



Les plus-values du numérique en éducation : conceptualisation, modélisation et analyse d'activités d'apprentissage

Thèse présentée le 10 juin par

Natasha NOBEN

En vue de l'obtention d'un Doctorat en Sciences Psychologiques et de
l'Éducation

Jury composé de

Dominique Verpoorten (Promoteur, ULiège),
Brigitte Denis (Co-promotrice, ULiège),
Stéphanie Boéchat-Heer (HEP-BEJUNE),
Nathalie Deschryver (HEP Vaud),
Aurélien Fiévez (HES-SO),
Patricia Schillings (Présidente du jury, ULiège).

Année académique 2023-2024



Les plus-values du numérique en éducation : conceptualisation, modélisation et analyse d'activités d'apprentissage

Thèse présentée le 10 juin par

Natasha NOBEN

En vue de l'obtention d'un Doctorat en Sciences Psychologiques et de
l'Éducation

Jury composé de

Dominique Verpoorten (Promoteur, ULIège),
Brigitte Denis (Co-promotrice, ULIège),
Stéphanie Boéchat-Heer (HEP-BEJUNE),
Nathalie Deschryver (HEP Vaud),
Aurélien Fiévez (HES-SO), et
Patricia Schillings (Présidente du jury, ULIège)

Année académique 2023-2024

Résumé

Cette thèse, concrétisée sous forme de quatre articles scientifiques, a permis de construire et de valider progressivement, grâce à une triangulation théorie-enseignants-experts, une définition, une typologie et un modèle permettant de conceptualiser la plus-value du numérique en éducation afin de soutenir la réflexion des enseignants et chercheurs quant à la pertinence de l'intégration du numérique dans un contexte donné.

Une fois la définition et la typologie construites sur base d'une revue narrative de la littérature (article 1), les représentations d'étudiants de master en sciences de l'éducation ont été explorées et confrontées à cette première conceptualisation (article 2). Pour augmenter la représentativité des résultats en variant les profils des répondants, une étude complémentaire a été menée (étude complémentaire A). Ce sont les représentations d'enseignants ayant mis en place des projets d'intégration du numérique dans leurs pratiques qui ont été confrontées à la conceptualisation.

Ensuite, la définition et la typologie, adaptées selon ces représentations, ont été soumises à un panel d'experts en utilisant la méthode Delphi (Okoli & Pawlawski, 2004) (article 3). L'utilisation de cette méthode et les retours des experts ont permis une révision en profondeur des éléments préalablement établis qui, ainsi révisés, ont pu être partiellement validés. Une deuxième étude complémentaire, centrée sur la typologie des usages du numérique en éducation, soit une partie de la typologie des plus-values du numérique en éducation, visait à vérifier l'applicabilité de cette typologie et à l'adapter selon les retours d'enseignants du supérieur (étude complémentaire B).

La conceptualisation ainsi améliorée a alors pu servir de base solide pour la construction d'un modèle d'intégration du numérique en éducation. La construction de ce modèle et les analyses de 56 activités pédagogiques intégrant le numérique effectuées à l'aide de celui-ci ont fait l'objet du dernier article de ce projet de recherche (article 4). Ces analyses visent à identifier et à comparer les plus-values potentielles, identifiées lors de la construction de l'activité, et les plus-values effectives, identifiées après la mise en place de l'activité. Ce modèle permet donc aux enseignants de réfléchir aux plus-values du numérique dans les activités qu'ils conçoivent et mettent en œuvre.

Les résultats de ces recherches peuvent soutenir la prise de décision en matière de politiques éducatives, enrichir les formations continues axées sur l'intégration pédagogique du numérique, ou encore encourager davantage de collaboration entre technopédagogues, chercheurs, enseignants et concepteurs de curriculums.

Abstract

This thesis, presented in four academic articles, aims to construct, and progressively validate a comprehensive framework for understanding how digital technology can add value to education. This framework includes a definition, a typology, and a model. By triangulating theory, teachers' insights, and experts' perspectives, this research provides practical guidance for educators and researchers to reflect on the relevance of digital technology integration in a specific context.

The first step was to synthesize the existing literature to establish a clear definition and typology. Article 1 focused on this narrative review, resulting in a robust foundation. We then explored education master's students' perspectives (article 2) and compared them to the conceptualization. To increase the representativeness of our findings by broadening the profile of respondents, we also examined the perspectives of teachers (Supplementary Study A). These teachers had set up projects to integrate digital technology into their teaching practice.

Next, the definition and typology, adapted according to the perspectives of students and teachers, were submitted to a panel of experts using the Delphi method (Okoli & Pawlawski, 2004) (Article 3). The experts' feedback led to an in-depth review of the identified elements, resulting in a partial validation. In a second complementary study, we focused on the typology of digital technology use in education. Our aim was to verify the applicability of this typology and to adapt it based on valuable feedback from higher education teachers (Supplementary Study B).

The refined conceptualization, which has undergone iterative improvements, forms a robust basis for constructing a model of digital technology integration in education. The core of our fourth research lies in the analysis of 56 digital teaching activities carried out using this model (Article 4). These activities served as real-world test cases, allowing us to explore the potential added value during development and the actual value realized post-implementation. This model serves as a practical tool that enables educators to reflect on the added value of digital technology within the activities they design and implement.

The results of this research have far-reaching implications. Policy-makers can use these findings to make informed decisions about the adoption of educational technology. Professional development courses can be enriched with insights from our research. They can encourage dialogue and collaboration between experts, researchers, teachers, and curriculum designers.

Remerciements

Mes remerciements s'adressent tout d'abord et particulièrement à Madame Brigitte Denis, sans qui ce projet n'aurait pu voir le jour. Merci de m'avoir encouragée à me lancer dans cette aventure et de m'avoir accompagnée tout au long de celle-ci.

Je tiens également à remercier Mesdames Stéphanie Boéchat-Heer et Nathalie Deschryver ainsi que Monsieur Aurélien Fiévez pour leur accompagnement et leur soutien tout au long de la réalisation de cette thèse. Vos questionnements et conseils ont été précieux.

Merci également à Monsieur Dominique Verpoorten d'avoir accepté de nous rejoindre en cours de route et qui, par ses feedbacks et conseils constructifs, a largement contribué à ce travail.

Un tout grand merci à Madame Patricia Schillings d'avoir immédiatement proposé sa participation en tant que présidente du jury.

Un grand merci aux enseignants et experts qui ont participé aux différentes recherches mises en place et qui ont permis de recueillir des données d'une grande richesse.

Merci aux étudiants du Master en Sciences de l'éducation, d'une part d'avoir partagé leurs représentations quant aux plus-values du numérique en éducation et, d'autre part, pour leur large contribution à l'analyse des activités intégrant le numérique.

Un tout grand merci à mes collègues et amis, Lionel Biatour, Sarah Higuët, Noémie Joris, Jonathan Rappe, Anne Riffon et Jasna Vorgic pour leur présence quotidienne, leur soutien moral et cognitif, et leurs conseils précieux. Cela n'aurait certainement pas été une aventure aussi agréable et enrichissante sans vous.

Merci à ma famille et à mes proches pour leurs encouragements et leur bienveillance.

Et enfin, merci à ma compagne, Clémence, et ma fille, Joséphine, pour leur soutien de tous les jours.

Sans vous, tout cela n'aurait pas été possible.

Table des matières

INTRODUCTION	10
CONTEXTUALISATION THÉORIQUE	12
1. Numérique et usages.....	12
2. Dispositif	17
3. Processus d'intégration du numérique et modèles en lien	18
4. La plus-value du numérique en éducation.....	25
5. Conditions favorisant et freinant l'intégration du numérique en éducation....	28
6. Transformation et innovation	30
7. Perceptions et représentations.....	34
8. Typologies et modèles comme outils de compréhension.....	36
MÉTHODOLOGIE GÉNÉRALE.....	39
1. Objectifs de la recherche	39
2. Description de la recherche	41
3. Recherches complémentaires.....	44
4. Choix épistémologiques et implications méthodologiques.....	45
ARTICLE 1 : Les plus-values pédagogiques liées à l'intégration du numérique : définition(s) et typologie	47
ARTICLE 2 : Les plus-values pédagogiques liées à l'intégration du numérique : les représentations d'étudiants du master en sciences de l'éducation de l'université de liège.....	73
ÉTUDE COMPLÉMENTAIRE A : Représentations d'enseignants ayant mis en place des projets d'intégration du numérique dans leurs pratiques	95
ARTICLE 3 : Les plus-values liées à l'intégration du numérique en éducation : validation d'une définition et d'une typologie par un panel d'experts	109

ÉTUDE COMPLÉMENTAIRE B : Usages du numérique dans le supérieur : typologie et comparaison	135
ARTICLE 4 : Modèle d'intégration du numérique en éducation : création et vérification de l'utilisabilité	143
DISCUSSION GÉNÉRALE	167
1. Apports des recherches menées et mise en parallèle avec les objectifs de recherche	168
2. Retour sur l'ensemble de la démarche, apports et limites.....	179
3. Perspectives et recommandations	199
CONCLUSIONS	201
BIBLIOGRAPHIE GÉNÉRALE.....	204
ANNEXE 1 : Guide d'utilisation du modèle MINE	220

Introduction

Nous avons choisi, dans ce document, d'utiliser le genre masculin comme générique, dans le seul but de ne pas alourdir la lecture.

