrique de l'Ouest et du Centre : études d'écoles pionnières*. Réseau Ouest et Centre Africain de Recherche en Éducation. https://idl-bnc-idrc.dspacedirect.org/bitstream/handle/10625/17629/119813.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Korte, W.B.et Hüsing, T. (2006). Benchmarking access and use of ICT in European schools 2006. Final report from head teacher and classroom teacher surveys in 27 European countries. Empirica http://empirica.biz/publikationen/documents2006/Learnind_paper_Korte_Huesing_Code_427_final.pdf

Kumar, S.et Leeman, J. (2013). Connecting pre-service teachers and experienced educators: Social media for lifelong learning. *Revue internationale des technologies en pédagogie universitaire, 10(3*), 28-41. https://doi.org/10.18162/ritpu.2013.234.

Lahaye, L. (2014, 18 décembre). L'école numérique, une question technologique tout autant que sociale ? https://www.ufapec.be/nos-analyses/3014-ecole-numerique-technique-sociale.html

Lecomte, J. (2004) Les applications du sentiment d'efficacité personnelle. *Savoirs, 2004*(5), 59-90. https://www.cairn.info/revue-savoirs-2004-5-page-59.htm

Longman, S. M. D. (2013). *A Comparison of the Perceptions of Technostress Experienced by Teachers versus Technology Used by Teachers in Elementary Education in a Southeastern School District* [thèse de doctorat]. Louisiana University Hammond, Louisiane.

Munoza, O., Penalbaa, F., Sancheza, J.et Santos, O. (2016). Reducing techno-anxiety in high school teachers by improving their ICT problem-solving skills. *Taylor & Francis online Behaviour & Information Technology, 36*, 255-268. https://doi.org/10.1080/0144929X.2016.1221462

Niemi, H., Kynäslahti, H.et Vahtivuori-Hänninen, S. (2012). Towards ICT in everyday life in Finnish schools: Seeking conditions for good practices. *Learning, Media and Technology, 38* (1), 1-15. http://dx.doi.org/10.1080/17439884.2011.651473

OCDE. (2015). *Connectés pour apprendre ? Les élèves et les nouvelles technologies*. Editions OCDE. https://www.oecd.org/fr/education/scolaire/Connectes-pour-apprendre-les-eleves-et-les-nouvelles-technologies-principaux-resultats.pdf

Pelletier, C. (2005). *L'appropriation des technologies de l'internet et les facteurs critiques de succès en contexte de PME* [Mémoire]. Université du Québec, Montréal.

Pelletier, C.et Moreau, E. (2009). *L'appropriation des technologies de l'Internet et ses facteurs critiques de succès. Revue internationale P.M.E, 2*(21), 75-117. https://doi.org/10.7202/029432ar

Peraya, D., Viens, J. et Karsenti, T. (2002). Formation des enseignants à l'intégration pédagogique des TIC : Esquisse historique des fondements, des recherches et des pratiques. *Revue des Sciences de l'Éducation, 28*(2), 243-264. https://doi.org/10.7202/007353ar

Poulou, M. et Norwich, B. (2002). Cognitive, emotional and behavioural responses to students with emotional and behavioural difficulties: a model of decision-making. *British Educational Research Journal, 28*, 111-138. http://dx.doi.org/10.1080/01411920120109784

Rahimi, M.et S. Yadollahi. (2011). Computer Anxiety and ICT Integration in English Classes among Iranian EFL Teachers. *Procedia Computer Science, 3*, 203–209. https://doi.org/10.1016/j.procs.2010.12.034

Rekabdarkolaei, S. M.et Amuei, F. (2008). Evaluation of ICT literacy differences in trainee student teachers from the view of sexuality. *Campus-Wide Information Systems, 25*(3), 176-188.

Roche, M., de la Huguera, C.et Michaut, C. (2018). Enseigner la programmation informatique : comment réagissent les professeurs des écoles. *CREN, 27*, 1-8.

Rolón, M. M. B. (2014). *A Quantitative Study To Explore The Relationship Between TechnostressSymptoms And Technostress Among Puerto Rican University Students* [thèse de doctorat]. Capella University, Minnesota.

Romero, M. (2016). De l'apprentissage procédural de la programmation à l'intégration interdisciplinaire de la programmation créative. *Formation et profession, 24*(1), 87-89. http://dx.doi.org/10.18162/fp.2016.a92

Romero, M., Noirpoudre, S.et Viéville., T. (2018). Que disent les sciences de l'éducation à propos de l'apprentissage du code ? *Revue de l'association EPI*, *205*. https://www.epi.asso.fr/revue/articles/a1805b.htm

Rousseau, N.et Thibodeau, S. (2011). S'approprier une pratique inclusive : regard sur le sentiment de compétence de trois équipes-écoles au cœur d'un processus de changement. *Éducation et francophonie, 39*(2), 145–164. https://doi.org/10.7202/1007732ar

Sabzian, F.et Gilakjani, A. P. (2013). Teachers' Attitudes about Computer Technology Training, Professional Development, Integration, Experience, Anxiety, and Literacy in English Language Teaching and Learning. International Journal of Applied Science and Technology, 3(1), 67–75. http://ijastnet.com/journals/Vol_3_No_1_January_2013/9.pdf

Sáez-López, J.-M., Román-González, M. et Vázquez-Cano, E. (2016). Visual programming languages integrated across the curriculum in elementary school: A two year case study using *"Scratch" in five schools. Computers & Education, 97*, 129–141. https://doi.org/10.1016/j.compedu.2016.03.003

Senecal, P. (2003). *Comparaison des modes d'administration par internet et papier-crayon de l'EQCA version originale* [thèse de doctorat]. Université du Québec, Montréal.

Shu, Q., Tu, Q.et Wang, K. (2011). The Impact of Computer Self-Efficacy and Technology Dependence on Computer-Related Technostress: A Social Cognitive Theory Perspective. *International Journal of Human-Computer Interaction, 27*(10), 923-939. http://dx.doi.org/10.1080/10447318.2011.555313

Skaalvik, E.M.et Skaalvik, S. (2007). Dimensions of teacher self-efficacy and relations with strain factors, perceived collective teacher efficacy, and teacher burnout. *Journal of Educational Psychology, 99*, 611-625. http://dx.doi.org/10.1037/0022-0663.99.3.611

Spector, J. M., Merrill, M.D., Elen, J.et Bishop, M. J. (2014). Handbook of Research on Educational Communications and Technology (4e éd.). Springer.

Tchounikine, P. (2017, 25 mars). I*nitier les élèves à la pensée informatique et à la programmation avec Scratch.* http://lig-membres.imag.fr/tchounikine/PenseeInformatiqueEcole.html

Temperman, G. (2013). Visualisation du processus collaboratif et assignation de rôles de régulation dans un environnement d'apprentissage à distance [thèse de doctorat non publiée]. Université de Mons.

Tricot, A.et Amadieu, F. (2020). *Apprendre avec le numérique*. Retz.

