

La Boussole numérique éducative : développement d'un outil d'autoévaluation des usages pédagogiques du numérique du personnel enseignant

Educational Digital Compass: The Development of a Self-assessment Tool for Teachers' Digital Pedagogical Use

La brújula digital educativa: desarrollo de una herramienta de autoevaluación de los usos pedagógicos digitales en la enseñanza

<https://doi.org/10.52358/mm.vi12.297>

Alain Stockless, professeur
Université du Québec à Montréal, Canada
stockless.alain@uqam.ca

Stéphane Villeneuve, professeur
Université du Québec à Montréal, Canada
villeneuve.stephane.2@uqam.ca

Laury Bédard, doctorante
Université du Québec à Montréal, Canada
bedard.laury@courrier.uqam.ca

Jérémy Bisailon, doctorant
Université du Québec à Montréal, Canada
bisailon.jeremie@courrier.uqam.ca

Chantal Tremblay, professeure
Université du Québec à Montréal, Canada
tremblay.chantal@uqam.ca

Diane Leduc, professeure
Université du Québec à Montréal, Canada
leduc.diane@uqam.ca



RÉSUMÉ

Le développement de la compétence numérique du personnel enseignant est un enjeu important pour s'assurer que le potentiel du numérique soit adéquatement opérationnalisé en contexte d'apprentissage. Pour ce faire, les usages pédagogiques du numérique par les enseignants doivent être évalués afin de mettre en place des stratégies qui répondront aux besoins des milieux. Dans cette perspective, cet article a pour objectif d'analyser le développement d'un outil d'autoévaluation des usages pédagogiques du numérique. Basé sur un cadrage conceptuel sur les processus cognitifs et les niveaux d'interaction, c'est avec l'approche méthodologique *Design-Based Research* que l'outil a été développé en collaboration avec le milieu scolaire.

Mots-clés : numérique, compétences, autoévaluation, usage pédagogique du numérique, boussole

ABSTRACT

Digital competency development among teachers is an essential issue for ensuring that the potential of digital technology is adequately operationalized in a learning context. To do this, the evaluation of the pedagogical use of digital technologies must adequately account for the state of the situation and then to implement strategies that respond to the needs of different communities. In this vein, this article analyzes the development of a self-assessment tool for pedagogical uses of digital technologies. The tool was developed in collaboration with the community, is based on cognitive processes and levels of conceptual interaction frameworks and uses the Designed-Based Research approach for its methodology.

Keywords: digital, competency, self-assessment, pedagogical use of digital technologies, compass

RESUMEN

El desarrollo de la competencia digital en la enseñanza es una cuestión importante para garantizar que el potencial de la tecnología digital se aproveche adecuadamente en un contexto de aprendizaje. Para ello, es importante evaluar los usos pedagógicos que los docentes hacen de la tecnología, y así poder poner en marcha estrategias que respondan a las necesidades de la comunidad de enseñanza. Desde este enfoque, este artículo pretende analizar el desarrollo de una herramienta de autoevaluación de los usos pedagógicos de la tecnología digital. Basada en un marco conceptual sobre procesos cognitivos y niveles de interacción, la herramienta se desarrolló utilizando el enfoque metodológico "Design-Based Research" en colaboración con la comunidad de enseñanza.

Palabras clave: digital, competencia, autoevaluación, usos pedagógicos de la tecnología digital, brújula



Introduction

Le numérique en éducation procure des possibilités d'apprentissage qui sont impensables autrement, mais il peut engendrer de nombreux défis pour le personnel enseignant. Pour mieux comprendre comment le personnel enseignant utilise le numérique en classe, il s'avère pertinent de s'intéresser aux ressources et aux outils qui lui sont destinés. Par contre, cette perspective ne permet pas de bien circonscrire les usages en contexte d'enseignement et d'apprentissage parce que les ressources et outils offrent, même en termes d'affordances, de nombreuses possibilités. Or, une perspective orientée vers une analyse des usages pédagogiques du numérique représente une approche mieux adaptée à la réalité du personnel enseignant. En effet, mieux comprendre les usages pédagogiques numériques du personnel enseignant apporte des connaissances sur les stratégies à déployer pour une mobilisation réussie auprès des personnes apprenantes et pour contribuer à une réflexion critique sur la pertinence de cette mobilisation. Cet aspect remet en question aussi les rôles de chaque acteur et actrice dans le développement d'une culture de solidarité numérique en éducation. Cette culture de solidarité s'articule dans les interrelations entre, par exemple, les conseillères et conseillers ou ingénieures et ingénieurs pédagogiques qui développent une posture de formation continue et de partage et qui forment le personnel enseignant. Subséquemment, les personnes apprenantes font des retours au personnel enseignant qui, ensuite, fait des retours aux conseillères et conseillers ou ingénieures et ingénieurs pédagogiques, et ainsi de suite.

Dans une perspective de solidarité numérique qui place le personnel enseignant au cœur d'une réflexion critique sur ses propres usages pédagogiques du numérique, le projet des Boussoles numériques éducatives vise à rendre compte des usages pédagogiques du numérique en les situant autour de deux axes : les processus cognitifs et les niveaux d'interactivité. L'objectif de cet article est d'analyser le développement d'un outil d'autoévaluation sur les usages pédagogiques du numérique et nous présentons deux itérations qui ont permis le développement d'un prototype.

Contexte et problématique

La solidarité numérique en éducation s'articule de différentes façons et dans le cadre de cet article, elle prend forme autant dans le développement d'interrelations entre les chercheuses et chercheurs et les actrices et acteurs du milieu pour produire de nouvelles connaissances que pour le développement d'un outil utile pour les praticiennes et praticiens. Cette utilité s'inscrit également dans le recours au numérique par le personnel enseignant pour soutenir l'enseignement et l'apprentissage qui, par ailleurs, est souvent qualifié de complexe à mettre en œuvre (Koehler et Mishra, 2009; Tondeur *et al.*, 2012; Voogt et McKenney, 2017). De plus, pour bon nombre d'enseignantes et d'enseignants, utiliser pédagogiquement le numérique représente un défi (Kimmons *et al.*, 2020; List *et al.*, 2020). Utiliser le numérique en contexte éducatif requiert donc une maîtrise de la compétence numérique et son transfert dans la pratique n'est pas automatique.

