DOI : https://doi.org/10.26034/cm.iptic.2022.11724

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).

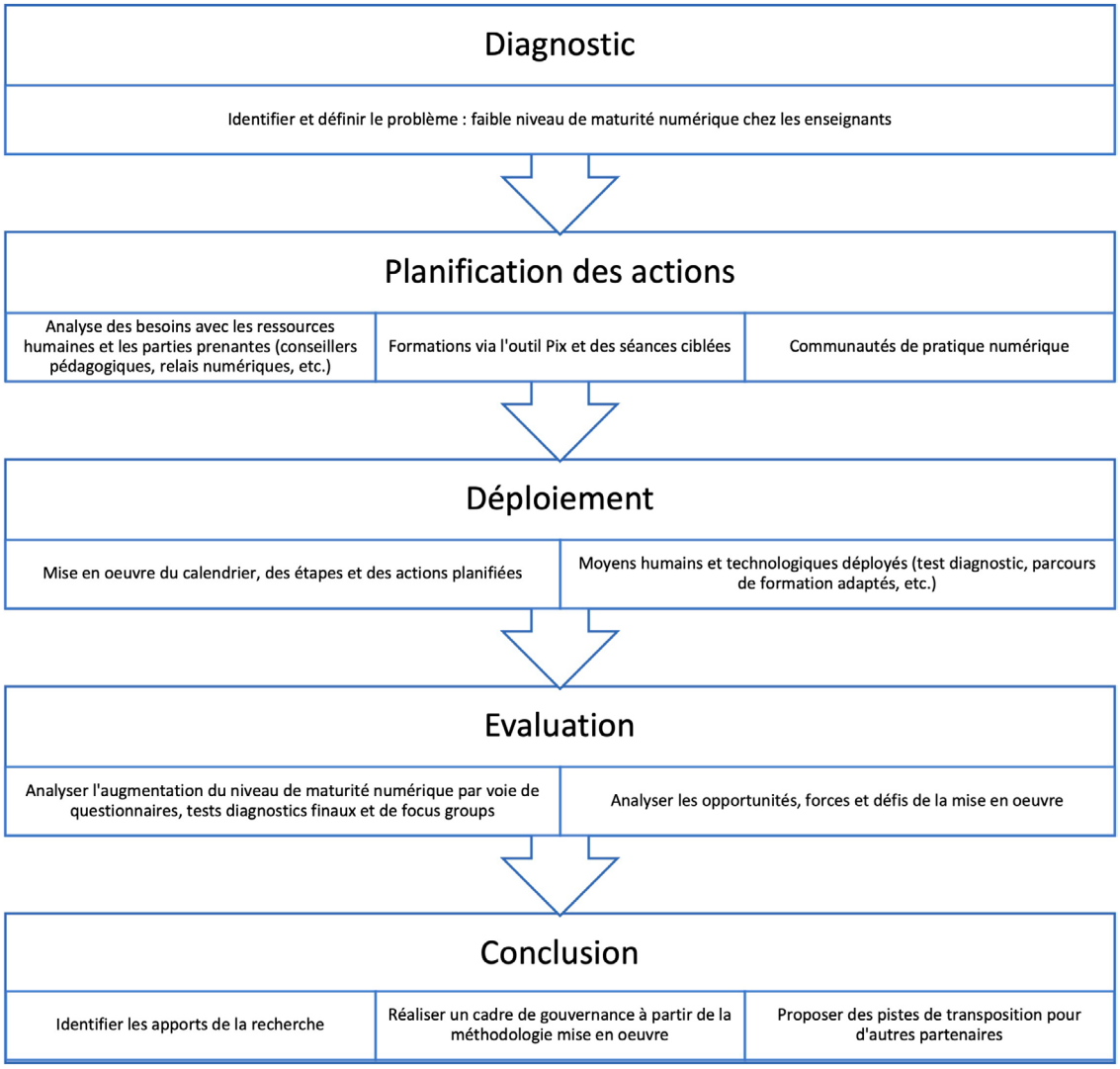
Méthodologie

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

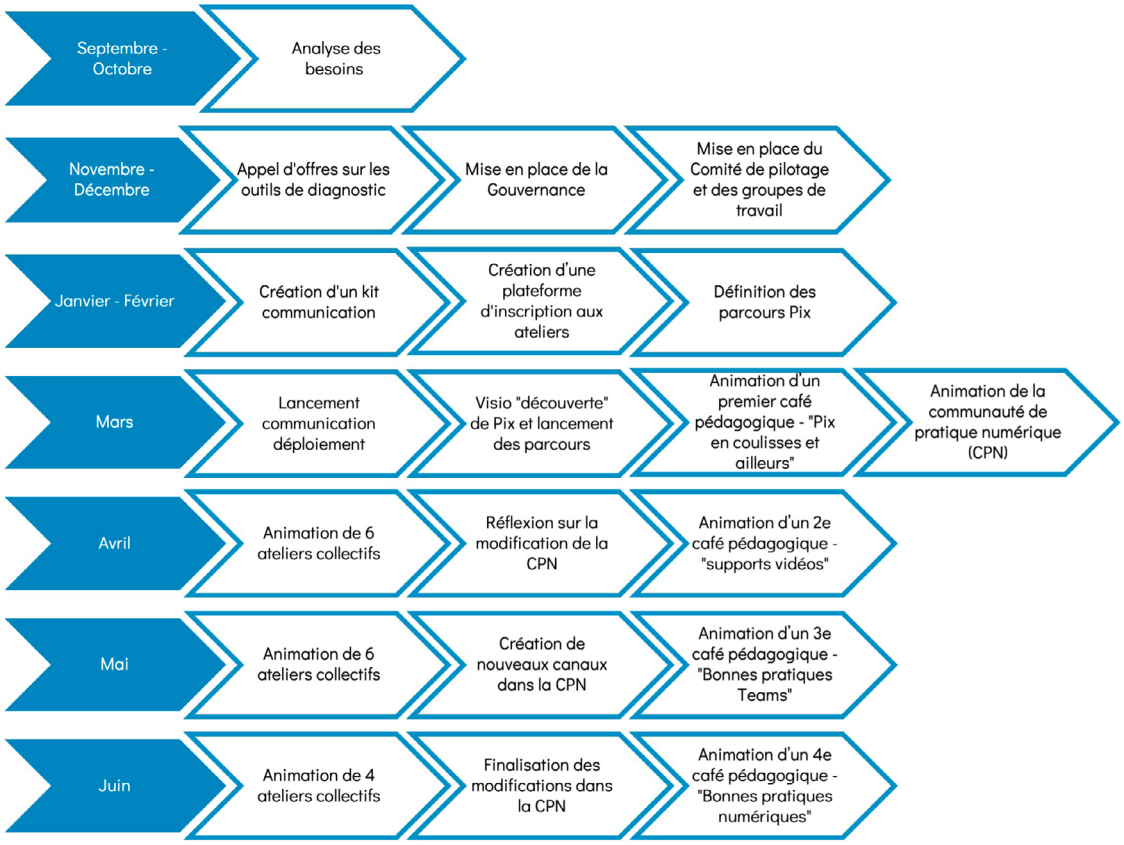
Dans ce projet, en empruntant la méthode de recherche-action de Catroux (2002) et Van der Maren (2003), cinq étapes sont suivies (voir Figure 1).