À l'heure où le numérique prend de plus en plus de place dans nos vies et dans notre société, il ne cesse de se frayer un chemin dans le monde de l'éducation.

Que ce soit comme objet d'apprentissage (éducation au numérique) ou comme support à l'apprentissage (éducation par le numérique), le numérique est un outil, parmi bien d'autres, qu'il est pertinent d'intégrer dans certains contextes, dans certains dispositifs, à certains moments. Sa maîtrise est souvent jugée nécessaire au vu de la place qu'il prend dans nos vies. Or, cette maîtrise ne va pas de soi et doit être enseignée.

La crise de la COVID-19, et l'obligation de passer l'enseignement en distanciel qui l'a accompagnée, ont souligné cette nécessité, pour les enseignants et les apprenants, de maîtriser le numérique pour permettre la poursuite des activités d'enseignement et d'apprentissage (Charalampopoulou & Tali, 2021).

Mais est-ce que le numérique répond réellement à toutes les attentes ? Permet-il réellement à tous les élèves d'apprendre de manière efficace, quels que soient leurs niveaux, leurs origines ou leurs besoins particuliers ?

Les recherches visant à mesurer les effets du numérique sur les apprentissages présentent des résultats plutôt mitigés. Alors que certains attestent d'un effet positif, d'autres montrent des effets neutres, voire négatifs (Tricot & Chesné, 2020). Les principales limites de ces recherches visant à mesurer les effets du numérique sur les apprentissages sont leurs durées souvent courtes, le fait qu'elles sont menées avec des groupes expérimentaux et contrôle qui ne sont pas toujours comparables ou ne prennent pas toujours en compte les facteurs contextuels comme la qualité des ressources pédagogiques, la formation des enseignants ou la culture scolaire. Comme le souligne Baron (2019, p. 110), « les expérimentations randomisées n'ont au mieux produit que des effets limités où il est difficile de séparer la part de l'environnement informatique et celle du contexte, en particulier l'effet maître ».

La plus-value du numérique est une notion clé et soulève l'importance, lorsque l'on souhaite intégrer l'usage du numérique pour soutenir les apprentissages (enseignement par le numérique), de mener une réflexion sur son apport potentiel dans un contexte donné. Bien que des appréciations générales sur des effets mesurables et quantitatifs (Albero & Thibault, 2009) soient préférées par les médias et politiques, les

évaluations qualitatives des usages, liées aux usages sur le terrain, sont indispensables pour prendre conscience des plus-values du numérique en éducation.

En effet, dans le cadre de l'enseignement, ou de l'apprentissage de manière plus générale, l'outil numérique est toujours associé à un usage, et cet usage est toujours spécifique et contextualisé. Il est donc difficile, voire impossible, d'identifier les plus-values d'un outil (et encore plus « du numérique » en général) sans aller voir l'usage spécifique qui en est fait et son contexte.

Entre la nécessité de prouver les effets du numérique sur les apprentissages et la difficulté de le faire, ce projet de recherche vise à conceptualiser la notion de plus-value du numérique en éducation afin de soutenir la réflexion des enseignants quant à son intégration dans leurs pratiques.

Les objectifs de cette recherche mixte sont de :

1) Théoriser le concept de plus-value pédagogique sous forme d'une définition et d'une typologie.

2) Valider cette conceptualisation en la comparant aux représentations des enseignants et en la soumettant à un panel d'experts selon la méthode Delphi.

3) Construire un modèle, intégrant cette conceptualisation préalablement validée, permettant d'analyser des activités intégrant le numérique.

4) Analyser des activités intégrant le numérique à l'aide de ce modèle pour l'éprouver.

Ce projet de thèse, concrétisé sous forme de quatre articles scientifiques, vise donc à construire et à valider progressivement, grâce à une triangulation théorie-enseignants-experts, une définition et une typologie des plus-values liées à l'utilisation du numérique en éducation.

Sur base de cette définition et de la typologie établie, une série d'activités intégrant le numérique sont analysées afin d'identifier et de comparer les plus-values potentielles du numérique avant la mise en place de l'activité et les plus-values effectives après cette mise en place.

Avant de présenter les quatre articles rédigés et la discussion générale de ce travail, une contextualisation théorique, abordant les concepts clés transversaux de cette recherche va être développée.

Contextualisation théorique

Cette section vise à introduire et à décrire les contours des concepts clés qui seront abordés au sein des quatre recherches qui constituent cette thèse.

Des approches parfois différentes de celles proposées dans les articles de recherche sont décrites pour permettre d'enrichir et de nourrir les réflexions quant aux perspectives et pistes de prolongement envisageables suite à ce travail.

Après un bref retour sur la définition du numérique ainsi que du numérique en éducation et des types d'usages associés, le concept de dispositif sera abordé pour inclure une perspective davantage centrée sur les acteurs et leurs représentations. Différents modèles d'intégration du numérique seront ensuite développés pour comprendre ce processus. Le concept central de plus-value et surtout sa spécificité lorsqu'elle est relative à l'intégration du numérique dans des pratiques d'enseignement/apprentissage seront détaillés avant d'aborder l'innovation et la transformation, souvent associées à ce concept de plus-value du numérique en éducation. Une synthèse de différents freins et leviers en lien avec le processus d'intégration du numérique dans les pratiques d'enseignement/apprentissages, réunis sous le terme de « conditions », sera réalisée. Puisque les représentations des acteurs sont centrales pour comprendre un dispositif et ses effets, celles-ci seront également détaillées. Enfin, les typologies et modèles comme outils de compréhension seront abordés.

1. Numérique et usages

Cette recherche étant centrée sur le concept de plus-value du numérique en éducation, il semble nécessaire de clarifier cette notion de « numérique » et ce qu'elle englobe.

Alors que les termes « TIC » (Technologies de l'Information et de la Communication), « TICE » (Technologies de l'Information et de la Communication en Enseignement), « nouvelles technologies », « technologies éducatives » ou encore « médias » étaient les plus largement utilisés il y a encore une dizaine d'années, les termes « numérique » et « numérique éducatif » ont actuellement le vent en poupe.

Plusieurs auteurs se sont essayés à définir l'un ou l'autre de ces termes. Ainsi, pour Basque (2005, p. 34) « les technologies de l'information et de la communication renvoient à un ensemble de technologies fondées sur l'informatique, la microélectronique, les télécommunications (notamment les réseaux), le multimédia et

l'audiovisuel, qui, lorsqu'elles sont combinées et interconnectées, permettent de rechercher, de stocker, de traiter et de transmettre des informations, sous forme de données de divers types (texte, son, images fixes, images vidéo, etc.), et permettent l'interactivité entre des personnes, et entre des personnes et des machines». Cette définition fait donc le lien entre les technologies et les usages qu'elles permettent.

Les TICE constituent « un domaine de la technologie de l'éducation consacré à la recherche et aux applications pédagogiques qui se rapportent spécifiquement aux démarches, aux approches, aux méthodes, aux procédés et aux techniques d'enseignement-apprentissage (cf. sens prêté à la "technologie de l'éducation") qui se rapportent aux actions pédagogiques intégrant l'usage des outils numériques (i.e. reposant sur l'utilisation de l'informatique) » (Quintin, 2014, cité par Colinet, 2015). Les TICE sont donc l'intégration de ces technologies en éducation.

Pour Dubasque (2019), « le numérique représente toutes les applications qui utilisent un langage binaire qui classe, trie et diffuse des données. Ce terme englobe les interfaces, smartphones, tablettes, ordinateurs, téléviseurs, ainsi que les réseaux qui transportent les données. Il envisage à la fois les outils, les contenus et les usages. » (p. 17). Plus large que les précédentes, cette définition inclut à la fois les outils ou supports, les contenus et les usages.