L'appropriation de la compétence numérique par le personnel enseignant est évolutive et elle s'inscrit régulièrement dans leur parcours de développement professionnel (Conseil supérieur de l'éducation, 2020). Dans ce contexte, mieux comprendre les usages pédagogiques du numérique du personnel enseignant est un enjeu important pour mettre en place des stratégies et des ressources permettant d'améliorer ces usages; par exemple : déployer une offre de formation et d'accompagnement adaptée au milieu; déployer l'infrastructure matérielle adéquate et qui répond aux besoins du personnel enseignant; arrimer le plan éducatif des établissements et le plan stratégique des centres de services scolaires tout en priorisant les éléments à



améliorer en fonction de données en temps réel. Il s'avère donc essentiel que l'on puisse s'appuyer sur des données qui tracent un portrait réaliste de la situation. Pour ce faire, un outil d'aide à la décision est indispensable pour orienter les interventions nécessaires, et ce, autant pour les gestionnaires de l'éducation que pour les personnes intervenantes tels les conseillères et conseillers pédagogiques, les technopédagogues et les conceptrices et concepteurs pédagogiques.

Pour parvenir à évaluer les usages pédagogiques du numérique, plusieurs chercheuses et chercheurs ont développé des outils de collecte de données et se sont appuyés sur le modèle comme le *Technology, Pedagogical, Content Knowledge* (TPACK) (Koehler *et al.*, 2012; Schmidt *et al.*, 2009), le référentiel de compétences DigComp (Mattar *et al.*, 2022; Reisoğlu et Çebi, 2020) ou bien le modèle *Will Skill Tool and Pedagogy* (WSTP) (Hancock *et al.*, 2007; Knezek et Christensen, 2016). Les référentiels de compétences numériques ou de compétences du 21^e siècle comportent la plupart du temps des échelles de mesure, mais souvent, ils ne suffisent pas à rendre adéquatement compte de la complexité des usages pédagogiques du numérique en contexte éducatif, ou bien ils sont adaptés spécifiquement au contexte dans lequel ils sont destinés et donc difficilement transférables.

Selon Tondeur *et al.* (2021), pour une utilisation efficace du numérique en éducation, il est nécessaire d'avoir une compréhension conceptuelle appropriée pour guider le processus d'intégration. Plus précisément, le recours à un cadre conceptuel est fondamental, puisqu'il nous permet d'organiser les concepts pour expliquer certains phénomènes. Bien que la plupart des recherches sur le numérique s'articulent autour d'un cadrage théorique ou conceptuel, plusieurs échelles de mesure qui ont été développées pour mesurer la compétence numérique se rapportent uniquement à un référentiel de compétence. Cela est tout à fait légitime, mais une prise en compte des usages pédagogiques du numérique avec des référents théoriques et conceptuels appropriés est essentielle pour mieux les comprendre et leur donner un sens afin de généraliser des résultats (Tondeur *et al.*, 2021).

Au-delà de prise en compte d'un cadre conceptuel ou théorique, nous avons remarqué que la plupart des instruments de collecte de données ne permettent pas aux personnes répondantes d'obtenir les résultats, ce qu'un outil d'autoévaluation peut faire. Considérant que les autoévaluations sont réalisées par les répondantes et répondants concernant leur propre travail ou ses capacités (Brown et Harris, 2013), la démarche, que l'on peut qualifier d'autorégulatrice, est pertinente pour amorcer une réflexion critique par rapport aux résultats obtenus. Ainsi, la recherche sur l'autorégulation montre que le retour d'information sur ses apprentissages peut être associé, par exemple, à des gains académiques (Zimmerman et Schunk, 2011). Dans cette perspective, l'autorégulation peut donc contribuer à améliorer une situation ou un changement (Andrade, 2019). Considérant ces éléments, un instrument de collecte de données qui remplit une double fonction, c'est-à-dire la capacité à mesurer les usages pédagogiques du numérique et à servir d'outil réflexif aux répondants, présente une dimension unique et intéressante. Le cas échéant, la conception d'un tel outil comporte de nombreux défis dont il faut tenir compte lors de son développement, notamment en termes de solidarité numérique quant à l'accès à ses propres données (Archambault, 2009).

Pour faire suite aux travaux réalisés sur la maîtrise de la compétence numérique (Stockless et Beaupré, 2014; Stockless et Villeneuve, 2017; Stockless *et al.*, 2018; Villeneuve *et al.*, 2018; Villeneuve *et al.*, 2021) et devant la difficulté à l'évaluer adéquatement, une plateforme de collecte de données appelée les Boussoles numériques éducatives (Numéduca) a été développée. Cette plateforme est inspirée d'une idée originale de l'Observatoire interuniversitaire sur les pratiques innovantes d'évaluation des apprentissages (OPIEVA) et une première Boussole sur les pratiques innovantes en évaluation est accessible au public depuis 2019. Une des principales fonctionnalités de la Boussole numérique éducative sur les usages pédagogiques du numérique



permet aux participantes et participants qui remplissent le questionnaire d'autoévaluation d'obtenir instantanément un portrait de leurs usages pédagogiques du numérique. Par la suite, les items du questionnaire sont associés aux dimensions du Cadre de la compétence numérique et un positionnement du niveau atteint est aussi présenté.