Tschannen-Moran, M.et Hoy, A. W. (2007). The differential antecedents of self-efficacy beliefs of novice and experienced teachers. T*eaching and Teacher Education, 23*(6), 944-956. http://dx.doi.org/10.1016/j.tate.2006.05.003

Valiente, O. (2010). *1-1 in Education. Current Practice, International Comparative Research Evidence and Policy Implications*.Henry Editions OCDE. https://dx.doi.org/10.1787/5kmjzwfl9vr2-en

Vandevelde, I. et Fluckiger, C. (2020). L'informatique prescrite à l'école primaire. Analyse de programmes, ouvrages d'enseignement et discours institutionnels. 1-15. https://hal.univ-lille.fr/hal-02462385/document

Villeneuve, S., Karsenti, T. et Collin, S. (2013). Facteurs influençant l'utilisation des technologies de l'information et de la communication chez les stagiaires en enseignement du secondaire. *TIC et éducation : avantages, défis et perspectives futures, 41*(1), 30-44. https://doi.org/10.7202/1015058ar

Annexe 1

Catégorie 1	Les variables dépendantes
Sous-catégorie 1.1	Anxiété numérique
	J'appréhende l'utilisation des outils numériques.
	J'ai peur à l'idée qu'en faisant une mauvaise manipulation, l'environnement numérique pourrait détruire beaucoup de données.
	J'hésite à utiliser un outil numérique par crainte de faire des erreurs que je ne pourrais pas corriger.
	J'évite les outils numériques parce qu'ils me sont peu familiers et quelque peu intimidants.
Sous-catégorie 1.2	Sentiment d'efficacité personnelle
	Je pourrais réaliser des activités sur SCRATCH:
	S'il n'y avait personne près de moi pour me dire quoi faire au fur et à mesure que je progresse.
	Si je n'avais jamais utilisé un logiciel comme celui-ci auparavant.
	Si j'avais uniquement les vidéos tutorielles de l'application pour consultation.
	Si j'avais vu quelqu'un d'autre l'utiliser avant que je ne l'essaie.
	Si je pouvais appeler quelqu'un pour m'aider au cas où je m'y serais mal pris.
	Si quelqu'un avait pris le temps de m'aider à démarrer.
	Si j'avais beaucoup de temps, effectuer des activités sur le logiciel.
	Si j'avais uniquement la fonction intégrée d'aide du logiciel pour m'aider.
	Si a priori, quelqu'un me montrait comment faire.
	Si j'avais déjà utilisé un logiciel semblable.

Annexe 2

https://drive.google.com/file/d/1qJ0uvUDXQgSkpNKQpsUxEGbCAA8ebtMh/view?usp=sharing

LES PLUS-VALUES PÉDAGOGIQUES LIÉES À L'INTÉGRATION DU NUMÉRIQUE : DÉFINITION(S) ET TYPOLOGIE

Natasha Noben, Brigitte Denis

Université de Liège, Belgique

natasha.noben@uliege.be et b.denis@uliege.be

Résumé
Cette recherche théorique sur la thématique de la plus-value pédagogique de l'intégration du numérique a été initiée suite au constat de l'absence d'une définition et d'une typologie faisant consensus concernant ce concept. Dans la foulée des travaux existants dans le domaine de l'intégration du numérique pour soutenir les apprentissages, cette recherche reprend les définitions et typologies relatives aux plus-values (typologie des typologies) identifiables dans la littérature. Celles-ci sont synthétisées et les caractéristiques et intérêts de chacune d'entre elles sont relevées. Une définition étayée du concept de plus-value est formulée ainsi qu'une (nouvelle) proposition de typologie.

Mots-clés : Plus-values, Numérique, Innovation, Apprentissages, Enseignement.

1. Introduction et problématique

Le numérique et la transition qui l'accompagne dans divers domaines sont au cœur des préoccupations du XXIe siècle. Dans ce contexte, la thématique du numérique en éducation fait l'objet de nombreuses recommandations. Que ce soit au niveau de l'OCDE (OCDE, 2019), de l'Europe (commission européenne, 2019), ou de la Belgique (Stratégie numérique, 2019), la nécessité d'intégrer le numérique pour améliorer les pratiques pédagogiques est soulignée.

Dans le contexte de cette transition, la plus-value est une notion clé et soulève l'importance, lorsque l'on souhaite intégrer l'usage du numérique dans les apprentissages, de mener une réflexion sur son apport potentiel dans un contexte donné. Comme le soulignent Albero et Thiault (2009, p. 53-54), « L'intérêt direct de l'industrie, des médias et du politique pour les bénéfices de l'innovation technologique incite davantage aux appréciations générales et aux mesures quantitatives en termes d'utilité, de budget et d'équipement qu'aux évaluations qualitatives des usages, des résultats et des conséquences sur le terrain. ».

Depuis plus de 20 ans, l'intérêt du numérique en général (Charlier et al., 2002 ; Depover et Strebelle, 1997 ; Karsenti et Larose, 2005 ; …) ou d'un outil en particulier (Karsenti et Fievez, 2013 ; Leclerc, 2003 ; …) pour soutenir les apprentissages en contexte scolaire ont été largement abordés. Des typologies des usages pédagogiques des Technologies de l'Information et de la Communication ont également été construites (Basque et Lundgren-Cayrol, 2002 ; Sène et al., 2009).

Par ailleurs, différents facteurs favorisant l'intégration du numérique dans les apprentissages ont pu être identifiés (Boéchat-Heer et Arcidiacono, 2014). On retrouve, entre autres, le soutien technique et l'entraide au sein de l'établissement, la continuité en dehors de l'école, mais également la perception de la plus-value pédagogique. Assude et Loisy (2009) précisent que cette idée de plus-value du numérique est souvent identifiée par les enseignants comme un frein au changement lorsqu'elle n'est pas perçue, mais comme un moteur lorsqu'elle l'est.

Cependant, la notion de plus-value est régulièrement citée sans pour autant être réellement définie (Ardouel, 2008 ; Grosbois, 2018 ; Ruffieux, 2017 ; Tricot, 2016).
Des plus-values très générales, sans lien avec un contexte ou dispositif spécifique, sont parfois mises en avant, telles que l'augmentation de la motivation ou le fait que l'élève soit acteur de ses apprentissages (Brajkovic, 2014). Ces deux plus-values en particulier sont remises en question par Amadieu et Tricot (2020) qui les identifient comme étant des mythes. Ils soulignent que la technologie et la motivation n'ont pas de liens évidents et que l'interactivité des contenus est insuffisante pour permettre à elle seule un apprentissage actif efficace.
Cette absence de définition dans la littérature pourrait s'expliquer par la difficulté de trouver une définition univoque. Cette difficulté à définir et à conceptualiser la notion de plus-value aboutit à des usages divers et variés de cette notion, et rend l'appropriation de celle-ci par les enseignants plus compliquée.
Cette étude vise donc à comprendre et conceptualiser cette notion de plus-value pédagogique du numérique.

2. Méthodologie

Une revue de la littérature a été effectuée au sein des trois bases de données spécialisées dans le domaine de la psychologie et des sciences de l'éducation : ERIC, Psychinfo et Scopus. Des termes de recherche clés ont été identifiés en lien avec les notions étudiées *(technology-enhanced learning, added-value, ICT, student improvement, improvement, student development, learning, technology uses in education)*. Ils ont été combinés à différents types de recherches (*ABAB design, best practices, comparative analysis, comparison group, control groups, effect size, evidence, experimental design, …)* et aux différents niveaux de l'enseignement obligatoire *(elementary schools, elementary secondary education, grade 4, grade 5, grade 6, …).*

Une recherche complémentaire a été effectuée dans la bibliothèque de l'Université de Liège (ULiège) pour permettre d'identifier des articles francophones. Différents mots clés ont été sélectionnés et combinés grâce aux opérateurs booléens « and » et « or ». Ces mots clés sont les suivants : *plus-values, amélioration, pédagogique, numérique, TIC, TICE, usages du numérique en éducation, usage du numérique dans l'enseignement, usage du numérique pour soutenir les apprentissages, plus-values du numérique, plus-values des TIC, plus-values des TICE, apport.*

Les résultats obtenus ont été exportés en format RIS pour pouvoir être passés en revue à l'aide du service Rayyan QCRI (Ouzzani et al., 2016). Ce service permet d'avoir une vue rapide des résumés des articles, de supprimer les éventuels doublons entre les différentes bases de données et d'indiquer pour chaque article s'il correspond ou non à la recherche menée.

Dans les articles sélectionnés comme étant en adéquation avec notre étude, c'est-à-dire des articles scientifiques, abordant la définition de la plus-value pédagogique du numérique ou décrivant des types de plus-values, nous avons relevé les différents termes clés en lien avec la notion de plus-value pédagogique du numérique et sa définition. En parallèle des termes clés permettant de définir la notion de plus-value pédagogique du numérique, les différents types et catégories de plus-values identifiées dans la littérature ont également été répertoriés.

Des tableaux synthèses reprenant ces termes clés et types de plus-values ont été créés et ont servis de socle pour la construction de la définition du concept de plus-value ainsi que pour la création de la typologie des plus-values pédagogiques potentielles du numérique.