Enfin le terme « numérique éducatif » désigne la gouvernance et l'animation des acteurs, l'organisation de l'ensemble des infrastructures informatiques, des équipements, des services et outils numériques, et des ressources numériques utilisés dans des activités pédagogiques et éducatives, ainsi que la formation aux compétences numériques » (Ministère de l'Éducation Nationale et de la Jeunesse, 2023, p. 7). Le numérique éducatif tel que décrit ci-dessus n'inclut pas explicitement les usages.

Fluckiger (2019) précise quant à lui que l'absence de définition claire et précise de ce qu'est le numérique éducatif est problématique.

Cette diversité dans les termes utilisés pour désigner une même idée illustre la difficulté à « construire un objet scientifique (une représentation homogène, cohérente, complète et partagée) à partir d'un ensemble d'objets concrets de statut et de nature différents. » (Davallon, 2004, p. 34).

Comme le précise Peltier (2016), la difficulté de construire un objet scientifique dans ce cas est liée au fait que les technologies et leurs caractéristiques matérielles sont appréhendées par les chercheurs sous l'angle de ce qui est observable.

Or, comme le soulignait déjà Salomon (1981), un média ou le numérique tel qu'on le nommerait aujourd'hui n'est pas uniquement défini par ses caractéristiques

matérielles observables ou son contenu, mais également par sa dimension symbolique et son contexte d'usage.

Selon Albero (2013), les usages du numérique sont particulièrement intéressants à étudier quand on se penche sur l'activité humaine plutôt que sur le langage des machines. Elle précise également (Albero, 2013, p. 104) qu'« une meilleure connaissance des usages du numérique dans le supérieur permet de stimuler et d'étayer la réflexion sur les stratégies à conduire ». On peut supposer que ce constat est également transférable aux autres niveaux d'enseignement et de formation.

Aborder l'intégration du numérique dans des pratiques d'enseignement et d'apprentissage semble donc indissociable de la notion d'usage pédagogique du numérique ou encore d'usages éducatifs des technologies (Baron & Fluckiger, 2021).

En effet, « au final, ce n'est pas l'outil lui-même qui est déterminant, mais ce qu'on en fait, la façon dont on s'en sert pour répondre à une intention pédagogique, la démarche dans laquelle on l'inscrit » (Bauer & Girand, 2013, p. 127).

Ces usages, pour essayer de les comprendre et de les catégoriser, ont fait l'objet de nombreuses typologies et même de typologie des typologies (Basque & Lundgren-Cayrol, 2002).

Certaines de ces typologies seront brièvement abordées pour permettre d'avoir une vue d'ensemble des catégorisations et des usages existants.

Denis (2001) identifie six catégories d'usages pédagogiques de l'ordinateur : la communication/collaboration, la création avec les logiciels outils, la gestion de l'enseignement/apprentissage, l'enseignement, la création de programmes et la recherche d'informations. La richesse de cette typologie figure, notamment, dans la visualisation des recoupements entre les différentes catégories et la possibilité pour un même type d'outil de permettre plusieurs types d'usages.

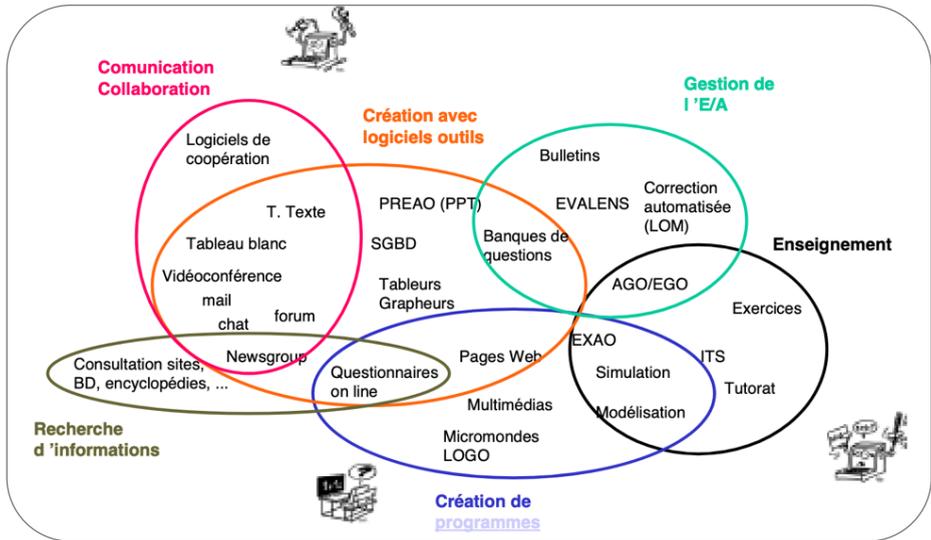


Figure 1 : Les usages pédagogiques de l'ordinateur (Denis, 2001, p. 10)

Ces catégories d'usages sont également identifiables dans les six fonctions génériques médiatisées dans le cadre d'un campus virtuel (Henri & Lundgren-Cayrol, 2001 ; Peraya & Deschryver, 2002-2005) : informer, communiquer, produire, collaborer, gérer, soutenir. Deux fonctions génériques complémentaires ont été ajoutées par Peraya (2008) : évaluer et manifester sa présence à distance.

Les stratégies cognitives et métacognitives de la typologie de Bégin (2008, p. 63) permettent d'alimenter les catégories préalablement identifiées et d'ajouter des usages comme « traduire », « sélectionner » ou encore « comparer ».

Stratégies métacognitives	
Anticiper	
S'autoréguler	
Stratégies cognitives	
De traitement	D'exécution
Sélectionner	Évaluer
Répéter	Vérifier
Décomposer	Produire
Comparer	Traduire
Élaborer	
Organiser	

Figure 2 : Stratégies métacognitives et cognitives (Bégin, 2008, p. 63)

Il en est de même pour les dix habiletés reprises dans le cadre de la Méthode d'Ingénierie des Systèmes d'Apprentissage (MISA) (Paquette, 2002) qui ajoutent notamment le fait de « porter attention », « repérer/mémoriser » ou encore de « synthétiser ».

Enfin les référentiels de compétences comme DigComp 2.2 (Vuorikari et al., 2022) et DigCompEdu (Redecker & Punie, 2017) peuvent compléter cette représentation des usages pédagogiques du numérique avec, notamment, l'idée de gestion et de partage des données.

Dans le cadre de cette recherche, seuls sont retenus les usages spécifiques à l'enseignement (usages en classe ou pour préparer ses cours) et aux apprentissages (usages des apprenants sollicités par l'enseignant). Une distinction est également faite entre les usages des enseignants et ceux des apprenants.

Concernant les usages des enseignants, il est intéressant de marquer la nuance soulignée par Deaudelin et al. (2005) entre la pratique enseignante qui inclut à la fois la pratique d'enseignement (en classe) et d'autres pratiques (en dehors de la classe).

Les auteurs distinguent trois phases au sein de cette pratique : « préactive (planification), interactive (intervention auprès des élèves) et postactive (évaluation de l'enseignement) » (Deaudelin et al., 2005, p. 83). Cela permet d'identifier les différentes phases auxquelles les enseignants peuvent intégrer le numérique au sein de leurs pratiques professionnelles et pédagogiques (Raby, 2004).

Tout le volet lié aux compétences professionnelles, et notamment celles identifiées au sein du référentiel DigCompEdu (Redecker & Punie, 2017), ne sera pas considéré dans la suite des conceptualisations, car ces compétences, comme par exemple le développement professionnel, ne sont pas spécifiques à l'enseignement et aux pratiques des enseignants. En effet, cette recherche se centre sur une perspective en lien avec l'apprentissage avec ou par le numérique plutôt que sur l'apprentissage du numérique. Le numérique est donc considéré dans sa fonction de soutien à l'apprentissage plutôt que d'objet d'apprentissage.

Il semble également nécessaire de clarifier certains termes de vocabulaire qui seront utilisés tout au long de ce travail. Ainsi, lorsqu'un outil numérique est mentionné, il s'agit d'un logiciel ou d'une application en local ou ne nécessitant pas forcément une connexion internet. Un service numérique est un logiciel, une application ou un site en ligne nécessitant une connexion internet pour y accéder. Et un support numérique est un matériel physique permettant d'accéder à des outils ou services numériques ou de collecter des médias (ex. tablette, écrans interactifs, appareil photo, caméra...).

Enfin, comme le soulignent Baron et Fluckiger (2021, p. 8) « les recherches relevant des usages du numérique en éducation doivent caractériser et décrire les contextes sociaux, institutionnels, techniques qui rendent les pratiques intelligibles ». Il est donc nécessaire d'inscrire la définition de la plus-value dans un contexte spécifique et de prendre en compte les perceptions des acteurs impliqués.