En fonction des enjeux reliés à l'évaluation de la compétence numérique chez le personnel enseignant, des limites conceptuelles des instruments de collecte de données et afin de mieux répondre aux besoins du milieu, l'objectif de cet article est d'analyser le développement d'un outil d'autoévaluation sur les usages pédagogiques du numérique.

Cadre conceptuel

Dans le cas de la Boussole numérique éducative, la notion d'usages pédagogiques du numérique fait référence à plusieurs concepts et il s'avère judicieux de les délimiter. Le cadre de référence qui a été retenu pour évaluer les usages pédagogiques du numérique s'appuie sur les travaux de Bloom (1956) sur les processus cognitifs actualisés par Anderson et Krathwohl (2001). Ces derniers ont, entre autres, fait des changements terminologiques, notamment en ce qui concerne les processus cognitifs. Ils ont également ajouté le niveau « créer » pour mieux répondre aux approches par compétences. Afin de mieux rendre compte des usages pédagogiques du numérique quant aux approches actives, les niveaux d'interaction, issus de la théorie de la distance transactionnelle qui sont basés des travaux de Moore (1989), permettent de mieux articuler les interrelations entre les personnes apprenantes et les enseignantes et enseignants.

Les processus cognitifs comportent six niveaux : mémoriser, comprendre, appliquer, analyser, évaluer et créer. Le niveau *mémoriser* fait référence à l'acquisition de nouvelles informations ou à la récupération, la reconnaissance et le rappel de connaissances antérieures. Lors des usages pédagogiques en lien avec la mémorisation, le numérique pourrait aider à améliorer la capacité de recherche et de stockage de l'information. Le niveau *comprendre* est relatif à la construction de sens à partir d'informations qui sont sous différentes formes. La personne apprenante traduit ou interprète l'information à partir de connaissances antérieures et comprend lorsqu'elle fait des liens entre les nouvelles et les anciennes connaissances. Le niveau *appliqué* concerne l'exécution d'une tâche familière ou la proposition d'une tâche non familière pour résoudre un problème. Ainsi, la personne apprenante réinvestit des méthodes, des concepts ou des théories dans une nouvelle situation. Le niveau *analyser* vise à extraire les parties d'un tout et à déterminer comment ces parties sont reliées entre elles. La personne apprenante qui réalise une tâche d'apprentissage analyse, identifie, organise et distingue les idées. Ce niveau est plus élevé que les trois précédents, car il implique la métacognition et demande de comprendre autant le contenu que sa structure. C'est à partir de ce niveau qu'on parle habituellement d'habiletés de haut niveau. Le niveau *évaluer* amène les personnes apprenantes à juger de la valeur des idées en fonction de normes et de critères préétablis de qualité, d'efficacité, d'efficience et de cohérence. La personne apprenante qui évalue fait des choix en fonction de la valeur des arguments, des théories et des preuves. Quant au niveau *créer*, il consiste à combiner des idées en une proposition nouvelle et la personne apprenante qui crée généralise, utilise et relie des connaissances afin de générer ou de produire des idées nouvelles.

Ces niveaux sont caractérisés par une hiérarchie allant du plus simple au plus complexe. Les niveaux inférieurs sont souvent préalables pour atteindre les niveaux supérieurs. Lors de la mise en œuvre d'activités pédagogiques comportant des processus de haut niveau, cela requiert généralement la mobilisation des niveaux inférieurs.



Quant aux niveaux d'interaction, ils proviennent des travaux de Moore sur la formation à distance, c'est-à-dire la « distance transactionnelle » (Moore, 1989; Moore, 2013). Ils précisent les conditions pédagogiques ou médiatiques et peuvent aussi se transposer en contexte d'enseignement en présentiel. Un premier niveau est relatif aux interactions entre les personnes apprenantes et la personne enseignante. Ce type d'interaction demande au préalable que la personne enseignante prépare le contenu à faire apprendre et adapte les modalités d'enseignement pour répondre aux besoins des personnes apprenantes. Ce niveau implique également la planification de l'enseignement ainsi que le maintien de la motivation et de l'intérêt des personnes apprenantes. Le second niveau se situe entre la personne apprenante et le contenu ou la matière d'enseignement. À ce niveau, la personne apprenante entre dans un « dialogue avec elle-même » au sujet des informations qu'elle rencontre. Le troisième niveau concerne les interactions entre personnes apprenantes. Il implique la collaboration, la discussion ou l'argumentation entre deux personnes apprenantes ou un groupe d'apprenants dans le but de coconstruire des connaissances. Cette interaction peut se dérouler avec ou sans la présence de la personne enseignante. Nous avons décidé d'ajouter un dernier niveau: l'interaction entre personnes enseignantes. Des enseignantes et enseignants communiquent entre eux, collaborent ou partagent de l'information afin d'améliorer ou de soutenir leur pratique. L'interaction avec la personne apprenante est donc indirecte. Cependant, l'interaction entre personnes enseignantes peut s'articuler également en contexte de coenseignement (Albion *et al.*, 2015; Starkey, 2020).