3. Résultats

Dans un premier temps, les résultats en lien avec la définition de la plus-value pédagogique du numérique seront développés. Après une présentation des définitions identifiées dans la littérature et la synthèse des notions clés associées sous forme d'un tableau, une définition de la plus-value pédagogique du numérique sera proposée.
Dans un deuxième temps, ce sont les résultats relatifs à la typologie des plus-values pédagogiques du numérique qui seront présentés selon la même structure (présentation des types de plus-values identifiables dans la littérature, synthèse et proposition de typologie).

3.1 Définition

La notion de plus-value et de technology-enhanced learning

La définition la plus complète de la plus-value qui a pu être identifiée est celle formulée par Holmberg (2019). Il précise que la notion de *pedagogical added-value* ou valeur pédagogique ajoutée est utilisée pour décrire l'amélioration qualitative potentielle que le numérique pourrait apporter en soutenant l'enseignement et l'apprentissage par des moyens nouveaux, étendus, plus variés et puissants par rapport à des objectifs éducatifs spécifiques. Concevoir en vue d'une valeur pédagogique ajoutée signifie donc rechercher des moyens d'exploiter le potentiel du numérique dans la pratique pédagogique et d'aider les étudiants à apprendre.

En parallèle à cette notion de plus-value, on retrouve celle de *technology-enhanced learning* dans la littérature anglophone, c'est-à-dire, l'apprentissage soutenu par la technologie. Cette expression est de plus en plus utilisée au Royaume-Uni, en Europe et dans d'autres parties du monde (Kirkwood et Price, 2014).

L'apprentissage soutenu par la technologie a été défini comme englobant divers types de « situations dans lesquelles la technologie est utilisée pour améliorer l'expérience de l'apprenant » (Kehrwald et McCallum, 2015, p. 43). En particulier, la technologie est considérée comme permettant de nouvelles formes d'apprentissage mieux adaptées à chaque apprenant (ex. Hedén et Ahlstrom, 2016).

Contrairement à d'autres termes, l'apprentissage soutenu par la technologie implique un jugement de valeur : « soutenu » suggère que quelque chose est amélioré ou supérieur d'une certaine manière (Kirkwood et Price, 2014). Ces auteurs ont étudié la conception de l'amélioration dans la notion de l'apprentissage soutenu par la technologie dans la littérature et ont relevé :

- L'amélioration opérationnelle : la flexibilité accrue et l'amélioration de la rétention.
- Le changement quantitatif dans l'apprentissage : l'amélioration de l'engagement ou du temps consacré à la tâche d'apprentissage, les perceptions ou attitudes plus favorables (par exemple, classement plus élevé de la satisfaction ou de l'importance) et l'amélioration des résultats des tests ou des évaluations.
- Le changement qualitatif dans l'apprentissage : l'approfondissement de l'apprentissage ou de la compréhension/des processus et compétences de réflexion d'ordre supérieur, plus de réflexion/sensibilisation critique des étudiants, l'amélioration des interactions entre étudiants dans le cadre de discussions en ligne et/ou d'activités de collaboration, le partage d'expériences (liées aux pratiques professionnelles).

Cependant, Kirkwood et Price (2014) soulignent les limites de ces recherches étudiant le lien entre apprentissages et technologies qui sont souvent caractérisées par un manque d'esprit critique (Selwyn, 2011) et un éventail limité de méthodes et d'approches de recherche.

Meyer (2010) soutient que les technologies acquièrent de la valeur par la pratique plutôt que par leurs qualités intrinsèques (p. 226). Il apporte à la notion de plus-value cet aspect de « potentialité ». La plus-value n'est pas seulement liée à l'outil et à ce qu'il permet de faire, mais surtout à la manière dont il sera intégré dans les pratiques pédagogiques. Amadieu et Tricot (2020, p.8) vont également dans ce sens en précisant : *« il est impossible de parler des plus-values (…) du numérique en éducation de façon générale »*. Effectivement, les effets liés à l'intégration d'un outil numérique peuvent varier selon un grand nombre de paramètres contextuels et autres : le programme d'enseignement, la discipline, la maitrise de l'outil de l'enseignant et des élèves, … (Amadieu et Tricot, 2020).

Tricot (2020) a analysé 303 références, dont 50 méta-analyses de la littérature empirique (chaque méta-analyse portant en moyenne sur 70 publications) portant sur les plus-values du numérique. Les résultats de cette analyse ont été mis en lien avec différentes fonctions pédagogiques afin de souligner pour celles-ci la nature de l'effet de l'intégration du numérique. Ainsi, la plus-value semble être définie par l'effet positif ou non que le numérique peut avoir sur la mise en place d'une fonction pédagogique.

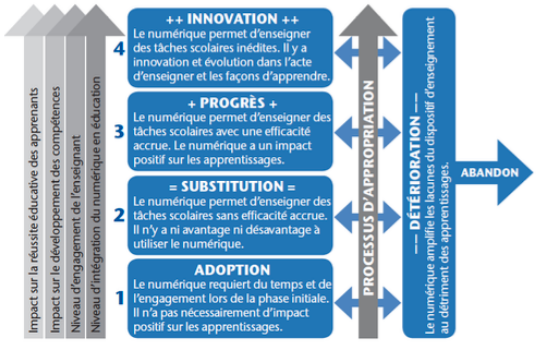
Afin de comprendre et de construire cette notion de plus-value pédagogique du numérique, différents modèles l'intégrant plus ou moins explicitement ont été explorés.

Plus-value et innovation

Nous allons, dans un premier temps, nous centrer sur le lien étroit entre plus-value et innovation établi par de nombreux chercheurs.

Dans le cadre de sa modélisation des processus d'adoption et d'intégration pédagogique des technologies en contexte éducatif, le modèle ASPID de Karsenti et Bugmann (2018) identifie notamment une phase de progrès et une phase d'innovation. La phase de progrès est définie comme celle durant laquelle le numérique permet d'enseigner des tâches scolaires avec une efficacité accrue, c'est-à-dire où le numérique a un impact positif sur les apprentissages. Dans la phase d'innovation, le numérique permet de mener des tâches scolaires inédites. Il y a innovation et évolution dans l'acte d'enseigner et les façons d'apprendre. Ces idées de progrès et d'innovation sont proches de celle de plus-value.

Figure 1 : Modèle ASPID (Karsenti et Bugmann, 2018)



Charlier et al. (2002) considèrent trois facettes d'une innovation en lien avec l'introduction du numérique dans un dispositif de formation : l'innovation de service (nouvelle manière de rendre un service), technologique (introduction d'un nouvel outil pour rendre ce service) et pédagogique (la formation faisant ici partie d'un type de service). Ils soulignent que « Le danger pour la plupart des pédagogues … est de ne considérer que les caractéristiques pédagogiques de l'innovation associée aux usages des TICE en surestimant souvent leur valeur ajoutée » (p. 43). Dans une perspective similaire, Tricot (2017) précise qu'une innovation technologique n'apporte pas toujours une plus-value pédagogique si nous refaisons la même chose avec un support différent, par exemple. L'innovation technologique n'est donc pas nécessairement liée à une innovation pédagogique.

Pour leur part, Peraya et Jaccaz (2004) ont développé le modèle ASPI (Analyser, Soutenir et Piloter l'Innovation) qui propose une démarche de pilotage de l'innovation au niveau universitaire et doit permettre aux différents acteurs de rendre leurs projets d'innovation techno-pédagogique durables et pérennes. Ils définissent l'innovation comme « un changement qui, dans le but d'améliorer une situation, peut porter sur une pratique, une méthode, une façon d'enseigner certains contenus disciplinaires, une procédure, un outil ou de nouvelles clientèles, etc. Cette amélioration peut toucher un produit, un processus (en le rendant plus productif ou plus facile), elle peut également permettre d'atteindre de nouveaux objectifs ou objets qui n'auraient pas pu être abordés sans un changement de la situation » (p. 1-2).

Dans la même optique, on peut souligner la définition de Charlier (2011) qui considère les innovations comme des changements souhaités en vue d'une amélioration. On retrouve donc chez Charlier cette notion d'amélioration.

