DOI : https://doi.org/10.26034/cm.iptic.2022.11722

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.

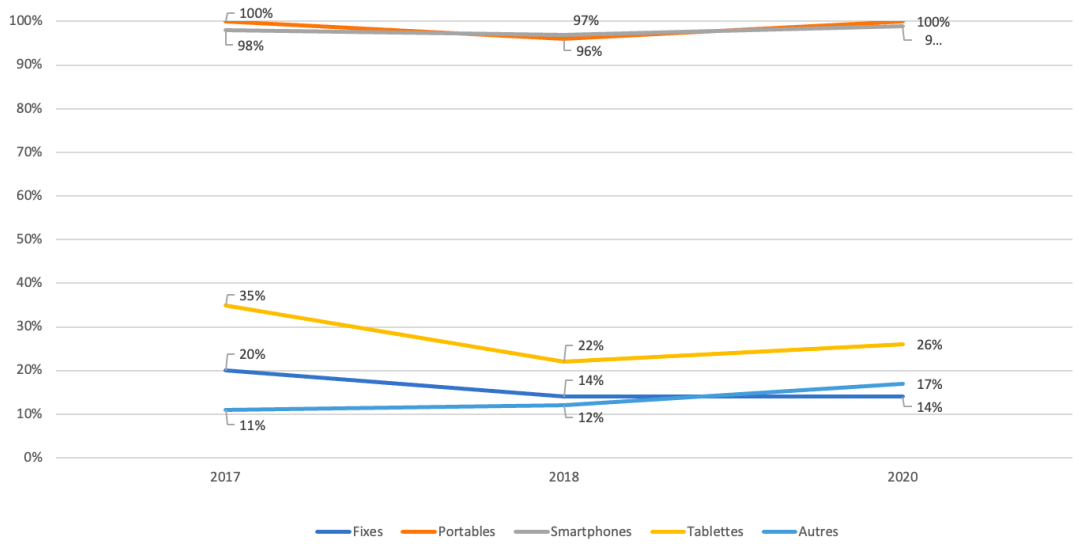
4. Résultats

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.

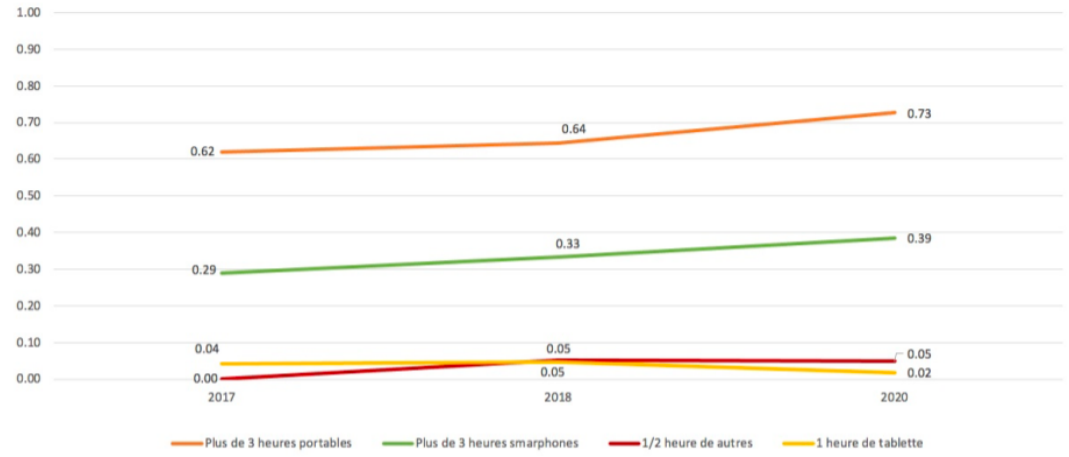
Figure n° 2 : équipement des étudiant·e·s entre 2017 et 2020



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.

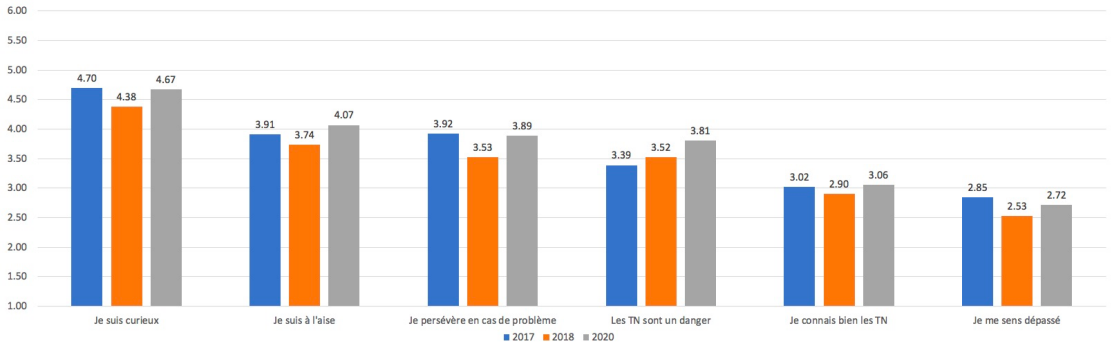
Figure n° 3 : évolution du temps d'usage de différents appareils par les étudiant·e·s entre 2017 et 2020



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

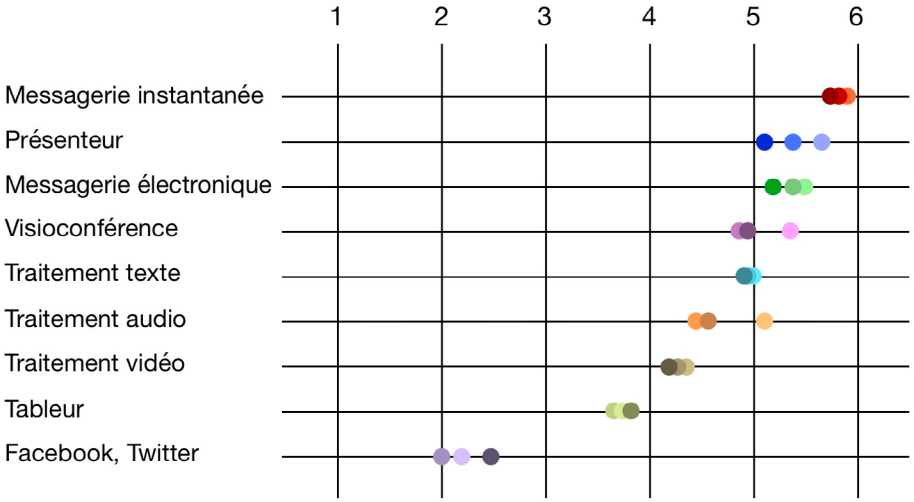


D'une manière générale, on constate que les répondant·e·s manifestent une grande curiosité envers les technologies avec des scores de 4.70 en 2017, 4.33 en 2018 et 4.67 en 2020. L'aisance des répondant·e·s présente des scores également élevés de 3.91 en 2017, de 3.74 en 2018 et de 4.07 en 2020 avec une 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.