Méthodologie

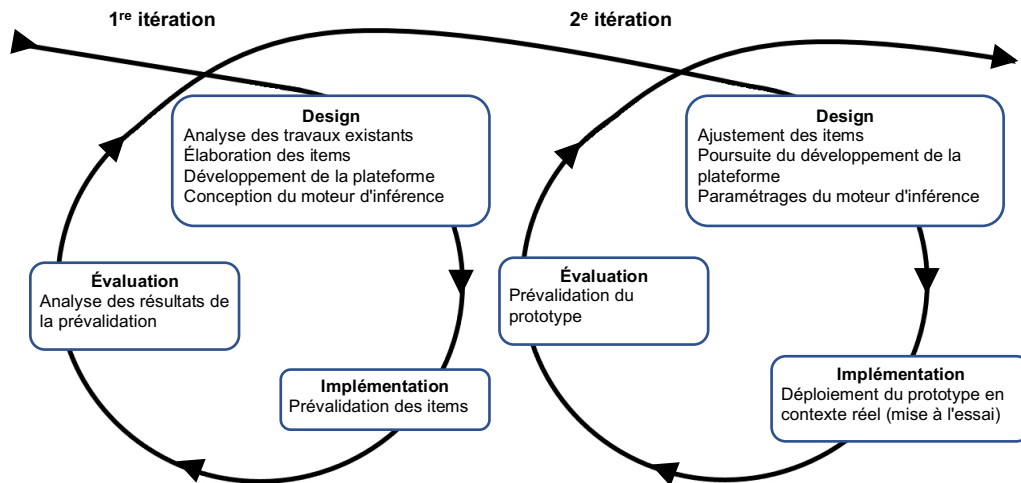
Pour opérationnaliser ce projet de recherche, l'approche méthodologique de Design-Based Research a été retenue. Cette approche de recherche vise à répondre à des problématiques de façon pragmatique et collaborative, et elle implique le développement de solutions avec les différentes parties prenantes du milieu (Anderson et Shattuck, 2012; Barab et Squire, 2004). Ainsi, pour développer la Boussole numérique éducative, des collaborations avec des personnes enseignantes, des conseillères et conseillers pédagogiques, des développeurs et développeuses web et l'équipe de chercheuses et chercheurs du projet ont été formalisées. Cette collaboration permet de mettre en place un prototype qui répond aux besoins des actrices et acteurs du milieu et à nos objectifs de recherche. Pour ce faire, des itérations caractérisées par un cycle de design, d'implémentation et d'évaluation ont été déployées en contexte réel. Dans le cadre de cet article, deux itérations sont présentées, la première ayant consisté à évaluer les items du questionnaire tandis que la seconde a pour but d'évaluer le déploiement de la Boussole sur les usages pédagogiques du numérique. Cette démarche a permis de concevoir un prototype afin de répondre au besoin du milieu et, le cas échéant, de répondre à l'objectif du projet qui vise à mieux comprendre les usages pédagogiques du numérique chez le personnel enseignant.

Dans le cadre du projet de développement du prototype de la Boussole numérique éducative, la première phase itérative consiste dans le design (figure 1) et comprenait trois étapes : analyse des travaux existants sur les échelles de mesure des usages pédagogiques du numérique, élaboration des items de la Boussole et, parallèlement, développement web de la plateforme. Cette dernière était réalisée pour mieux opérationnaliser les fonctionnalités web afin de répondre au besoin scientifique d'une collecte de données tout en générant les analyses de résultats pour les personnes participantes. Cette phase comprend également la conception d'un moteur d'inférences alimenté par une base de faits (réponses aux questions sociodémographiques) qui permettra de traiter et d'analyser les réponses en temps réel et de présenter les résultats aux personnes participantes. La deuxième itération concerne l'implémentation de la solution, c'est-à-dire le déploiement de la Boussole numérique éducative en contexte réel et la mise à l'essai du prototype.



Figure 1

Itération : Prévalidation des items, développement de la plateforme et déploiement de la solution



Note. © A. Stockless, S. Villeneuve, L. Bédard, J. Bisailon, C. Tremblay et D. Leduc, 2022.

L'instrument de collecte de données pour la première itération a été réalisé avec un canevas d'entretien. Il a été élaboré en fonction de la démarche proposée par DeVellis et Thorpe (2022) sur la conception de questionnaire. À la suite de l'élaboration des items par l'équipe du projet, une prévalidation a été réalisée lors d'un prétest auprès d'un groupe restreint pour s'assurer que les items sont bien compris et interprétés. L'échantillon de cette démarche était constitué de six personnes enseignantes qui utilisent à l'occasion ou régulièrement le numérique pour enseigner : deux du secteur des jeunes (primaire et secondaire), deux de niveau collégial et enfin, deux personnes enseignantes universitaires. Ensuite, un journal de bord a permis de documenter la démarche de classification des items en fonction des processus cognitifs, des niveaux d'interactions et des dimensions du cadre de référence de la compétence numérique.

La deuxième itération fait suite à l'implémentation des items dans la Boussole et du paramétrage du moteur d'inférence dans la Boussole; une première mise à l'essai a été effectuée et l'évaluation s'est déroulée auprès de personnes expertes (n=7) des usages du numérique en éducation. Cet échantillon était composé de cinq chercheuses et chercheurs dans le domaine du numérique et de deux technopédagogues. Cette démarche auprès des personnes expertes est utile pour s'assurer que les résultats transmis aux personnes participantes reflètent bien le positionnement des usages pédagogiques du numérique proposé par le moteur d'inférence (les axes des niveaux de processus cognitifs et d'interactivité) et le positionnement des scores obtenus en fonction des dimensions du Cadre de la compétence numérique.



Résultats

1^{re} itération

DESIGN

Lors du développement des items de la Boussole numérique sur les usages pédagogiques, une analyse des instruments de collecte de données a été effectuée. Une recension d'articles scientifiques (n=53) comportant des échelles de mesure a été analysée et la plupart n'ont pas été élaborés en s'appuyant sur des référents théoriques ou conceptuels. Parmi les instruments qui sont basés sur un modèle théorique, la plupart se réfèrent au modèle *Technology, Pedagogical, Content Knowledge* (TPACK) de Koehler et Mishra (2009). Abondamment utilisé par les chercheurs et chercheuses, le TPACK est intéressant pour théoriser les usages en fonction des dimensions du modèle; mais dans l'idée de donner un sens aux pratiques pédagogiques et de tracer un portrait au personnel enseignant, ce modèle semblait peu approprié pour les différents intervenants et intervenantes du milieu.