Quant à Peraya et Viens (2005), ils comparent le modèle ASPI au modèle IntersTICES. Ce dernier a pour spécificité d'être centré sur l'analyse du potentiel pédagogique des technologies. Il comprend notamment sept indicateurs ou facteurs d'innovation pédagogique :

1. l'amélioration de l'accès aux informations, ressources et personnes ;
2. l'individualisation de l'enseignement ;
3. l'augmentation/enrichissement des rétroactions – interactions système apprenant ;
4. l'autonomie/contrôle pour une implication plus grande de l'apprenant dans son apprentissage ;
5. la communication entre acteurs par la coopération, la collaboration et la coélaboration de connaissances/compétences ;
6. la contextualisation des apprentissages dans des situations près de la réalité (activités réalistes, visualisation de phénomènes et concepts, simulations, etc.) ;
7. la focalisation sur des apprentissages de haut niveau dont la métacognition, la réflexion individuelle/collective, le jugement critique à la fois sur le contenu des apprentissages et sur les processus d'apprentissage.

Pour Peraya et Viens (2005), ces sept indicateurs ou facteurs d'innovation pédagogique sont également qualifiés de plus-values.

Les recherches sur l'innovation pédagogique traitent donc de différents objets qui s'entremêlent : l'institution, les acteurs (enseignants, étudiants), les médiations, les apprentissages, les outils, l'évaluation et les effets (Bédard et Béchard, 2009). Dans le cadre de cette étude, ce seront les apprentissages et les effets (plus-values) qui seront explorés.
Nous avons synthétisé ces termes clés en lien avec la notion de plus-value pédagogique dans le tableau ci-dessous. Les cases grisées indiquent que ce terme a été identifié par le ou les auteurs mentionnés.

Tableau 1 : termes clés en lien avec la notion de plus-value pédagogique du numérique

	Karsenti et Bugmann (2018)	Peraya et Viens (2005)	Fontaine et Denis (2008)	Assude et Loisy (2009)	Leboff (2012)	Ardouel (2008)	Petit et Laurent (2018)	Kirkwood et Price (2014)	Hedén et Ahlstrom (2016)
Pas faisable autrement	■	■	■						
Faire mieux	■			■	■		■	■	■
Utilité				■					
Utilisabilité				■					
Méthode (active/interactive)	■	■		■	■		■		
Compétences de haut niveau		■	■		■	■	■		
Situation proche de la réalité, signifiante		■							
Socio-affectif						■			

Sur base du tableau 1, les différents termes clés ont été explorés afin de définir s'ils étaient en lien direct ou non avec la notion de plus-value.

- Méthode : l'idée de méthode n'est pas directement en lien avec la plus-value pédagogique d'un outil numérique en soi ou d'une de ses fonctionnalités, la méthode va définir la manière dont il va être intégré dans une activité d'apprentissage. Bien que cruciale pour la construction d'activités pédagogiques, elle ne constitue pas un élément propre à la définition de la plus-value pédagogique du numérique.
- Compétence de haut niveau : l'intérêt d'intégrer le numérique pour développer des compétences de haut niveau est cité à plusieurs reprises (Peraya et Viens, 2005 ; Fontaine et Denis, 2008 ; Leboff, 2012 ; Ardouel, 2008 ; Petit et Laurent, 2018). Cette notion peut être mise en lien avec la pédagogie active à auto-initiative ou socio-initiative telle que décrite par Lebrun (2007). Mais plusieurs auteurs notent également que l'intégration du numérique fait tout à fait sens pour le développement de compétences de niveaux inférieurs, abordées via une pédagogie plus transmissive et des exercices de drill, par exemple. Bien que cet aspect soit tout à fait intéressant, elle ne semble pas être un élément clé de la définition de plus-value pédagogique du numérique.
- Situation proche de la réalité, signifiante : avoir des situations de ce type est extrêmement important pour le sens de l'activité et la motivation des apprenants, ainsi que pour le transfert des apprentissages (Tardif, 1997). Cependant, ce terme clé n'est pas essentiellement en lien avec l'intégration du numérique, mais plutôt en lien avec les méthodes et ressources sélectionnées par l'enseignant.
- Socio-affectif : tout comme l'idée de situation signifiante, le caractère socio-affectif a été identifié comme étant une variable motivationnelle et non comme un élément de notre définition.

Deux notions clés sont ressorties de la revue systématique de la littérature : l'idée de faire mieux, d'améliorer l'existant grâce à l'intégration du numérique (Petit et Laurent, 2018 ; Kirkwood et Price, 2014 ; Hedén et Ahlstrom, 2016 ; Assude et Loisy, 2009 ; Leboff, 2012 ; Karsenti et Bugmann, 2018) et l'idée de faire quelque chose de nouveau ou quelque chose en plus, quelque chose qu'il n'était pas possible de faire sans intégrer le numérique (Karsenti et Bugmann, 2018 ; Peraya et Viens, 2005 ; Fontaine et Denis, 2008). Ces notions constituent la base de la définition de la plus-value pédagogique du numérique.

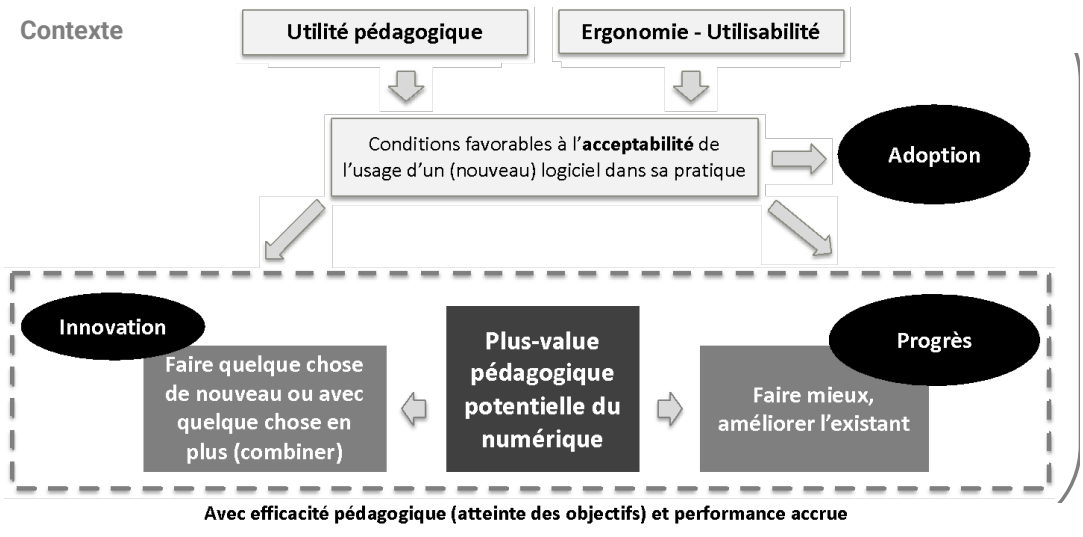
Des notions plus périphériques, mais récurrentes ont également été identifiées. La première est l'utilité pédagogique (Tricot et al., 2003), le sens de l'intégration du numérique à ce moment-là dans cette séquence d'apprentissage et l'ergonomie. La deuxième est d'ordre ergonomique et concerne l'utilisabilité du logiciel (Tricot et al., 2003) : ce dernier est-il facile à utiliser ? Son interface permet-elle à l'élève de l'utiliser seul pour mener ses tâches ? Ces deux conditions, l'utilité et l'utilisabilité telles que notamment décrites par Tricot et al. (2003) sont en lien avec les conditions favorables à l'acceptabilité de l'usage d'un nouveau logiciel dans sa pratique. L'acceptabilité serait à mettre en lien avec le niveau d'adoption (Karsenti et Bugmann, 2018), c'est à dire le niveau du modèle ASPID auquel l'enseignant va prendre en main un logiciel, le découvrir, prendre un certain temps pour se l'approprier et voir comment il va pouvoir l'intégrer dans ses pratiques.

Toujours dans cette idée de parallèle entre les notions constituant la définition de la plus-value pédagogique de numérique et du modèle ASPID (Karsenti et Bugmann, 2018), le niveau de progrès a été mis en lien avec les expressions « faire mieux » « améliorer l'existant ». En effet, le progrès va consister à faire ce que l'on faisait avant, sans outil numérique, mais à le faire mieux, avec plus d'efficacité.