2. Dispositif

Pour inclure à la fois les caractéristiques matérielles observables, le contenu, la dimension symbolique et le contexte d'usage du numérique (Salomon, 1981) et s'éloigner d'une vision exclusivement technocentrée, le concept de dispositif est une piste intéressante à explorer.

En effet, il est notamment défini comme « un moyen de médiation qui organise de façon plus ou moins rigoureuse un champ de relations fonctionnelles entre humains et outils, buts et moyens, intentions et actions » (Linard, 2002, p. 2).

Le dispositif est aussi considéré comme un ensemble composé d'éléments hétérogènes articulés et mis en œuvre en vue d'une fin, dans une perspective d'efficacité et d'optimisation (Peeters & Charlier, 1999).

Comme le précise Peraya (2019, p. 218), « un dispositif ne se limite pas à l'objet technique, même si, par définition, il comporte des éléments matériels et/ou techniques ». C'est « une instance, un lieu social d'interaction et de coopération possédant ses intentions, son fonctionnement matériel et symbolique, ses modes d'interaction propres... son fonctionnement – déterminé par les intentions, s'appuie sur l'organisation structurée de moyens matériels, technologiques, symboliques et relationnels qui modélisent, à partir de leurs caractéristiques propres, les comportements et les conduites sociales (affectives et relationnelles), cognitives, communicatives des sujets. » (Peraya, 1999, p. 153).

Un dispositif est donc un environnement aménagé de manière à offrir à certaines actions des conditions de réalisation optimales, un espace de potentialités qui va se concrétiser par la pratique de chaque individu impliqué (Peeters & Charlier, 1999). Chaque individu va donc doit pouvoir s'orienter dans cet environnement et va l'utiliser à sa façon.

Dans le champ pédagogique, on parle du dispositif comme étant l'articulation cohérente des moyens de formation pour prendre en compte les apprenants, leurs intentions et actions (Peeters & Charlier, 1999) en vue de faciliter le processus d'apprentissage.

Ces définitions permettent de ne pas centrer exclusivement sur l'outil et ses fonctionnalités, mais de mettre les acteurs au cœur de la réflexion. Le dispositif ne prend sens que si le sujet le vit et dépend de la manière dont le sujet le vit.

Cela amène la question du moment à partir duquel on peut considérer qu'un dispositif voit le jour ; lors de sa conception ou lors de sa mise en place comme le souligne judicieusement Peltier (2016).

Pour Rabardel (1995), un instrument est constitué d'un artefact (objet transformé par l'homme) et des schèmes d'utilisation qui y sont associés. Le processus par lequel un sujet transforme un objet technologique en un instrument est un processus interactif et situé, dans lequel le sujet exploite des schèmes d'utilisation en interagissant avec un artefact matériel ou symbolique pour construire un instrument. Ainsi, l'introduction d'un artefact, quel qu'il soit, va entraîner une transformation.

Le dispositif ne sera donc pleinement considéré comme tel que lorsqu'il sera vécu par les acteurs. La conception de celui-ci n'est donc pas suffisante pour pouvoir parler d'un dispositif, mais ce dernier le deviendra lors de sa mise en place.

Peltier (2016) souligne que le concept de dispositif est relatif à des entités dont l'empan peut être très différent. Cette granularité entre différents dispositifs peut donc rendre l'utilisation de ce concept plus compliqué. En effet, la durée et la complexité d'un dispositif vont influencer « la perception et l'attribution des effets déclarés par les acteurs des dispositifs. » (Peltier, 2016, p. 27).

Enfin, pour clôturer cette réflexion relative aux dispositifs, Charlier et al. (2006, p. 470) précisent que « l'analyse du concept de dispositif oblige donc à repenser les rapports entre le symbolique, le technique et le relationnel comme d'ailleurs celui de la médiatisation ».

3. Processus d'intégration du numérique et modèles en lien

C'est donc avec le modèle de médiation et de médiatisation développé par Peraya que nous entamons cette section relative au processus d'intégration du numérique dans un dispositif.

La médiatisation (2008) renvoie aux aspects du dispositif qui sont médiatisés par un outil numérique. Cette médiatisation représente la manière dont le dispositif est conçu et dont le numérique y est intégré. Deux axes d'entrée sont possibles pour aborder cette médiatisation : soit par les fonctions qui sont médiatisées, qui ont déjà

été citées précédemment (information, interaction, production...), soit par les objets qui sont médiatisés dans le dispositif (un objet précis, une séquence ou l'ensemble du dispositif).

La médiatisation représente donc la place que l'enseignant ou que le formateur donne aux outils numériques dans la conception de son dispositif.

Pour ce qui est de la médiation, elle a une double dimension et comprend à la fois les effets de la médiatisation escomptés par le concepteur et les effets actualisés par les acteurs (Peraya et al., 2014). Elle se définit comme le processus de transformation que l'instrument produit sur les comportements humains à travers lequel le sujet interagit avec le monde, avec des « objets », d'autres sujets ou encore avec lui-même (Rabardel & Samurçay, 2001). Puisque toute activité instrumentée par un outil technologique s'en verra modifiée (Peraya, 2008), la médiation est la relation qui est potentiellement soutenue par l'instrument (un artefact technique et ses schèmes sociaux d'utilisation) avec le sujet qui l'utilise. Différentes formes de médiation ont été identifiées (Peraya, 2005 ; Charlier et al., 2006 ; Peraya, 2010) :

- 1) Sémio-cognitive : la manière dont l'outil utilisé va influencer la représentation que l'étudiant se fera de l'information donnée. Cette médiation est donc liée à la connaissance de l'objet d'apprentissage.
- 2) Praxéologique : les conditions dans lesquelles la tâche va être réalisée.
- 3) Relationnelle : la façon dont les interactions entre les étudiants vont être influencées et donc la relation aux autres sujets.
- 4) Sensorimotrice : en lien avec les gestes et les comportements moteurs.
- 5) Réflexive : porte sur le sujet lui-même et implique une réflexion sur les processus d'apprentissage.

On retrouve également d'autres formes de médiations dans la littérature comme la médiation socio-affective, spatio-temporelle ou encore posturale (Peraya & Peltier, 2012).

Les médiations mettent en évidence les usages construits par le sujet ou l'apprenant des outils utilisés pour répondre à un objectif et soulignent l'importance de comprendre les intentions des apprenants ainsi que la manière dont ils vivent les médiations dans l'environnement conçu par l'enseignant.

Ces concepts de médiation et de médiatisation sont donc très utiles pour penser son dispositif et réfléchir aux effets de l'intégration du numérique ainsi qu'aux médiations que cela pourrait générer chez les apprenants. Et bien qu'ils soient pensés

par les auteurs pour des dispositifs à distance ou hybrides, ils nous semblent également applicables à des dispositifs en présentiel.

Legendre (1993, p. 732) définit l'intégration comme « l'action de faire interagir divers éléments en vue de constituer un tout harmonieux et de niveau supérieur ». Intégrer le numérique dans des pratiques d'enseignement doit donc permettre un mieux. Livingstone (2012) suggère que ce mieux soit l'amélioration des pratiques de l'enseignant et/ou le fait de permettre à l'apprenant d'apprendre efficacement.

L'intégration du numérique dans les pratiques d'enseignement et les apprentissages exige « non seulement une maîtrise technique des outils informatiques, mais surtout un renouvellement des pratiques professionnelles qui ne peut s'inscrire que dans la durée, car l'introduction de ces outils dans la classe modifie profondément le rôle de l'enseignant » (Fiévez, 2017, p. 55). Cette réflexion sur la modification du rôle de l'enseignant ou de sa posture est une perspective intéressante à identifier.

Différents modèles ont pour objet l'intégration du numérique dans les pratiques des enseignants et leurs pratiques d'enseignement. Fiévez (2017) passe en revue une série de ces modèles dans le but de créer une typologie de ceux-ci. Il intègre ensuite les éléments clés de ces modèles dans une visualisation globale du processus d'intégration du numérique en éducation.

Le tableau ci-dessous reprend les différents types de modèles identifiés par Fiévez (2017) et les modèles décrits dans ce travail.