Une première version du questionnaire sur les usages pédagogiques du numérique a été élaborée. C'est 70 items provenant d'écrits scientifiques qui ont été relevés et ces derniers ont été classés en fonction des processus cognitifs et des niveaux d'interaction. Une première analyse des items a été effectuée auprès des membres de l'équipe du projet et, à la suite de cette démarche, 20 items qui étaient imprécis ont été retirés et certains ont été reformulés. Par la suite, de façon individuelle, les membres de l'équipe du projet ont classé les items en fonction d'une ou de plusieurs dimensions du Cadre de référence de la compétence numérique (Ministère de l'Éducation et de l'Enseignement supérieur, 2019). Cette classification des items selon une ou plusieurs dimensions s'est soldée par une impossibilité à obtenir un consensus sans équivoque dans l'association des items aux dimensions. Lors de la comparaison des classifications, il n'y a pas eu de consensus clair quant à la sélection de dimensions pour les associer aux items. Pour remédier à ce problème d'interprétation, de façon concertée, une rencontre a permis de procéder à la classification des items en tenant compte du fait que les items peuvent être associés à une ou plusieurs dimensions.

Une section sociodémographique a été ajoutée afin de permettre à l'équipe de recherche de filtrer les résultats, en fonction de l'ordre d'enseignement, du niveau ou de la discipline, du centre de services scolaire, etc. Une déclaration volontaire est aussi en place dans une visée d'équité, de diversité et d'inclusion (EDI).

Les questions ont ensuite été intégrées et paramétrées dans la plateforme principale des Boussoles numériques éducatives. Ensuite, le moteur d'inférence calcule les moyennes des items en fonction des axes (processus cognitifs et niveaux d'interaction) et le score obtenu permet de produire un graphique qui situe la personne participante en fonction de ses résultats et de celui des autres qui ont répondu à la Boussole (figure 3). Les résultats sont ensuite associés aux 12 dimensions du Cadre de référence de la compétence numérique (Ministère de l'Éducation et de l'Enseignement supérieur, 2019). Le moteur d'inférence analyse également les résultats obtenus par la personne participante afin de lui proposer des ressources adaptées en fonction de son score et des paramètres spécifiques en lien avec les données sociodémographiques. Par exemple, la personne enseignante recevra uniquement des ressources adaptées à son profil. Enfin, il peut aussi prendre connaissance de ses usages pédagogiques du numérique en fonction des dimensions du Cadre de référence de la compétence numérique selon les niveaux novice, intermédiaire ou avancé.



IMPLÉMENTATION

Une première implémentation du questionnaire dans la plateforme de la Boussole numérique éducative a été réalisée par un membre de l'équipe de recherche en collaboration avec les développeuses et développeurs web afin de s'assurer que l'ensemble des paramètres soient pris en compte. Une démarche de conception de la plateforme inspirée par la méthode agile où la collaboration entre les parties prenantes a permis de livrer une première version entièrement fonctionnelle. Cette méthode pragmatique a permis d'ajuster la plateforme aux besoins qui émergeaient en cours de conception pour déployer un outil qui répond davantage aux besoins des actrices et acteurs du milieu.

ÉVALUATION

L'évaluation de cette itération est caractérisée par la prévalidation des items auprès de personnes enseignantes (n=6). Le questionnaire a été envoyé aux six personnes enseignantes afin de voir si les items sont clairs, bien compris et interprétés. L'analyse des résultats nous indique que la terminologie utilisée peut parfois porter à confusion. La plupart des personnes enseignantes ont mentionné qu'il était nécessaire de mieux préciser l'objet du questionnaire en proposant une définition du numérique. L'analyse révèle aussi certains problèmes pour l'échelle de Likert du questionnaire. Le niveau toujours n'est pas approprié pour certains items, puisque certaines pratiques pédagogiques demandent une mise en œuvre complexe et il est alors impossible de bien représenter le score obtenu et de lui donner sa juste valeur. Pour remédier à ces problèmes, l'équipe de recherche a modifié l'échelle et, pour s'assurer que l'usage pédagogique du numérique soit ajusté en fonction du niveau des processus cognitifs et d'interactivité atteint, un système de pondération des items a été développé. Ainsi, pour un niveau faible, la pondération de l'item est faible, et la valeur augmente à mesure que le niveau augmente.

2^e itération

DESIGN

À la lumière des résultats obtenus lors de la première itération, ces derniers ont servi d'intrants au design de la 2^e itération. Ainsi, le questionnaire de 50 items prévalidés auprès des personnes enseignantes a été intégré à la plateforme et paramétré pour ensuite être traité et analysé par le moteur d'inférence. En fonction des résultats obtenus et des réponses aux questions sociodémographiques (ordre, contexte d'enseignement, discipline, etc.), des ressources en lien avec les usages pédagogiques avec le numérique ont été proposées. Ces ressources sont adaptées en fonction des niveaux novice, intermédiaire ou avancé des dimensions du Cadre de la compétence numérique et en fonction du profil de la participante ou du participant (questions sociodémographiques). L'idée d'adapter les ressources a pour but de permettre aux personnes participantes de progresser dans leur développement de la compétence numérique.

IMPLÉMENTATION

Le questionnaire modifié a été intégré dans la plateforme ainsi que les ajouts sur la présentation du questionnaire et une explication sur la page de résultats. Les ressources ont été répertoriées et intégrées à la plateforme et sont basées sur l'idée d'un système de recommandation. Un système de recommandation est un outil qui permet de fournir des suggestions sur les éléments les plus susceptibles d'intéresser un participant ou une participante en particulier (Resnick et Varian, 1997; Ricci *et al.*, 2015). Pour proposer les recommandations aux personnes participantes, nous considérons les scores obtenus aux questionnaires en fonction des dimensions du Cadre de la compétence numérique, en priorisant les moyennes les plus faibles et en les filtrant avec les réponses des données sociodémographiques. Cette démarche a nécessité de nombreux aller-retour avec les développeurs et développeuses web afin de s'assurer de l'utilisabilité de la plateforme.