Le quatrième niveau du modèle ASPID, l'innovation, est celui où l'enseignant va mettre en place une activité qu'il n'était pas possible (ou très difficile) de réaliser sans le numérique. Nous l'avons donc mis en lien avec l'idée de faire quelque chose de nouveau, quelque chose en plus, qu'on ne peut pas faire sans le numérique.
La notion de plus-value pédagogique du numérique est donc centrée sur le fait de mettre en œuvre quelque chose à la fois de nouveau ou de le faire mieux. Il faut également préciser qu'il est nécessaire d'observer une efficacité pédagogique, c'est-à-dire l'atteinte des objectifs et, de préférence, une performance accrue grâce à l'intégration du numérique. Autrement dit, une amélioration des apprentissages, que ce soit en termes de qualité, de quantité ou une amélioration opérationnelle (Kirkwood et Price, 2014).

En articulant ces différents termes, voici la définition sous forme schématique qui a été réalisée.

Figure 2 : définition de la notion de plus-value pédagogique du numérique



La plus-value pédagogique du numérique peut être définie comme étant le fait, pour un enseignant ou un élève, d'intégrer le numérique dans ses pratiques d'enseignement ou d'apprentissage pour effectuer une tâche de manière plus efficace ou pour effectuer une tâche qu'il ne pouvait pas faire sans le numérique, cela ayant un intérêt au niveau pédagogique (amélioration qualitative, quantitative ou opérationnelle des apprentissages ou des pratiques d'enseignement).

Sur base de cette définition, les différents types de plus-values du numérique identifiées dans la littérature ont été passées en revue.

3.2 Typologie: Plus-values pédagogiques du numérique et types de plus-values

Dans un deuxième temps, différents types de plus-values identifiés dans la littérature ont été relevés et comparés.
Dans l'idée de définir en quoi le numérique améliore l'enseignement et/ou les apprentissages, Eslamian et al. (2019) soulignent que l'utilisation du numérique dans l'éducation a considérablement amélioré le processus d'apprentissage et d'enseignement. Elle a offert de nouvelles possibilités d'apprentissage et d'accès aux ressources éducatives au-delà des moyens traditionnels. Pour Liaw (2008), l'un des grands avantages de l'usage du numérique est qu'il peut accroître la flexibilité, grâce à des ressources qui facilitent l'apprentissage, à tout moment et en tout lieu. Ces auteurs relèvent donc de nouvelles possibilités d'accès aux ressources, ainsi que la flexibilité de temps et de lieu.

Boéchat-Heer et Arcidiacono (2014) ont identifié auprès d'enseignants du secondaire une série de plus-values pédagogiques liées à l'intégration du numérique : la variété des exercices proposés, l'adaptation au rythme des élèves, la différenciation, l'autonomisation, la production, l'interactivité, l'organisation, la productivité, le gain de temps, la motivation et l'augmentation de l'attention des élèves. Ces plus-values sont celles perçues par les enseignants. Ils soulignent que la perception de ces plus-values pédagogiques est un des facteurs favorisant l'intégration du numérique dans les pratiques avec le soutien technique, l'entraide ou encore la continuité en dehors de l'école. Dans les plus-values énumérées, on retrouve à la fois des types d'usages du numérique (production, organisation) ; des facteurs motivationnels (autonomisation, motivation, augmentation de l'attention) ou encore des plus-values transversales comme le gain de temps et la variété.

Leboff (2012), quant à elle, a établi une catégorisation des plus-values liées à l'intégration du numérique. Elle distingue les plus-values pédagogiques liées à la diversification, à l'innovation et aux interactions des plus-values organisationnelles et financières en lien avec la flexibilité, l'accessibilité et la rentabilité. Elle énumère six catégories de plus-values pédagogiques :

- la diversification des méthodes et stratégies d'apprentissage, afin de s'adapter à la variété des styles cognitifs des apprenants ;
- l'introduction de méthodes et stratégies de pédagogie active, dont la métacognition ;
- la diversification des modes d'évaluation et l'introduction de l'approche formative ;
- la diversification des compétences à développer et l'introduction des compétences complexes ;
- l'exploitation et le développement d'interactions de qualité ;
- l'enrichissement des contenus numériques.

Les trois premières plus-values sont centrées sur la modification des méthodes et pratiques d'évaluation. Elles ne sont donc pas centrées sur les fonctionnalités des outils ou services numériques. L'idée de compétence de haut-niveau est abordée, tout comme les interactions aussi présentes chez Boéchat-Heer et Arcidiacono (2014). L'enrichissement des contenus numériques lié aux multimédias pourrait aussi constituer une plus-value.

Une autre proposition de catégorisation des plus-values est formulée par Petit et Laurent (2009) qui identifient notamment le fait de « simplifier le réel », de « visualiser de manière combinée et simultanée des éléments différents », d'« exploiter des données », d'« observer via un média des éléments distants/non accessibles », de « structurer ses connaissances », de « visualiser de manière accélérée ». De plus, tout comme Fontaine et Denis (2008), elles associent à chaque plus-value des fonctionnalités, les types d'outils (logiciels ou services) qui proposent ces fonctionnalités et les scénarios pédagogiques

qui permettent de les développer. Ces plus-values sont majoritairement en lien avec la possibilité que donne le numérique de visualiser plus rapidement et de manière illimitée.

Pour Fontaine et Denis (2008), le choix d'intégrer un outil donné dans un dispositif de formation ou d'apprentissage doit dépendre d'une part de sa plus-value potentielle et, d'autre part, de la maitrise qu'a l'enseignant de cet outil. Elles soulignent la richesse possible du numérique au sein de différentes catégories d'activités : recherche d'information, production de documents, collaboration et communication, gestion de l'enseignement, gestion de l'apprentissage, expérimentation et résolution de problèmes, programmation. Ces activités sont mises en relation avec des compétences et tâches plus particulières. Quelques arguments généraux en termes de plus-value de l'emploi des TIC et média sont énoncés. Dans Fontaine et Denis (2008), cette illustration est complétée par divers exemples d'outils ou de ressources technologiques permettant d'instrumenter l'activité ainsi que la mise en évidence de l'apport spécifique de ces technologies. Ces auteures envisagent la question de la plus-value des outils numériques sous l'angle de quatre questions, auxquelles, comme nous le verrons par la suite nous adhérons :

- Qu'est-ce que les TIC permettent de faire que d'autres outils/ressources ne permettent pas ?
- Quels objectifs ne peuvent pas être atteints sans recourir aux TIC ?
- Que peut-on faire différemment ou plus facilement grâce à l'utilisation des TIC dans l'enseignement ?
- L'usage des TIC permet-il certains gains et, si oui en quels termes (temps, coût, rendement,…) et pour quelles disciplines et compétences ?