Tableau 1 : Typologie des modèles d'intégration du numérique

Types de modèles	Modèles abordés dans cette recherche
Modèles centrés sur les processus d'intégration pédagogique des TIC	/
Modèles centrés sur les niveaux d'acquisition de l'enseignant	Modèle ASPID (Karsenti & Bugmann, 2018)
Modèles centrés sur le processus d'intégration pédagogique des TIC et sur les niveaux d'acquisition de l'enseignant	Modèle de Raby (2004)
Modèles centrés sur le rôle de l'outil au sein de la relation pédagogique	Modèle SAMR de Puentedura (2010)
Modèles centrés sur les facteurs internes et externes	Modèle PETTaL de Mukherjee (2013).
Modèles centrés sur les connaissances technopédagogiques	Modèle TPACK (Koehler & Mishra, 2006, 2008) Modèle STPD (Bachy, 2014)

Alors que certains modèles sont centrés sur les compétences technopédagogiques des enseignants comme le modèle TPACK (Koehler & Mishra, 2006, 2008) complété par Bachy avec le modèle STPD (2014), nombreux sont ceux qui sont centrés sur les niveaux d'acquisition de l'enseignant.

Prenons l'exemple du modèle ASPID (Adoption, Substitution, Progrès, Innovation, Détérioration) de Karsenti et Bugmann (2018), celui-ci associe l'idée de transformation et d'effet sur les apprentissages. Ce modèle est composé de cinq niveaux. Le premier, celui d'adoption, consiste en la découverte et la prise en main du matériel. La substitution consiste à « reproduire ce que l'on faisait avant avec plus ou moins d'efficacité, mais cette fois-ci à l'aide du numérique » (Karsenti & Bugmann, 2018, p. 54). Le progrès est décrit comme celui auquel « l'usage du numérique permet d'enseigner et d'apprendre de façon plus efficace » (Karsenti & Bugmann, 2018, p. 55). La transformation y semble modérée et l'effet sur les apprentissages est considéré comme positif. Enfin, le niveau d'innovation est défini par Karsenti et Bugmann (2018, p. 56) comme « la réalisation de tâches qu'il était auparavant impossible de réaliser sans le numérique ». La transformation des pratiques est donc forte. En parallèle de ces quatre niveaux est proposé le niveau de détérioration qui souligne une possible amplification des lacunes du dispositif liée à l'intégration du numérique qui pourrait mener à un abandon de cette intégration dans les pratiques de l'enseignant.

Dans ce modèle, plus l'intégration du numérique va transformer les pratiques d'enseignement et plus le processus d'appropriation du numérique par l'enseignant va être avancé. Un lien entre l'ampleur de la transformation et l'impact sur la réussite des apprenants, le développement de compétences, l'engagement de l'enseignant et le niveau d'intégration du numérique est également effectué.

Certains modèles sont centrés sur le processus d'intégration pédagogique des TIC et sur les niveaux d'acquisition de l'enseignant (Fiévez, 2017). Ainsi, le modèle de Raby (2004) distingue quatre grandes étapes :

- 1) La sensibilisation aux TIC.
- 2) L'utilisation à des fins personnelles.
- 3) L'utilisation à des fins professionnelles.
- 4) L'utilisation à des fins pédagogiques.

Raby (2004) précise aussi que l'intégration du numérique dans les pratiques de l'enseignant est un processus qui va transformer à la fois les pratiques de celui-ci et les apprentissages des élèves.

D'autres modèles sont centrés sur le rôle de l'outil au sein de la relation pédagogique comme le modèle SAMR de Puentedura (2010), ou sur les facteurs internes et externes comme le modèle PETTaL de Mukherjee (2013).

Fiévez (2017) définit, sur base des modèles étudiés, le processus d'intégration du numérique en éducation comme un processus itératif et constructif subdivisé en différentes étapes :

- 1) Réflexion et planification pédagogique.
- 2) Mise en place et utilisation du numérique en classe.
- 3) Ajustements préliminaires et ajustements pédagogiques, techniques et institutionnels.
- 4) Évaluation et itération du processus.

Ce processus en quatre phases peut être initié par un élément déclencheur (facteurs internes ou externes à l'enseignant), il va permettre le développement de compétences, de contenus et de productions, de connaissances, de méthodologies et techniques, de savoirs et savoir-faire. Une intégration est définie comme efficiente (Fiévez, 2017) lorsqu'elle permet une transformation du style pédagogique, une réponse aux besoins et objectifs initiaux et une intégration transformatrice du numérique.

Tout au long de ce processus, les compétences technologiques et pédagogiques de l'enseignant peuvent évoluer selon cinq niveaux : tâtonnement, expérimentation, adaptation, généralisation et transformation.

Deux modèles complémentaires, qui n'ont pas été inclus dans l'étude de Fiévez (2017), nous semblent intéressants à aborder pour soutenir les réflexions en lien avec cette recherche.

Le modèle PICRAT (Kimmons et al., 2020) est centré lui aussi sur le rôle de l'outil au sein de la relation pédagogique. Il lie la relation des étudiants avec le numérique dans un scénario éducatif particulier (passif, interactif, créatif) et l'impact de l'intégration du numérique par rapport à la pratique antérieure d'un enseignant (remplacement, amplification, transformation).

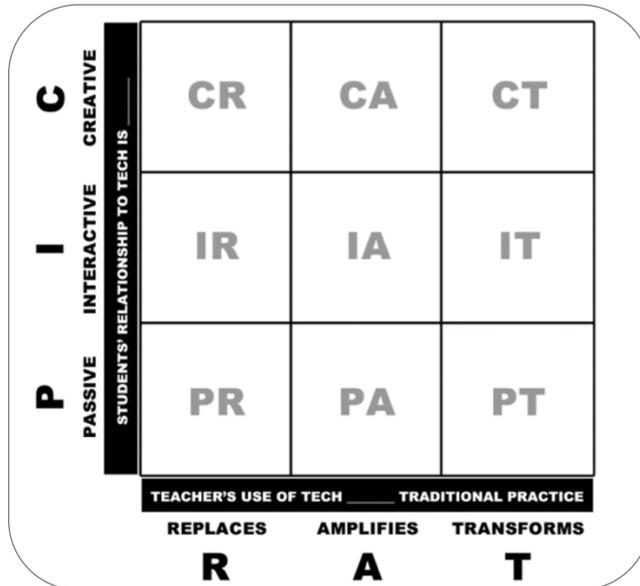


Figure 3 : La matrice PICRAT (Kimmons et al., 2020, p. 189)

Le modèle veut encourager la réflexion, permettre de guider la pratique de manière normative et accompagner l'évaluation du travail des futurs enseignants (Kimmons et al., 2020).

L'axe vertical du modèle est basé sur les travaux de Papert et Harel (1991), il distingue une posture passive des apprenants (recevoir passivement du contenu), un apprentissage interactif (interagir avec le contenu et/ou autres apprenants) et l'apprentissage créatif (construire des objets d'apprentissage qui illustrent la maîtrise de l'apprentissage).

L'axe horizontal est également subdivisé en trois niveaux, très comparables à ceux qu'on peut retrouver dans le modèle SAMR (Puentedura, 2010) ou ASPID (Karsenti & Bugmann, 2018). Ainsi, le premier niveau est celui de remplacement et est décrit comme le transfert d'une pratique pédagogique en y intégrant le numérique sans amélioration fonctionnelle ou pratique. Le numérique n'améliore ni la pratique de l'enseignant ni les apprentissages des élèves.

Le deuxième niveau, l'amplification, représente l'utilisation par les enseignants du numérique pour améliorer leurs pratiques ou les apprentissages des élèves sans changer profondément la pédagogie.

Le niveau de transformation intègre le numérique pour permettre des pratiques pédagogiques qui ne le seraient pas sans le numérique.

Pour guider les enseignants dans le positionnement selon cette échelle « RAT », les auteurs (Kimmons et al., 2020) proposent différentes questions. Ainsi si l'on répond par la négative à la question : dans une utilisation particulière du numérique en classe, est-ce que les acquis d'apprentissage de l'activité sont clairement meilleurs que ce qu'ils auraient été sans le numérique ou avec moins de numérique ? Alors le positionnement est le remplacement. Si on répond par l'affirmative à cette question, une seconde question est posée : est-ce que l'activité aurait raisonnablement pu être menée sans le numérique ou avec moins de numérique ? Si on répond oui, alors on se situe dans l'amplification et si on répond non, on se situe dans la transformation.

Kimmons et al. (2020) soulignent que le positionnement sur l'axe horizontal est jugé compliqué par les enseignants ayant testé le modèle. Ils jugent l'identification subjective et fortement liée au contexte malgré le processus de décision et les questions directrices pour aider à distinguer l'amplification de la transformation. Cela n'est pas étonnant vu le statut controversé de la transformation liée à l'intégration du numérique dans la littérature.

Les auteurs (Kimmons et al., 2020) soulignent que différencier avec précision l'amplification de la transformation dans chaque cas est moins important que de s'engager dans une autoréflexion qui considère les effets de divers cas d'intégration technologique dans la pratique d'un enseignant. Cela renvoie à la question de la médiation qui est d'abord une intention de l'enseignant quant aux effets du média proposé, mais pas forcément la médiation expérimentée par les apprenants (Pera et al., 2014).