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

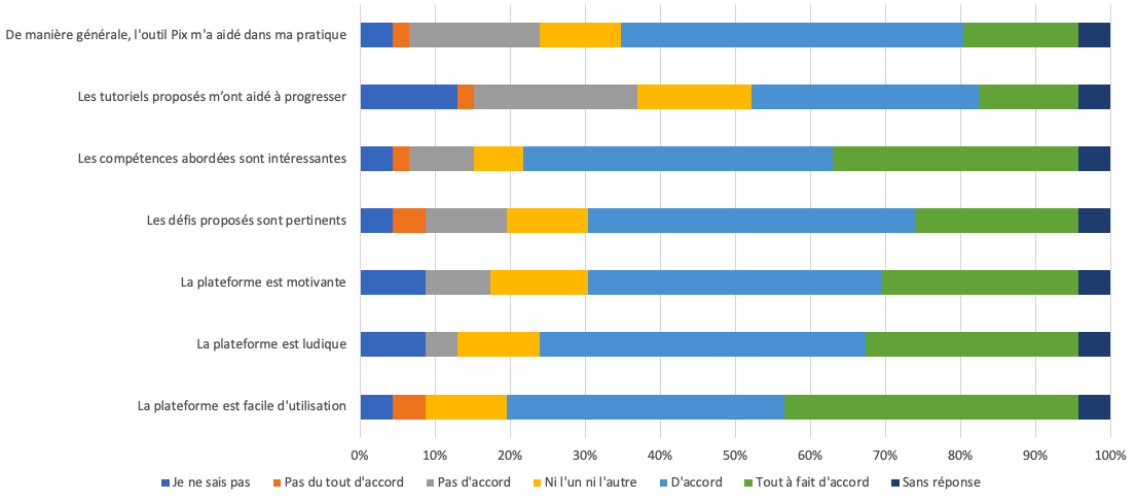
Les résultats présentés dans le cadre de cette recherche-action permettent de mesurer l'impact de la plateforme Pix dans le développement des compétences numériques des enseignants de l'enseignement supérieur (objectif 1), d'analyser les dispositifs d'accompagnement et de formation mis en place (objectif 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) »