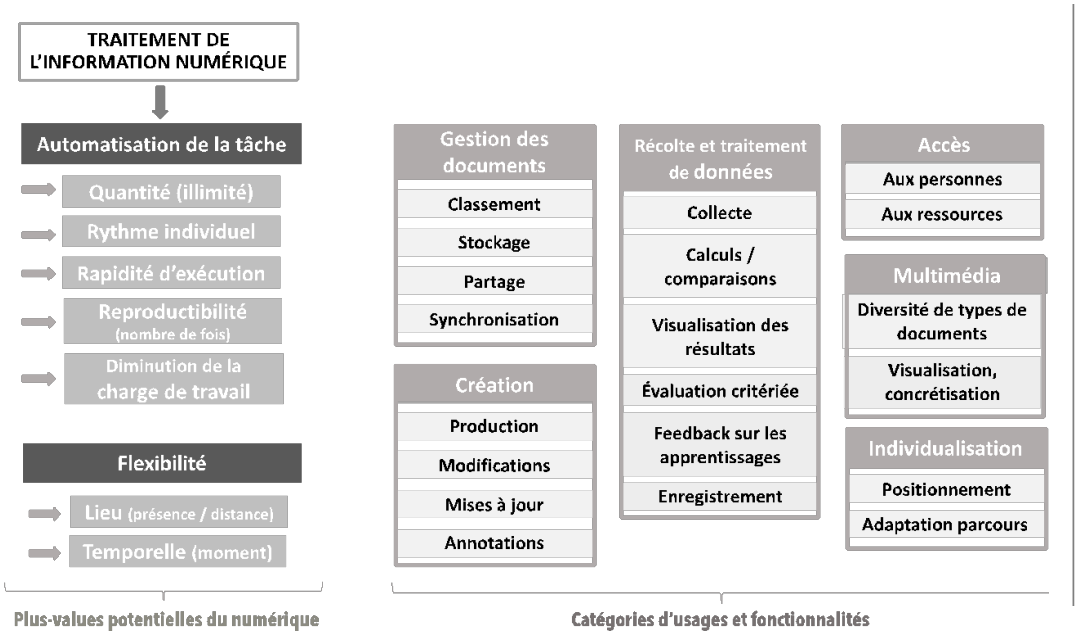
Ardouel (2008) énumère également une série de plus-values pédagogiques du numérique dont notamment : l'introduction de la multimodalité (image, son, texte), l'évaluation simultanée, l'analyse des réponses, les propositions d'aides contextualisées, la qualité des productions écrites et visuelles et la simulation qui facilite l'appropriation de situations ou de notions complexes. Il souligne également, dans le contexte de la formation à distance, le développement de l'autonomie et de l'individualisation. Il identifie donc des plus-values en lien avec l'individualisation, les feedbacks individualisés et simultanés et le caractère multimédia des ressources.
Les différents types et catégories de plus-values ainsi identifiées dans la littérature ont été répertoriées. Les cases noires indiquent qu'elles ont été explicitement identifiées, les grises implicitement.

Tableau 2 : catégories et types de plus-values identifiées dans la littérature

		Karsenti et Bugmann (2018)	Peraya et Viens (2005)	Fontaine et Denis (2008)	Assude et Loisy (2009)	Leboff (2012)'	Ardouel (2008)	Petit et Laurent (2018)	Eslamian *et al.* (2019)	Liaw (2008)
Rythme individuel		■		■						
Accès	Facilité		■	■		■			■	■
	Quantité		▒	■		■			■	
	Nombre de fois	■	▒	■		■			■	
Autonomie		■	■				■	▒		
Engagement, contrôle			■							
Rapidité		■		■	▒					
Individualisation / différenciation			■	■			■			
Feedbacks	Immédiats			■			■			
	Personnalisés		■	■			■			
Flexibilité	Temps			■						■
	Lieu			■						■
Visualisation, concrétisation			■	■		■	▒			
Richesse multimédia				■			■	■		
Modifiable améliorable				■						
Coût moindre					■	■		■		

Ce tableau a servi de socle pour la création de la typologie des plus-values pédagogiques potentielles du numérique.

Figure 3 : typologies des plus-values du numérique



L'idée centrale de cette typologie est que la plus-value potentielle du numérique va être basée sur le traitement de l'information et surtout, sur l'automatisation de la tâche. C'est le fait qu'une tâche va être rendue automatique et va pouvoir être réalisée en quantité illimitée (Peraya et Viens, 2005 ; Fontaine et Denis, 2008 ; Leboff, 2012 ; Eslamian et al., 2019), en respectant le rythme de l'apprenant (Karsenti et Bugmann, 2018 ; Fontaine et Denis, 2008), avec une rapidité d'exécution (Karsenti et Bugmann, 2018 ; Fontaine et Denis, 2008 ; Assude et Loisy, 2009), une possible reproductibilité (Karsenti et Bugmann, 2018 ; Peraya et Viens, 2005 ; Fontaine et Denis, 2008 ; Leboff, 2012 ; Eslamian et al., 2019) et une charge de travail réduite. S'y ajoute la notion de flexibilité (Liaw, 2008 ; Fontaine et Denis, 2008). D'une part, la flexibilité de lieu rend possible de mener des tâches à distance et, d'autre part, la flexibilité de temps va permettre de réaliser les apprentissages aux moments qui conviennent le mieux à l'apprenant.

En parallèle de ces plus-values pédagogiques potentielles du numérique, nous avons identifié une série de fonctionnalités, de catégories d'utilisations du numérique où ces plus-values transversales peuvent être identifiées :

- la gestion de documents, avec le classement, le stockage, le partage et la synchronisation ;
- la création d'un document, avec la production, les modifications (Fontaine et Denis, 2008), les mises à jour et les annotations ;
- la récolte et le traitement des données avec leur collecte, les résultats issus des « calculs » réalisés tenant compte de la tâche à faire effectuer par la machine sur base de critères donnés, la présentation des résultats (sous forme graphique ou de tableaux de bord), la création de feedbacks automatisés (à communiquer aux apprenants) dans le cas d'activités d'apprentissage (Ardouel, 2008 ; Peraya et Viens, 2005 ; Fontaine et Denis, 2008) et l'enregistrement ;
- l'accès (Liaw, 2008 ; Karsenti et Bugmann, 2018 ; Peraya et Viens, 2005 ; Fontaine et Denis, 2008 ; Leboff, 2012 ; Eslamian et al., 2019) à la fois aux personnes (communication) et aux documents ;
- la richesse du multimédia (Petit et Laurent, 2018 ; Fontaine et Denis, 2008 ; Ardouel, 2008), à savoir l'exploitation de documents intégrant différents médias (multisensorialité : audio-scripto-visuel), voire une suprasensorialité (ex. zoom) permettant d'élargir la manière d'appréhender des données ainsi que la concrétisation de certains concepts abstraits ;
- et enfin, l'individualisation (Ardouel, 2008 ; Peraya et Viens, 2005 ; Fontaine et Denis, 2008), avec notamment le positionnement et l'adaptation de parcours d'apprentissage.

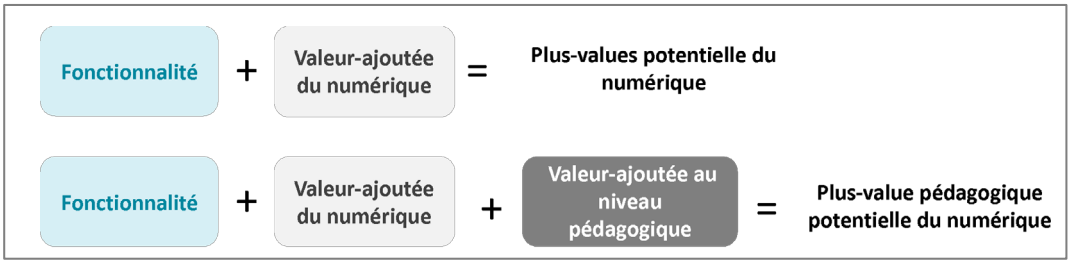
Comme le souligne Meyer (2010), le fait que l'outil numérique puisse amener de la valeur, et apporter une plus-value pédagogique, va se faire par la pratique, par la manière dont il va être intégré dans les pratiques, et pas seulement grâce à ses qualités intrinsèques. En effet, même si un outil a une ou plusieurs fonctionnalités susceptibles d'apporter une plus-value pédagogique, c'est la manière dont cet outil va être intégré aux pratiques d'enseignement qui va permettre ou non d'identifier une plus-value effective. Le terme « potentiel » a donc été ajouté au sein de notre typologie.

Les plus-values pédagogiques du numérique reprises dans la typologie sont des plus-values potentielles dont l'effectivité sera influencée par, notamment, le contexte de mise en place de l'activité. Il sera donc nécessaire d'étudier l'intégration d'un outil dans son contexte d'apprentissage spécifique et d'analyser l'éventuel impact au niveau des apprentissages ou encore du développement professionnel des enseignants pour pouvoir affirmer être face à une plus-value pédagogique du numérique.

3.3 Identifier et formuler une plus-value pédagogique potentielle du numérique

Une plus-value potentielle du numérique va être constituée, d'une part, d'une fonctionnalité identifiée dans la typologie (figure 3) et d'autre part, de la description de la valeur ajoutée potentielle du numérique dans une situation donnée. Pour formuler une plus-value pédagogique du numérique, il est donc nécessaire de préciser quelle va être la valeur ajoutée au niveau pédagogique, par exemple en quoi les apprentissages vont être de meilleure qualité ou plus rapides.