Le modèle de Paquelin et Chopin (2003, cités par Mercier, 2017) subdivise l'appropriation d'un dispositif en quatre moments distincts :

- 1) L'état prescrit : « le dispositif tel qu'il est conçu par les concepteurs et porteurs d'une prescription ou d'une intention d'usage » (Paquelin & Chopin, 2003, p. 176).
- 2) L'état perçu : la manière dont l'apprenant perçoit le dispositif et se le représente.
- 3) L'état prévu : la manière dont l'apprenant prévoit de réaliser son apprentissage.
- 4) L'état vécu : « correspond à ce qui est réellement utilisé, à la manière dont le sujet met en usage le dispositif prescrit. Cet état désigne une forme appropriée du dispositif » (Paquelin & Chopin, 2003, p. 176).

Cette distinction entre conception, perception, prévision et vécu est une piste intéressante pour guider la réflexion quant au processus d'intégration du numérique et à l'identification des effets de celui-ci sur les apprentissages et les pratiques des enseignants.

Elle met également en évidence, en lien avec le concept de dispositif, l'importance de la prise en compte des acteurs et de la manière dont ils expérimentent le dispositif.

4. La plus-value du numérique en éducation

Peraya et Viens (2005a, p. 20) soulignent que depuis de nombreuses années, le « débat tourna autour du rôle de la technologie et de son impact sur l'apprentissage ». Dans le même ordre d'idées, Livingstone (2012) précise que la pertinence de l'introduction du numérique en éducation est souvent définie par la transformation des pratiques d'enseignement qu'elle permet et par ses effets positifs sur les apprentissages.

Bien qu'un plus récent courant critique (Collin et al., 2022) remette vivement en question cette centration sur les effets de l'intégration du numérique sur les apprentissages, des dizaines d'années de recherches ont tenté de mesurer ces effets.

Quel est donc cet apport du numérique ? Que permet-il de plus, de mieux, de différent ? Quels sont ses effets sur les apprentissages ?

Pour aborder cette idée d'apport, d'amélioration, la notion de plus-value du numérique est régulièrement citée sans être clairement définie (Ardourel, 2008 ; Grosbois, 2018 ; Ruffieux, 2017 ; Tricot, 2016).

La plus-value, dans son sens courant, « est un anglicisme qui désigne le fait que la valeur d'une chose augmente » (L'internaute, n.d.).

Dans sa thèse Holmberg (2019) définit la plus-value pédagogique du numérique comme l'amélioration qualitative potentielle que le numérique peut apporter en soutenant l'enseignement et l'apprentissage dans des domaines nouveaux, étendus, plus variés et plus puissants par rapport à des objectifs éducatifs spécifiques. On retrouve donc l'idée de potentialité, le lien à la fois avec l'enseignement et l'apprentissage et les objectifs visés.

Comme le précise Bachy (2019, p. 126) « ce n'est pas la présence en soi de l'outil qui modifie l'apprentissage, c'est ce qu'en fait l'enseignant et la manière dont il va construire son cours avec... qui pourrait avoir des incidences sur l'apprentissage ». Pour

Meyer (2010), c'est la manière dont cet outil va être intégré aux pratiques d'enseignement ou d'apprentissage et le contexte dans lequel s'inscrit le dispositif (incluant les acteurs et leurs perceptions) qui va permettre ou non la plus-value effective. Les pratiques d'enseignement et d'apprentissage ainsi que le contexte sont donc au cœur de cette notion.

Certaines fois, des plus-values très générales, sans liens avec un contexte ou dispositif spécifique, sont soulignées dans la littérature comme par exemple une augmentation de la motivation ou le fait que l'élève soit acteur de ses apprentissages (Brajkovic, 2014).

Amadiou et Tricot (2014, 2020), reviennent sur ces plus-values générales en soulignant le manque d'objectivité de la majorité de celles-ci et en les identifiant comme étant des mythes plutôt que liées à des effets mesurés. Ainsi, ils soulignent notamment que la technologie et la motivation n'ont pas de liens évidents et que l'interactivité des contenus est insuffisante pour permettre un apprentissage actif efficace.

Différentes recherches identifient cependant des plus-values du numérique en éducation. Ainsi, la motivation des apprenants est souvent abordée (Coen et al., 2014, Karsenti & Fiévez, 2013). On retrouve également les feedbacks et notamment leur rapidité (Van den Hurk et al., 2014) et leur richesse (Peraya & Viens, 2005b), la flexibilité entre distance et présence (Lederman & Abell, 2014), l'accessibilité, la recherche, la création et le partage d'information (Mills et al., 2014 ; Peraya & Viens, 2005b), la variété des exercices proposés, l'adaptation au rythme des élèves, la différenciation, l'autonomisation (Boéchat-Heer & Arcidiacono, 2014), l'individualisation de l'enseignement, l'autonomie/contrôle pour une implication plus grande de l'apprenant dans son apprentissage, la communication entre acteurs par la coopération, la collaboration et la coélaboration de connaissances/compétences, la contextualisation des apprentissages dans des situations proches de la réalité ou encore la focalisation sur des apprentissages de haut niveau dont la métacognition (Peraya & Viens, 2005b).

Dans une étude plus récente, Tricot et Chesné (2020), détaillent les effets du numérique selon les fonctions pédagogiques mises en place. Ainsi, les recherches en lien avec des fonctions pédagogiques comme la recherche d'information, l'apprentissage à distance, l'expérimentation, l'évaluation, la mémorisation et l'utilisation de simulateurs mesurent un effet plutôt positif. À l'inverse pour la lecture, l'apprentissage de la lecture, la prise de note, poser des questions ou coopérer, les effets mesurés sont plutôt négatifs.

Kirkwood et Price (2014), dans une approche un peu différente, se sont centrés sur la manière dont l'intégration du numérique en éducation peut améliorer les apprentissages. Ils distinguent trois types d'amélioration : l'amélioration opérationnelle (flexibilité accrue, meilleur accès aux ressources...), un changement quantitatif dans l'apprentissage (engagement ou temps de travail accru, meilleures perceptions ou attitudes, meilleurs résultats) et un changement qualitatif dans l'apprentissage (promouvoir la réflexion sur l'apprentissage et la pratique, un engagement plus profond, une compréhension plus riche).

Peltier (2016) apporte une réflexion très intéressante quant à la mesure de l'apprentissage en lien avec l'intégration du numérique dans les pratiques d'enseignement/apprentissage en soulignant que cette mesure est souvent centrée sur la mémorisation et la restitution de contenus plutôt que sur le processus d'apprentissage.

Il semble intéressant de noter que la plus-value du numérique en éducation peut non seulement être identifiée au niveau des apprenants, et au niveau des apprentissages effectués, mais aussi au niveau des enseignants lors de leurs tâches d'enseignement, de planification, de gestion et de préparation. Ainsi, pour Bachy (2019, p. 125), « l'on ne peut saisir cette relation (entre pédagogie et technologie) sans avoir au préalable différencié d'une part l'utilisation de technologies pour améliorer l'apprentissage des étudiants et d'autre part l'usage d'outils technologiques pour enseigner ».

Les résultats d'une recherche menée par Baron et Depover (2019) soulignent l'aspect systémique des effets du numérique et distinguent les effets sur les systèmes éducatifs et les environnements scolaires, sur les curriculums, sur les compétences maîtrisées par les élèves, sur les modèles et méthodes pédagogiques, sur les fonctions cognitives et les comportements sociaux des élèves. Ces trois derniers effets sont centraux dans notre conception de la plus-value puisque nous nous centrons sur les pratiques d'enseignement et les apprentissages, il est toutefois nécessaire de prendre conscience que des effets sont identifiés à d'autres niveaux (système, curriculums...).

Pour Kadi et al. (2019), la prise de conscience de la plus-value pédagogique du numérique nécessite à la fois une évaluation de l'amélioration au niveau pédagogique et une évaluation des effets du numérique sur la réussite et les performances des apprenants. Ces auteurs précisent qu'il est difficile de distinguer les effets directement liés à l'intégration du numérique dans des pratiques d'enseignement de ceux relatifs aux caractéristiques socio-culturelles des apprenants, à leurs compétences

numériques, à l'expertise des enseignants, ou encore aux méthodes d'évaluation (Kadi et al., 2019).

Collin et al. (2022) soulignent également cette difficulté et ajoutent que les résultats en lien avec la mesure de l'effet de l'intégration du numérique, de manière générale, ne permettent pas d'attester de l'efficacité du numérique.