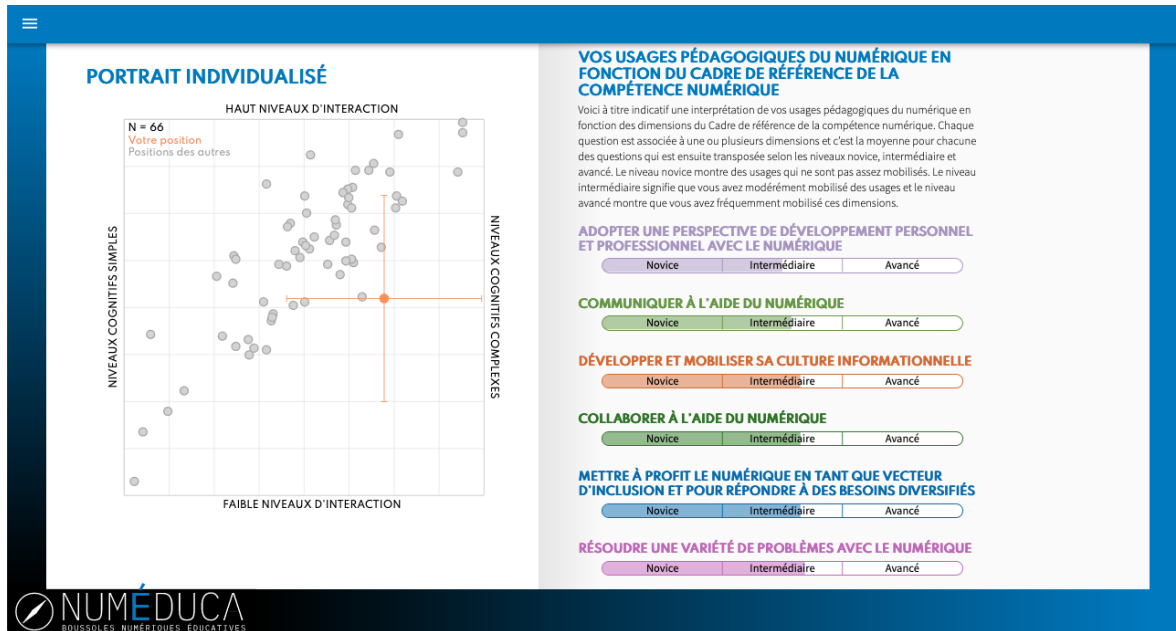


ÉVALUATION

La Boussole numérique éducative a été expérimentée auprès du même comité restreint de personnes expertes (n=7). Les commentaires obtenus font état d'un consensus sur le fait que le portrait obtenu est réaliste quant aux usages pédagogiques du numérique (voir exemple de la page de résultats à la figure 3).

Figure 3

Exemple de la page des résultats de la Boussole numérique éducative (Numéduca)



Toutes les personnes expertes ont noté que les résultats obtenus en fonction des processus cognitifs et de l'interactivité sont globalement représentatifs en fonction de leurs réponses au questionnaire. Le positionnement des résultats en fonction du Cadre de référence de la compétence numérique a été jugé réaliste par le comité d'experts et d'expertes. Par contre, la présentation des résultats mérite d'être clarifiée pour éviter de mentionner que c'est la compétence qui est évaluée, mais plutôt que ce sont les usages pédagogiques du numérique qui sont mobilisés. Par ailleurs, des suggestions sommaires quant à la terminologie de certains items ont été proposées par les personnes expertes sans toutefois impliquer des modifications importantes.

Discussion

L'objectif de cet article était de présenter le développement d'un outil d'autoévaluation sur les usages pédagogiques du numérique auprès du personnel enseignant. Dans une perspective de solidarité numérique, l'accès aux données par les participantes et participants de la Boussole numérique éducative comporte un caractère qui semble peu exploité par les chercheuses et chercheurs. Nous y trouvons un potentiel intéressant qui pourrait contribuer au développement professionnel du personnel enseignant qui y répond et c'est notamment le cas avec un système de recommandation qui permet de proposer des ressources adaptées au profil de la personne répondante.



À brève échéance, la Boussole numérique éducative pourra contribuer à l'objectif qui vise à mieux comprendre comment le numérique est utilisé par le personnel enseignant en contexte d'enseignement et par conséquent, les résultats obtenus permettront aux parties prenantes de mieux adapter les ressources pour mieux correspondre aux besoins du personnel enseignant. Deux itérations ont été réalisées pour développer l'outil d'autoévaluation. Une première itération consistait à élaborer un questionnaire pour tracer un portrait des usages pédagogiques du numérique. Ensuite, une première implémentation du questionnaire a été effectuée dans la plateforme et cette itération a fait l'objet d'une prévalidation des items par des personnes enseignantes. Les résultats obtenus ont permis d'améliorer les items du questionnaire et d'ajuster la terminologie du questionnaire dans la plateforme. Cette démarche a aussi mis en lumière la nécessité d'expliquer la nature du questionnaire et d'expliquer davantage les résultats aux personnes participantes. La seconde itération a permis d'implémenter une version améliorée du questionnaire, et ce, par l'ajout de ressources en fonction du profil des personnes participantes. Cette version a été évaluée auprès de personnes expertes sur le numérique en éducation et elles rapportent que le positionnement de l'autoévaluation des usages pédagogiques du numérique est réaliste. Par contre, la présentation des résultats en lien avec le Cadre de la compétence numérique devait être davantage nuancée pour qu'elle représente mieux comment le numérique est mobilisé en contexte d'enseignement par le personnel enseignant. Au terme de ces itérations, la Boussole a donc pu être prévalidée et présente à ce moment une version utilisable par le personnel enseignant.