Figure 4 : plus-value potentielle du numérique et plus-value pédagogique potentielle du numérique



Prenons l'exemple d'un logiciel de visualisation de la terre. La fonctionnalité identifiée est relative à la visualisation et plus particulièrement au fait de pouvoir zoomer et dézoomer sur certaines zones. La valeur ajoutée du numérique est le caractère illimité de reproductibilité de cette fonctionnalité et sa rapidité d'exécution. En effet, il est possible de zoomer et dézoomer à volonté dans ce logiciel et de visualiser en temps réel le résultat de la demande (traitement des données). Si l'élève avait travaillé avec un atlas, avec des cartes papier, il lui aurait fallu disposer d'une quantité énorme de cartes pour pouvoir visualiser ces changements d'échelle. La valeur ajoutée au niveau pédagogique est de permettre à l'élève de visualiser, concrétiser et peut-être d'acquérir le concept de manière plus rapide et plus facile que s'il avait dû le faire avec une carte où il n'aurait pas eu cette possibilité de visualisation.

La plus-value pédagogique potentielle de cet exemple serait donc formalisée de la sorte :

Changements d'échelle « illimités » : ce logiciel de visualisation de la terre permet de zoomer et dézoomer autant de fois que souhaité par l'utilisateur. Sans le numérique, un nombre aussi important de changements d'échelle n'aurait pas été possible. L'apprenant va donc pouvoir visualiser la notion d'échelle et la concrétiser. Il va potentiellement acquérir ce concept de manière plus rapide qu'en utilisant un atlas.

Voilà ce qui clôture ce cadrage théorique sur la notion de plus-value pédagogique du numérique. La définition construite sur base de la revue de la littérature effectuée ainsi que la typologie associée constituent un cadre d'analyse visant à permettre l'identification et la formulation de plus-values pédagogiques du numérique dans des pratiques d'enseignement et d'apprentissage.

4. Conclusion et perspectives

L'objectif de cette recherche était d'obtenir une définition de la plus-value pédagogique de numérique et de construire une typologie en lien avec celle-ci. La finalité, quant à elle, consistait en l'amélioration des pratiques d'enseignement-apprentissage, en les rendant (inter)actives afin de développer à la fois des compétences de haut niveau (créativité, collaboration, communication, résolution de problèmes, réflexivité…) et des compétences dites de moins haut niveau (ex. mémorisation de savoirs).

Cette définition du concept de plus-value pédagogique potentielle du numérique et la typologie associée sont basées sur différents postulats comme par exemple la priorité sur l'activité de l'apprenant, ou encore le lien entre plus-value et innovation. L'accent est mis sur le traitement automatique de l'information numérique et les fonctionnalités des outils qui permettent de réaliser certaines tâches autrement qu'avec des ressources traditionnelles (essentiellement au format papier).

Les résultats obtenus constituent une base théorique permettant de mieux comprendre la notion de plus-value pédagogique du numérique. Ainsi, les idées de pouvoir faire mieux et de faire quelque chose qu'il n'était pas possible de faire sans le numérique sont centrales dans la définition cette notion. Plusieurs plus-values potentielles, en lien avec l'automatisation de la tâche, ont été identifiées : la quantité illimitée, le respect du rythme de l'apprenant, la rapidité d'exécution, une possible reproductibilité et une charge de travail réduite. S'y ajoutent les notions de flexibilité de lieu et de flexibilité de temps. Différentes fonctionnalités permettant ces plus-values ont également été relevées et catégorisées au sein de la typologie créée (notamment au niveau de la gestion des documents, de la création…).

Concernant les limites, on retrouve notamment la difficulté de mesurer l'augmentation de l'efficacité des pratiques éducatives en lien avec l'intégration du numérique dans les pratiques. De nombreuses questions sont abordées comme « Que mesure-t-on ? Comment ?
Les plus-values pédagogiques du numérique sont-elles indissociables des usages pédagogiques du numérique ainsi que des outils et de leurs fonctionnalités ? ».

Pour ce qui est des perspectives, la construction et l'exploration du concept de plus-value pédagogique du numérique, sur base de cette définition et de la typologie établie vont être poursuivis. Les représentations d'enseignants et de futurs enseignants seront étudiées afin de compléter cette conceptualisation de la plus-value pédagogique du numérique. La modélisation du concept adaptée selon ces représentations sera soumise à un panel d'experts du domaine (étude Delphi) dans le but de s'approcher le plus possible d'un consensus.

Lorsque la modélisation sera validée par les experts, une analyse d'activités intégrant le numérique et de l'évolution des représentations des enseignants à propos des plus-values pédagogiques potentielles du numérique avant et après la mise en place des dites activités sera réalisée.

5. Bibliographie

Amadieu, F. et Tricot, A. (2020). Apprendre avec le numérique : *mythes et réalités.* Éditions Retz.

Ardourel, Y. (2008). Rôles et enjeux de la formation à distance dans la lutte contre l'illettrisme : Le droit à l'éducation pour un public spécifique. *Distances et Savoirs, 6*(4), 565-584. https://ds.revuesonline.com/gratuit/DS6_4_07_Ardourel.pdf

Albero, B., et Thibault, F. (2009). La recherche française en sciences humaines et sociales sur les technologies en éducation. *Revue française de pédagogie*, 169, 53-66. http://journals.openedition.org/rfp/1434.

Assude, T. et Loisy, C. (2009). Plus-value et valeur didactique des technologies numériques dans l'enseignement : esquisse de théorisation. *Quadrante, 18*(1), 7–27.

Basque, J. et Lundgren-Cayrol, K. (2002). Une typologie des typologies des applications des TIC en éducation. *Sciences et techniques éducatives, 9*(3-4), 263-269.

Bédard, D. et Béchard, J.P. (2009). *Innover dans l'enseignement supérieur*. Paris, France : Presses Universitaires de France.

Boéchat-heer, S. et Arcidiacono, F. (2014). L'usage des méthodes mixtes pour analyser les perceptions de pratiques pédagogiques liées à l'intégration des tablettes numériques. *Formation et Pratiques d'enseignement En Questions, 17*, 49–65. http://revuedeshep.ch/pdf/17/04-Boechat-Heer.pdf

Brajkovic, D. (2014). *Enjeux, Initiatives et Perspectives D'Usages des TIC (E)* : L'Enseignement de la Chimie. http://docplayer.fr/70797241-Enjeux-initiatives-et-perspectives-d-usages-des-tic-e-dans-l-enseignement-de-la-chimie.html

Charlier, B. (2011). Évolution des pratiques numériques en enseignement supérieur et recherches : quelles perspectives ? *Revue Internationale des Technologies en Pédagogie Universitaire, 8* (1-2), 28-36. https://www.erudit.org/fr/revues/ritpu/2011-v8-n1-2-ritpu1817709/1005781ar/

Charlier, B., Daele, A. et Deschryver, N. (2002). Vers une approche intégrée des technologies de l'information et de la communication dans les pratiques d'enseignement. *Revue Des Sciences de l'Education, 28*(2), 345–36. http://id.erudit.org/iderudit/007358ar

Commission européenne (2019). *Rapport de suivi de l'éducation et de la formation 2019 : Belgique*. https://ec.europa.eu/education/sites/education/files/document-library-docs/et-monitor-report-2019-belgium_fr.pdf

Denis, B. et Fontaine, P. (2008), *Apports (+value) de l'utilisation des TIC et des médias en enseignement*. Projet HETICE. CRIFA de Université de Liège.

Depover, C. et Strebelle, A. (1997). Un modèle et une stratégie d'intervention en matière d'intégration des TIC dans le processus éducatif. Dans L.-O. Pochon et A. Blanchet (dir.), *L'ordinateur à l'école : de l'introduction à l'intégration* (pp.73-98). IRDP.

Eslamian, A., Feizoleslam, A., Rajabion, L., Tofighi, B. et Khalili, A. H. (2019). A new model forassessing the impact of new IT-based services on students productivity. *InternationalJournal of Education and Development using Information and Communication Technology (IJEDICT), 15*(3), 4-21.