Pour Kadi et al. (2019), le travail entre pairs, l'échange et le partage entre décideurs, praticiens et chercheurs peuvent être une voie pour favoriser chez les enseignants une prise de conscience de l'impact et de la plus-value de l'intégration pédagogique des outils technologiques pour peu qu'en soient définis et reconnus les effets positifs sur les apprenants et leurs apprentissages (Perrenoud, 1998 ; Peraya, 2002 ; Peraya & Viens, 2005b).

5. Conditions favorisant et freinant l'intégration du numérique en éducation

En parallèle des plus-values liées à l'intégration du numérique, différentes conditions favorisant ou freinant l'intégration du numérique en éducation ont été étudiées.

La formation des enseignants, à la fois initiale et continue, est souvent identifiée comme étant un élément clé pour permettre aux enseignants d'intégrer le numérique dans leurs pratiques. Ainsi, pour Dalinger et Asino (2021), il est nécessaire que les enseignants aient une formation adéquate en lien avec l'intégration du numérique. Pour Pelgrum et Law (2004) il faut former les enseignants et les élèves à l'utilisation du numérique et intégrer le numérique dans la formation initiale des enseignants. D'autres études montrent que les enseignants ont besoin d'une formation continue et d'un soutien pour relier la technologie aux contenus des programmes de cours et à leurs pratiques pédagogiques (Holzmann et al. 2020 ; Lawrence & Tar 2018). Pour Kirschner et Davis (2003), il faut développer non seulement les compétences numériques des enseignants, mais aussi les former à utiliser les outils numériques comme des outils cognitifs et pédagogiques.

À l'inverse, le manque de formation professionnelle peut décourager les enseignants à adopter les nouvelles technologies (Chen, 2008 ; Rabah, 2015 ; Raulston & Wright, 2012).

En lien avec cette idée de formation, ce sont également les programmes de cours et référentiels qui doivent être adaptés pour y inclure l'intégration du numérique

que ce soit comme objet d'apprentissage ou comme soutien à l'apprentissage (Fiévez, 2017 ; Salinas et al., 2017).

Le matériel disponible et l'infrastructure (locaux, connexion internet...) sont également cités comme leviers quand ils sont adéquats et suffisants (Guichon, 2012 ; Pelgrum & Law ; 2004 ; Van de Vyver, 2019) et comme freins lorsqu'ils ne le sont pas (Chen, 2008 ; Kadi et al., 2019 ; O'Neal et al., 2017).

La perception qu'ont les enseignants de la manière dont la technologie contribue à leur travail semble cruciale (Salinas et al., 2017). Cette perception est incluse dans les « attitudes » à l'égard du numérique (Caneva, 2019), c'est-à-dire un sentiment général d'appréciation ou d'aversion à l'égard des technologies.

Des perceptions positives vont donc encourager les enseignants à intégrer le numérique dans leurs pratiques et à l'inverse des perceptions négatives vont freiner cette intégration (Foulger et al., 2013). Fiévez va également dans ce sens en précisant que ce n'est pas la présence de matériel qui est déterminante, mais la manière dont les enseignants perçoivent « les possibilités et les limites de la technologie en matière d'enseignement et d'apprentissage » (Fiévez, 2017, p. 7).

En lien avec la perception du numérique qu'ont les enseignants, la motivation (Karsenti et al. 2002) et la volonté de changement (Larose et al., 2002) sont également identifiées comme influençant l'intégration du numérique dans les pratiques d'enseignement.

L'accompagnement des enseignants est également identifié comme un élément clé (Fiévez, 2017). Ainsi, « accompagner l'enseignant dans sa pratique (par un accompagnement de proximité, des formations disciplinaires et transversales ou encore par un support technique et technopédagogique efficace) permet de favoriser une intégration efficiente des technologies éducatives » (Fiévez, 2018, p. 3).

Les problèmes techniques sont souvent cités dans la littérature comme freinant l'intégration du numérique en classe. On retrouve à la fois des problèmes de connexion internet, d'utilisation du matériel, de connexion à des logiciels (Chen, 2008 ; Rossing et al., 2012).

D'autres freins comme le manque de temps (Kadi et al. 2019) et l'aspect chronophage de l'intégration du numérique (Van de Vyver, 2019), les résistances personnelles et didactiques (Assude & Loisy, 2009), de faibles niveaux de compétences des enseignants (Hew & Brush, 2007 ; Salinas et al. 2017), des niveaux d'anxiété élevés à l'idée d'utiliser le numérique pour enseigner (Azarfam & Jabbari, 2012 ; Chen, 2008), le manque de soutien des directions (Baylor & Ritchie 2002 ; Karaca et al., 2013), la

complexité perçue des outils (Dalingier & Asino, 2021) l'aspect distracteur (Junco & Cotten, 2012 ; Karsenti & Fiévez, 2013 ; Weigel et al., 2010) et multitâche (Junco & Cotten, 2012 ; Rosen et al., 2013) du numérique ou le manque de soutien technique (Chen, 2008) sont identifiés.

Sans prétendre être exhaustive, cette section permet d'avoir un regard global sur ces conditions qui peuvent freiner ou encourager l'intégration du numérique en éducation et permet de différencier les effets des conditions.

6. Transformation et innovation

On l'a vu, les plus-values associées l'intégration du numérique dans les pratiques d'enseignement et les apprentissages sont fortement liées aux notions de transformation ou d'innovation.

Par exemple, les modèles ASPID (Karsenti & Bugmann, 2018), PICRAT (Kimmons et al., 2020) ou SAMR (Puentedura, 2010) considèrent que le plus haut niveau d'intégration du numérique est celui de l'innovation, de transformation ou de redéfinition auxquels le numérique va permettre d'effectuer des tâches qu'il n'était pas possible de faire sans.

De manière similaire, le HEFCE (Higher Education Funding Council for England) (2009), dans sa stratégie révisée d'apprentissage en ligne, identifie trois niveaux d'intégration du numérique pour améliorer les apprentissages :

- 1) Efficacité : activités existantes exécutées de manière plus rentable, plus rapide, durable ou évolutive.
- 2) Amélioration : améliorer les processus existants et les résultats.
- 3) Transformation : changement radical et positif dans les processus existants ou introduction de nouveaux processus.

Mais est-ce que cette transformation et cette innovation liées à l'intégration du numérique en éducation sont une réalité ou un autre mythe ? Qu'est-ce qui est transformé ? Qu'entend-on par innovation ? Est-ce qu'une innovation technologique amène ou non une innovation pédagogique et/ou didactique ?

Les notions de novation et d'innovation sont souvent confondues dans le langage courant. Une novation est « une invention, une nouveauté certifiée et objective. Dans ce sens, il est possible d'ajouter qu'elle est originale et présente une création qui n'avait auparavant aucune existence. » (Bédard & Béchart, 2009, p. 33). Alors qu'une innovation consiste en la mise en place d'une novation dans un contexte différent

(Bédard & Béchart, 2009). Lison et al. (2014) soulignent assez logiquement que les novations sont rares et qu'elles permettent de nombreuses innovations. Pour Cros et Broussal (2020), toutes les novations ne se transforment pas en innovation et la question du processus d'appropriation de la novation est une question centrale de l'innovation.

Bédard et Béchart (2009) précisent que les résultats d'une innovation sont toujours incertains puisqu'elles sont dépendantes du contexte. Toutefois, l'intention d'une innovation est toujours d'améliorer ce qui existe ou ce qui est perçu (Charlier, 2011 ; Lison et al., 2014). Cet aspect intentionnel est également souligné par plusieurs auteurs (Béchart & Pelletier, 2001 ; Charlier, 2011 ; Cros & Broussal, 2020).

Par innovation, Peraya et Jaccaz (2004, p. 284) entendent « un processus de changement complexe, dynamique, qui s'inscrit dans la durée : il se développe entre des tensions et des enjeux liés à deux pôles souvent antagonistes : l'institutionnel et le local, chacun possédant ses objectifs, ses motivations et ses intérêts, sa culture, ses temporalités, et ses contraintes propres ». Cette définition ajoute un aspect systémique à l'innovation en mettant en exergue ces tensions entre institutions et acteurs locaux.

Cros et Broussal (2020, p. 69-70) soulignent quant à eux la différence entre changement et innovation en précisant notamment que « si l'innovation est un changement, elle s'inscrit difficilement dans la pérennité puisqu'à terme elle se transforme en routine et en acte institué. Elle a toutefois la particularité d'être un mouvement *Bottom up*. Elle repose sur des convictions et son accompagnement ne peut être exogène aux individus qui l'ont façonnée ».