Les questionnaires ne sont pas exempts du phénomène de désirabilité sociale qui peut influencer les réponses des personnes participantes. Lors d'autoévaluations en contexte d'apprentissage en classe, ce phénomène peut s'accroître et la désirabilité sociale peut avoir un impact sur les résultats (Faddar *et al.*, 2018). Étant donné que le contexte d'utilisation n'est pas prescriptif, c'est-à-dire l'obligation d'utiliser le numérique, et qu'un des objectifs du projet est de mieux comprendre les usages pédagogiques du numérique, la désirabilité sociale pourrait donc s'atténuer et se retrouver avec les mêmes observations que l'on peut avoir lors de questionnaires qui ne comportent pas d'autoévaluation.

Dans le cadre d'une autoévaluation de compétences, certaines limites se posent sur le niveau de compétence véritablement atteint et il est hasardeux de prétendre qu'elles seront entièrement évaluées avec un questionnaire. Ainsi, si la personne participante n'obtient pas des scores élevés pour une dimension de la compétence numérique, cela ne veut pas dire que la personne n'est pas compétente. Il est plutôt de mise de mentionner que c'est plutôt l'usage en contexte d'enseignement qui n'est pas opérationnalisé. De plus, plusieurs facteurs peuvent aussi expliquer qu'il n'est pas possible de mettre en œuvre certains usages pédagogiques du numérique dans un contexte donné. Aussi, lors de la classification des items en fonction des dimensions de la compétence numérique, des limites ont été constatées quant à l'interprétation des dimensions de la compétence numérique. Cette difficulté a rapidement émergé et il n'est pas possible d'attribuer certains usages qu'à une seule dimension. Ainsi, l'utilisation du numérique nous indique une complexité qui amène une perspective polysémique et par conséquent, cela montre qu'il n'est pas possible de circonscrire clairement un usage. Néanmoins, circonscrire les usages pédagogiques du numérique en leur donnant un sens avec un cadre de référence clair et robuste, tels les niveaux des processus cognitifs et d'interaction, nous permet de mieux circonscrire et nuancer ces usages, et ce, pour toutes les parties prenantes qui interviennent dans le numérique en éducation.



Conclusion

La démarche itérative dans le cadre du développement de la Boussole numérique éducative sur les usages pédagogiques du numérique nous a permis d'offrir une version entièrement opérationnelle pouvant être utilisée dans le contexte scolaire québécois. Les prochains travaux visent une diffusion large de la Boussole dans les Centres de services scolaires ou dans les établissements d'enseignement privés. Il sera également possible d'ajouter des ressources provenant du contexte d'un centre de services scolaire afin de mieux répondre aux besoins de leurs enseignantes et enseignants. Pour donner davantage de robustesse au questionnaire sur les usages pédagogiques du numérique, nous allons effectuer régulièrement des analyses de la fidélité et de la validité pour nous assurer que les concepts que nous avons retenus sont bien mesurés, et ces analyses feront l'objet d'une publication. La plateforme des Boussoles numériques éducative pourra également être facilement paramétrée pour d'autres contextes ou d'autres thématiques en éducation.

Références

- Albion, P. R., Tondeur, J., Forkosh-Baruch, A. et Peeraer, J. (2015). Teachers' professional development for ICT integration: towards a reciprocal relationship between research and practice. *Education and Information Technologies*, 20(4), 655-673. <https://doi.org/10.1007/s10639-015-9401-9>
- Anderson, L. W. et Krathwohl, D. (2001). *A taxonomy for learning, teaching, and assessing: A revision of Bloom's taxonomy of educational objectives*. Longman.
- Anderson, T. et Shattuck, J. (2012). Design-Based Research: A Decade of Progress in Education Research? *Educational researcher*, 41(1), 16-25. <http://doi.org/10.3102/0013189X11428813>
- Andrade, H. L. (2019). A critical review of research on student self-assessment. *Frontiers in Education*, 4(August 2019), 1-12. <https://doi.org/10.3389/educ.2019.00087>
- Archambault, J.-P. (2009). Fracture et solidarité numériques. *EpiNet*, 117(1). <http://www.epi.asso.fr/revue/articles/a0909b.htm>
- Barab, S. et Squire, K. (2004). Design-Based Research: Putting a Stake in the Ground. *The Journal of the Learning Sciences*, 13(1), 1-14. https://doi.org/10.1207/s15327809jls1301_1
- Bloom, B. S. (1956). Taxonomy of educational objectives. Vol. 1: Cognitive domain. *New York: McKay*, 20, 24.
- Brown, G. et Harris, L. (2013). Student self-assessment. Dans J. H. McMillan (dir.), *SAGE Handbook of Research on Classroom Assessment* (p. 367-393). Thousand Oaks. <https://doi.org/10.4135/9781452218649.n21>
- Conseil supérieur de l'éducation. (2020). *Éduquer au numérique, Rapport sur l'état et les besoins de l'éducation 2018-2020*. <https://www.cse.gouv.qc.ca/publications/eduquer-au-numerique-50-0534/j>
- DeVellis, R., F. et Thorpe, C. T. (2022). *Scale development: Theory and applications* (5^e éd.). SAGE Publications.
- Faddar, J., Vanhoof, J. et De Maeyer, S. (2018). School self-evaluation: self-perception or self-deception? The impact of motivation and socially desirable responding on self-evaluation results. *School effectiveness and school improvement*, 29(4), 660-678. <https://doi.org/10.1080/09243453.2018.1504802>
- Hancock, R., Knezek, G. et Christensen, R. (2007). Cross-validating measures of technology integration: A first step toward examining potential relationships between technology integration and student achievement. *Journal of Computing in Teacher Education*, 24(1), 15. <https://eric.ed.gov/?id=EJ833923>
- Kimmons, R., Graham, C. R. et West, R. E. (2020). The PICRAT model for technology integration in teacher preparation. *Contemporary issues in technology and teacher education*, 20(1), 176-198. <https://www.learntechlib.org/primary/p/210228/>
- Knezek, G. et Christensen, R. (2016). Extending the will, skill, tool model of technology integration: Adding pedagogy as a new model construct. *Journal of Computing in Higher Education*, 28(3), 307-325. <https://doi.org/10.1007/s12528-016-9120-2>
- Koehler, M. J. et Mishra, P. (2009). What is technological pedagogical content knowledge. *Contemporary issues in technology and teacher education*, 9(1), 60-70. <https://www.learntechlib.org/primary/p/29544/>