Fontaine, P. et Denis, B. (2008). Usages de l'ordinateur et apports des médias et des TIC en enseignement : Construction d'un curriculum de cours destiné aux futurs enseignants de la CFB. Dans C. Charnet, C. Ghersi et J.-L. Monino (dir.), *Le défi de la qualité dans l'enseignement supérieur : vers un changement de paradigme*. (p. 102-115). Actes du XXVe Colloque de l'Association Internationale de Pédagogie Universitaire (AIPU).

Grosbois, M. (2018). Numérique et enseignement-apprentissage des langues. Quelle valeur ajoutée ? *Alsic, 21*. http://journals.openedition.org/alsic/3025

Hedén, L. et Ahlstrom, L. (2016). Individual response technology to promote active learning within the caring sciences: An experimental research study. *Nurse education today*. 36, 202-206. DOI: 10.1016/j.nedt.2015.10.010

Holmberg, J. (2019). *Designing for added pedagogical value*. Stockholm University.

Karsenti, T. et Bugmann, J. (2018). ASPID : *un modèle systémique des usages du numérique en éducation*. Dans S. Lacroix et Y. Tomaszower (dir.), Le numérique (p. 47-61). Editions EPS.

Karsenti, T. et Fievez, A. (mai 2013). *L'iPad à l'école : usages, avantages et défis*. Sommet de l'iPad en éducation. Montréal : CRIFPE.

Karsenti, T. et Larose, F. (2005). *L'intégration pédagogique des TIC dans le travail enseignant : recherches et pratiques*. Presses de l'Université du Québec

Kehrwald, B.-A. et McCallum, F. (2015). Degrees of Change: Understanding Academics Experiences with a Shift to Flexible Technology-Enhanced Learning in Initial Teacher Education. *Australian Journal of Teacher Education, 40*(7). http://dx.doi.org/10.14221/ajte.2015v40n7.4

Kirkwood, A. et Price, L. (2014). Technology-enhanced learning and teaching in higher education: what is "enhanced" and how do we know? A critical literature review. *Learning, Media and Technology, 39*(1), 6–36. https://doi.org/10.1080/17439884.2013.770404

Lebrun, M. (2007). *Théories et méthodes pédagogiques pour enseigner et apprendre : Quelle place pour les TIC dans l'éducation ?*. De Boeck Supérieur. https://doi.org/10.3917/dbu.lebru.2007.02

Leclerc, M. (2003). Étude du changement découlant de l'intégration des technologies de l'information et de la communication dans une école secondaire de l'Ontario. *Canadian Journal of Learning and Technology, 29*(1). http://cjlt.csj.ualberta.ca/index.php/cjlt/article/view/39/36

Leboff, E. (2012). *Intérêts pédagogiques des technologies de l'information et de la communication* [Doctoral dissertation, Université Paul Sabatier]. http://thesesante.ups-tlse.fr/28/1/2012TOU33066.pdf

Liaw, S. (2008). Investigating students' perceived satisfaction, behavioral intention, and effectiveness of e-learning: A case study of the Blackboard system. *Computers & Education, 51*, 864-873. http://dx.doi.org/10.1016/j.compedu.2007.09.005

Meyer, K.A. (2010). A comparison of Web 2.0 tools in a doctoral course. *Internet and Higher Education, 13*, 226–232.

OCDE (2019). *Education Policy Outlook 2019 : Working Together to Help Students Achieve their Potential*, Éditions OCDE, Paris, https://doi.org/10.1787/2b8ad56e-en.

Ouzzani,M. , Hammady, H., Fedorowicz, Z. et Elmagarmid. A. (2016). Rayyan — a web and mobile app for systematic reviews. *Systematic Reviews 5*, 210. DOI: 10.1186/s13643-016-0384-4

Peraya, D. et Viens, J. (2005). Culture des acteurs et modèles d 'intervention dans l'innovation pédagogique. *Revue internationale des technologies en pédagogie universitaire, 1*(2), 7–19. http://www/profetic.org/revue/IMG/pdf/ritpu0201perayaviens-2.pdf

Petit, V. et Laurent, C. (2009). *Comment les outils TIC peuvent faciliter l'apprentissage et/ou l'enseignement de l'éveil*. p. 1–18. http://enseignement.be/index.php?page=23827&doid=5410&docheck

Peraya, D. et Jaccaz, B. (2004). Analyser, soutenir, et piloter l'innovation : un modèle « ASPI ». *TICE 2004. Les TICE ou les technologies de l'information et de la connaissance dans l'enseignement supérieur et dans l'industrie*. 283-289.

Ruffieux, P. (2017). Validation mutuelle des compétences dans une institution de formation d'enseignants. *Distances et médiations des savoirs*, *20*. http://journals.openedition.org/dms/2044

Shafaq, S., Yang, M., Shaheen, A., Movahedipour, M. et Zeng, J. (2017). ICT and students' performance in Pakistan. *Human Systems Management. 36*(4), 277-284. DOI: 10.3233/HSM-17118

Selwyn, N. (2011). Education and Technology: Key Issues and Debates. New York, NY : Continuum.

Sène, P.M., Diarra, L., Maïga, M. et Traoré, D. (2009). Stratégies prometteuses. Dans T. Karsenti (dir.), I*ntégration pédagogique des TIC : Stratégies d'action et pistes de réflexion*. (pp.122-133). CRDI.

Tardif, J. (1997). *Pour un enseignement stratégique (apport de la psychologie cognitive)*. Les éditions Logiques.

Stratégie numérique. (2019). *Stratégie numérique pour l'éducation du Service général du numérique éducatif*. Fédération Wallonie Bruxelles. http://www.enseignement.be/download.php?do_id=14908

Tricot, A. (2016). Apprentissages scolaires et non scolaires avec le numérique, *Administration & Éducation*, 152(4), 33-39.

Tricot, A. (2017). *L'innovation pédagogique*. Éditions Retz.

Tricot, A. (2020). *Quelles fonctions pédagogiques bénéficient des apports du numérique ?* Cnesco. https://www.cnesco.fr/wp-content/uploads/2020/10/201015_Cnesco_Tricot_Numerique_Fonctions_pedagogiques-1.pdf

Tricot, A., Plégat-Soutjos, F., Camps, J. F., Amiel, A., Lutz, G. et Morcillo, A. (2003). Utilité, utilisabilité, acceptabilité : interpréter les relations entre trois dimensions de l'évaluation des EIAH. Dans *Actes du congrès environnements informatiques pour l'apprentissage humain, Strasbourg* (pp. 391-402).



IPTIC
NO 2 — 2022

LA FORMATION DES ENSEIGNANT·E·S AUX COMPÉTENCES NUMÉRIQUES : OPPORTUNITÉS ET DÉFIS

Stéphanie Boéchat-Heer et Brigitte Denis
Introduction : La formation des enseignant·e·s aux compétences numériques : opportunités et défis 05-08
Pierre-François Coen, Kostanca Çuko et Camille Poursac
Compétences technopédagogiques des enseignant·e·s en formation : vision longitudinale et questions pour la formation 09-23
Jonathan Rappe et Christophe Laduron
Prescription faible en matière de formation initiale des enseignants au numérique : trois angles de redéfinition de leur tâche par les formateurs en Belgique francophone 25-37
Aurélien Fiévez, Lucie Russbach, Gabriel Dumouchel
Développement des compétences numériques des enseignants à l'aide d'un dispositif de formation autoadaptatif dans l'enseignement supérieur 39-56
Stéphanie Boéchat-Heer, Sheila Padiglia et Giuseppe Melfi
Les usages du numérique, le sentiment d'auto-efficacité et les stratégies d'ajustement des étudiants en formation en alternance 57-69
Laëtitia Dragone, Sarah Ufkir, Gaëtan Temperman et Bruno De Lièvre
Effet de deux modalités de diffusion d'une formation de programmation via l'outil Scratch sur le sentiment d'efficacité personnelle et l'anxiété numérique 71-85
Natasha Noben et Brigitte Denis
Les plus-values pédagogiques liées à l'intégration du numérique : Définition(s) et typologie 87-100

AUPTIC
• education

9 772624 908000