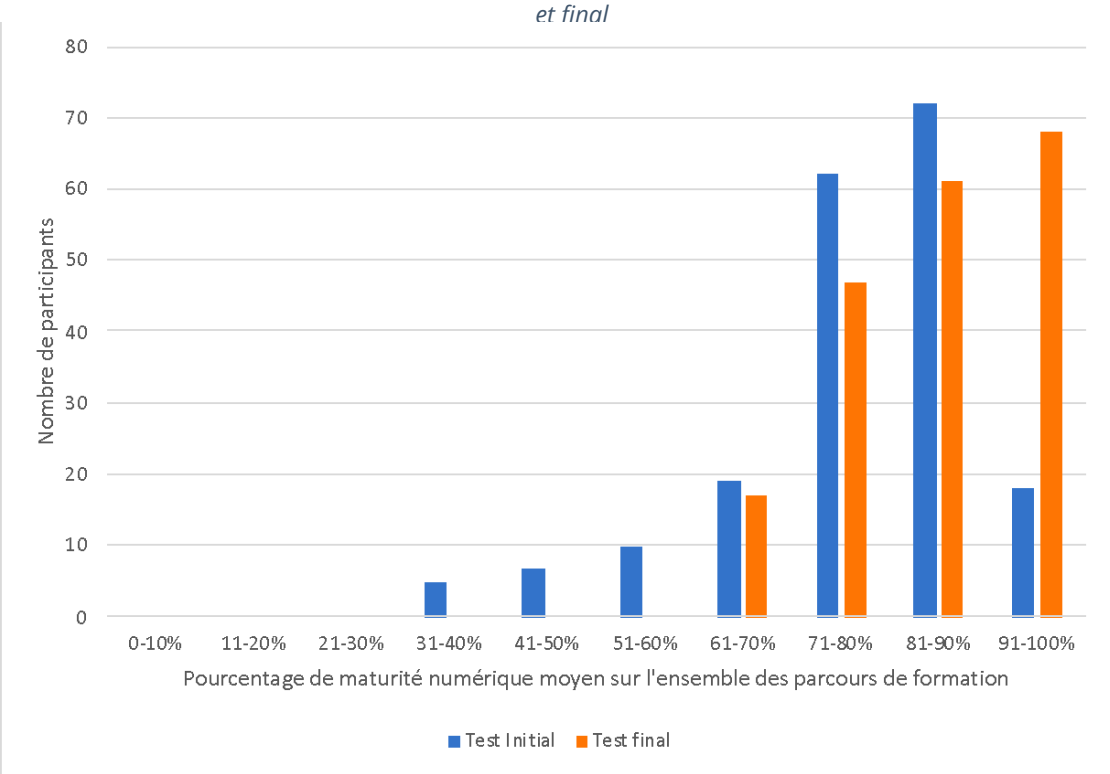
Figure 3 Opinions des enseignants (N=193) concernant l'utilisation de la plateforme Pix lors du développement de leurs compétences numériques