- Koehler, M. J., Shin, T. S. et Mishra, P. (2012). How do we measure TPACK? Let me count the ways. Dans *Educational technology, teacher knowledge, and classroom impact: A research handbook on frameworks and approaches* (p. 16-31). IGI Global. <https://doi.org/10.4018/978-1-60960-750-0.ch002>
- List, A., Brante, E. W. et Klee, H. L. (2020). A framework of pre-service teachers' conceptions about digital literacy: Comparing the United States and Sweden. *Computers & Education*, 148, 103788. <http://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.103788>
- Mattar, J., Ramos, D. K. et Lucas, M. R. (2022). DigComp-Based Digital competence Assessment Tools: Literature Review and Instrument Analysis. *Education and Information Technologies*, 1-25. <https://doi.org/10.1007/s10639-022-11034-3>
- Ministère de l'Éducation et de l'Enseignement supérieur. (2019). *Cadre de référence de la compétence numérique*. Ministère de l'Éducation et de l'Enseignement supérieur. Gouvernement du Québec. http://www.education.gouv.qc.ca/fileadmin/site_web/documents/ministere/Cadre-reference-competece-num.pdf
- Moore, M. G. (1989). Three types of interaction. *American Journal of Distance Education*, 3(2), 1-6. <https://doi.org/10.1080/08923648909526659>
- Moore, M. G. (2013). The Theory of Transactional Distance. Dans M. G. Moore (dir.), *Handbook of distance education* (3^e éd., p. 66-85). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780203803738>
- Reisoğlu, İ. et Çebi, A. (2020). How can the digital competences of pre-service teachers be developed? Examining a case study through the lens of DigComp and DigCompEdu. *Computers & Education*, 156. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2020.103940>
- Resnick, P. et Varian, H. R. (1997). Recommender systems. *Communications of the ACM*, 40(3), 56-58. <https://doi.org/10.1145/245108.245121>
- Ricci, F., Rokach, L. et Shapira, B. (2015). Introduction to recommender systems handbook. Dans *Recommender systems handbook* (p. 1-35). Springer. https://doi.org/10.1007/978-1-4899-7637-6_1
- Schmidt, D. A., Baran, E., Thompson, A. D., Mishra, P., Koehler, M. J. et Shin, T. S. (2009). Technological pedagogical content knowledge (TPACK) the development and validation of an assessment instrument for preservice teachers. *Journal of research on technology in education*, 42(2), 123-149. <https://doi.org/10.1080/15391523.2009.10782544>
- Starkey, L. (2020). A review of research exploring teacher preparation for the digital age. *Cambridge Journal of Education*, 50(1), 37-56. <http://doi.org/10.1080/0305764X.2019.1625867>
- Stockless, A. et Beaupré, J. (2014). *La compétence TIC chez les enseignants du primaire et du secondaire. Rapport du sondage technopédagogique*. http://blogues.csaffluents.qc.ca/recit/files/2014/12/2014_1209_Rapport_technopedagogique_Final.pdf
- Stockless, A. et Villeneuve, S. (2017). Développer ses compétences numériques : doit-on devenir un expert ? Dans M. Romero, B. Lille et A. Patini (dir.), *Usages créatifs du numérique pour l'apprentissage au XXI^e siècle* (p. 141-150). Presses de l'Université du Québec.
- Stockless, A., Villeneuve, S. et Beaupré, J. (2018). La compétence TIC des enseignants du primaire et du secondaire : un état de la situation. *Formation et profession*, 26(1), 109-124. <http://doi.org/doi:10.18162/fp.2018.402>
- Tondeur, J., Petko, D., Christensen, R., Drossel, K., Starkey, L., Knezek, G. et Schmidt-Crawford, D. A. (2021). Quality criteria for conceptual technology integration models in education: bridging research and practice. *Educational Technology Research and Development*, 1-22. <https://doi.org/10.1007/s11423-020-09911-0>
- Tondeur, J., van Braak, J., Sang, G., Voogt, J., Fisser, P. et Ottenbreit-Leftwich, A. (2012). Preparing pre-service teachers to integrate technology in education: A synthesis of qualitative evidence. *Computers & Education*, 59(1), 134-144. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2011.10.009>
- Villeneuve, S., Stockless, A., Beaupré, J. et Bisailon, J. (2018). *Évolution de la compétence numérique d'enseignants : recul, statu quo ou progression?* Actes de colloque de la CIRTA 2017. Ouvrir les murs de la classe avec le numérique, Montréal. <http://dx.doi.org/10.13140/RG.2.2.28301.79844>



- Villeneuve, S., Stockless, A. et Bissaillon, J. (2021). Analyse de l'utilisation du numérique en enseignement primaire et secondaire au Québec pour se constituer des réseaux d'échange et de formation continue. Dans F. Gravelle, N. Frigon et J. Monette (dir.), *Transformation numérique de l'établissement d'enseignement : partage de pratiques professionnelles* (p. 119-138). Presses de l'Université du Québec.
- Voogt, J. et McKenney, S. (2017). TPACK in teacher education: are we preparing teachers to use technology for early literacy? *Technology, Pedagogy and Education*, 26(1), 69-83. <http://doi.org/10.1080/1475939X.2016.1174730>
- Zimmerman, B. J. et Schunk, D. H. (2011). Self-regulated learning and performance: An introduction and an overview. Dans *Handbook of Self-Regulation of Learning and Performance* (p. 1-12). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780203839010>