Compétences développées lors de l'utilisation de l'outil

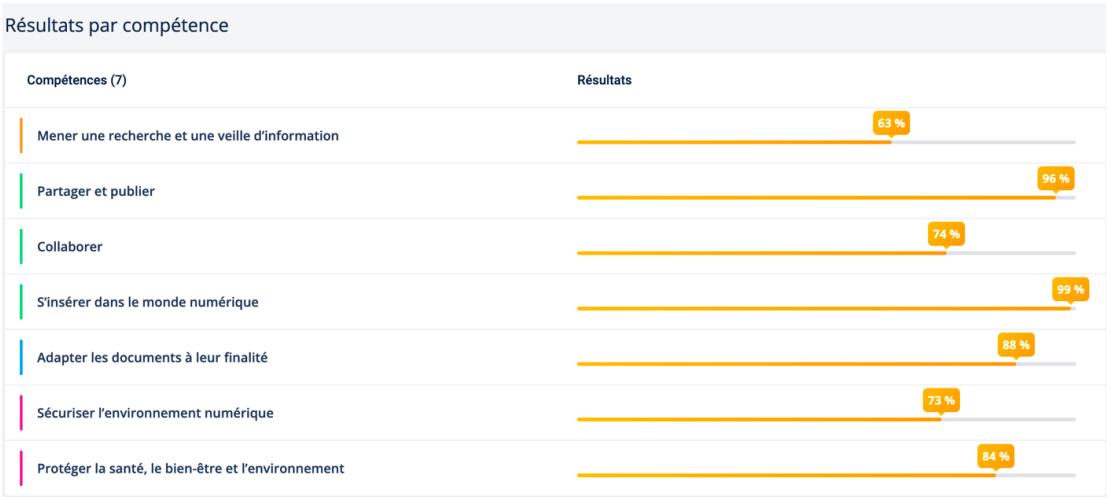
Si nous analysons la progression de la maturité numérique des personnes ayant réalisé l'autodiagnostic, les parcours de formation et le diagnostic final, nous observons que 95 % des personnes ont augmenté leur niveau de maturité numérique global, que cette augmentation était de 25 % en moyenne sur l'ensemble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

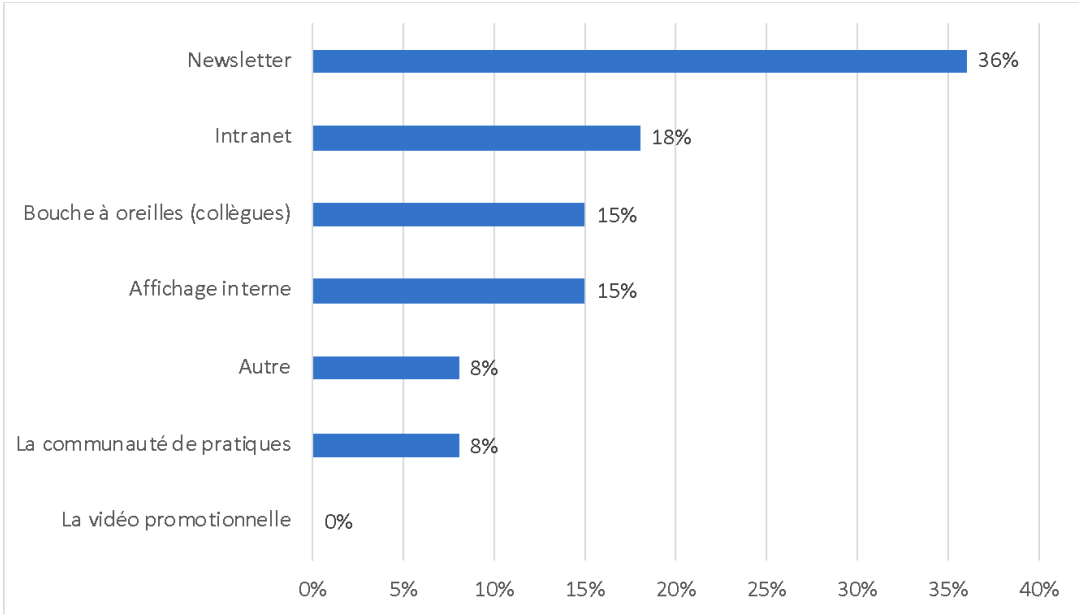
Enfin, 82 % des enseignants ont indiqué souhaiter passer la certification Pix afin de valoriser leurs compétences acquises. Les raisons principales visent la valorisation de la certification dans leur parcours professionnel et le fait qu'il s'agit d'un complément adéquat au-delà des diplômes et certificats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