La rénovation amène quant à elle une réflexion sur l'innovation ou la novation préalablement mise en place. Ainsi, « elle implique de poser un regard critique, d'engager une réflexion sur la novation ou l'innovation. La rénovation suppose donc un mouvement global de révision d'une situation qui vise une amélioration. » (Bédard & Béchart, 2009, p. 36). Cette idée de rénovation est particulièrement intéressante et en lien avec l'idée d'engager les enseignants dans un processus réflexif en lien avec les plus-values du numérique en éducation.

Concernant les innovations pédagogiques, Béchart et Pelletier (2001, p. 33) précisent que « l'innovation (pédagogique) est une activité délibérée qui tend à introduire de la nouveauté dans un contexte donné et elle est pédagogique parce qu'elle cherche à améliorer substantiellement les apprentissages des étudiants en situation d'interaction et d'interactivité ». Pour Cros & Broussal (2020, p. 65), « l'innovation en éducation est l'introduction d'un nouveau relatif à un contexte, dans un changement volontaire, intentionnel et délibéré, sous-tendu par des valeurs. Elle se développe de manière aléatoire, car elle est une prise de risque sans que l'innovateur

soit fixé sur ce qui arrivera : la fin est incertaine, parfois hasardeuse, voire à certains égards contreproductive ». On retrouve donc bien à la fois l'idée de nouveauté, non pas dans l'objet introduit, mais dans le contexte dans lequel il est introduit et l'idée d'une volonté d'amélioration, dans ce cas, des apprentissages. Cros et Broussal (2020) apportent l'idée d'un résultat incertain de cette innovation.

Pour De Landsheere (1979, p. 150), l'innovation en éducation correspond à « toute transformation apportée intentionnellement et systématiquement à un système éducatif, en vue de réviser les objectifs de ce système ou de mieux atteindre et de façon plus durable les objectifs assignés ». À nouveau, on retrouve un changement intentionnel en vue d'une amélioration.

Cros (2004) complète ces éléments constitutifs de l'innovation en décrivant les cinq caractéristiques de l'innovation. La perspective de la nouveauté (au niveau du contexte et dépendant du point de vue de l'acteur), le produit (peut prouver l'innovation, sans la garantir), le changement (conscient, volontaire, intentionnel et délibéré), l'action finalisée (intentions et valeurs d'amélioration) et le processus (phénomène complexe, limité dans le temps et difficilement prévisible). Cros (2004) précise que le processus réel est donc souvent loin d'être celui prévu initialement.

Cros et Broussal (2020) distinguent les innovations incrémentales (qui bouleversent peu l'agencement des choses) des innovations majeures (structurelles et organisationnelles) et soulignent le risque que ces innovations majeures soient perçues comme injonctives (Top Down) alors que l'innovation vient des acteurs eux-mêmes (Bottom Up). Pour ces auteurs, il est difficile d'évaluer l'impact de l'innovation, car elle est liée aux acteurs impliqués, il est donc nécessaire que l'évaluation s'inscrive dans la durée et s'effectue à long terme.

Mais comment s'assurer que cette innovation, et notamment l'intégration d'un objet technique, soit acceptée par les utilisateurs ? Mallein et Toussaint (1994) ont identifié quatre critères d'acceptabilité sociale de l'innovation : le sens (lien avec un problème identifié, des objectifs), l'utilité (dans un contexte donné), l'utilisabilité et la valeur ajoutée (pour les élèves, enseignants, institutions...). Cette triade entre accessibilité, utilité et utilisabilité est bien connue et est souvent utilisée (Tricot et al., 2003). Elle est ici accompagnée de l'idée de valeur ajoutée, centrale dans notre recherche.

Bédard et Béchart (2009, p. 32) précisent que « si le degré d'innovation est trop important, il crée une déstabilisation des acteurs, car il y a un écart trop important par rapport aux pratiques habituelles ». L'ampleur d'une innovation doit donc bien être

réfléchi pour ne pas risquer que les acteurs ne s'engagent pas dans le changement espéré.

Un autre aspect intéressant concerne la distinction entre innovation pédagogique et innovation technologique. Celle-ci est soulignée notamment par Charlier et al. (2002) qui identifient trois facettes de l'innovation. L'innovation de service (nouveau service, offre, rôle), pédagogique (méthodes d'apprentissage ou d'enseignement) et technologique (introduction de nouveaux outils ou supports numériques). Cros (2009) souligne également qu'une distinction entre innovation technologique, pédagogique et curriculaire était de mise dans les années 80. Elle précise cependant qu'« aujourd'hui : les frontières ne sont plus aussi nettes, il s'agit plus d'inscrire l'innovation dans l'intentionnalité des acteurs et de leurs actions vis-à-vis de leur environnement, qu'il soit technique, technologique, institutionnel ou relationnel » (Cros, 2009, p. 13).

Bien qu'on ait souvent pressenti qu'une innovation technologique, et donc l'intégration d'un outil numérique dans des pratiques d'enseignement et d'apprentissage, entraîne une innovation pédagogique et une modification des méthodes ainsi que des pratiques d'enseignement pour favoriser les apprentissages, Tricot (2017) ou Fluckiger (2017) affirment que ce lien ne peut être établi. Bachy (2019, p. 126) a un positionnement moins catégorique et précise qu'il ne faut pas « trop hâtivement conclure comme Tricot (2017) que l'innovation technologique (ici à entendre par la mise à disposition d'outils technologiques) n'entraînerait pas d'innovation pédagogique (à entendre comme un moteur au changement pour favoriser les apprentissages) ».

Il semble en tout cas que l'introduction d'un outil numérique ne soit pas suffisante ou déterminante pour transformer une pratique d'enseignement et donc pour avoir une innovation pédagogique (Bachy, 2014 ; Choplin et al., 2007).

Cependant, l'absence de cause à effet entre innovation technologique et pédagogique ne veut pas pour autant dire que l'intégration du numérique dans des pratiques d'enseignement/apprentissage ne va pas avoir d'effets ou ne va pas soutenir ou amener des pratiques innovantes (Bernard & Fluckiger, 2019).

Pour Tricot (2017, p. 71), « Les seules innovations pédagogiques observables au cours des 10 ou 20 dernières années sont microscopiques, elles concernent de petits détails et non les grandes idées ». De plus, l'innovation « s'inscrit dans un temps et un lieu propre, difficilement transférable dans d'autres contextes de pratiques » (Audran & Dazy-Mulot, 2019, p. 51). Cela fait écho aux recherches de Bédard et Béchart (2019)

précédemment citées qui soulignaient que les résultats d'une innovation étaient incertains et liés au contexte.

Il semble donc que bien que l'intégration du numérique dans des pratiques, c'est-à-dire une innovation technologique, ne soit pas un élément suffisant pour amener une innovation pédagogique, c'est-à-dire une transformation des pratiques d'enseignement, elle peut dans certains cas la soutenir.

Böniger et Jeker (2015, p. 15) ajoutent que « tant que l'on essaiera d'imiter l'apprentissage sur papier dans le monde numérique, le "changement" sera entravé ». Or, il semble que les outils numériques soient le plus souvent intégrés par les enseignants dans des pratiques antérieures (Bernard & Fluckiger, 2019). Et quand une transformation importante est mise en place et qu'elle amène une modification des rôles des enseignants et des apprenants, cela amène parfois une résistance face à ce changement (Kadi et al., 2019).

7. Perceptions et représentations

Puisque les acteurs sont au centre du concept de dispositif et du processus d'intégration du numérique, l'étude de leurs perceptions et de leurs représentations semble indispensable pour comprendre la plus-value du numérique dans un dispositif ou une activité donnée. Mais quelle est la différence entre ces perceptions et ces représentations ? Qu'étudier chez les acteurs et comment ?

Pour Meyer (2001, p. 10) « Les représentations s'étalent sur une sorte de spectre qui va de la perception à la culture ». Il souligne un relatif flou face à ce concept et le nombre important de notions qui y sont associées.

Ladrière (1973, p. 88) précise qu'« il y a dans la représentation comme une superposition de deux types de présence : d'une part la présence effective, directe d'une personne, d'un objet, d'une action ; d'autre part la présence indirecte, médiatisée par la première d'une réalité qui n'appartient pas au champ de l'appréhension directe ». La représentation serait donc une sorte de réélaboration mentale, une interprétation de la réalité propre à chaque individu et déterminant les relations au monde, les comportements et les pratiques des individus. La définition d'Abrieu (2003, p. 206) va également dans ce sens puisqu'il définit la représentation comme « le produit et le processus d'une activité mentale par laquelle l'individu ou un groupe reconstitue le réel auquel il est confronté et lui attribue une signification spécifique ».

Charlier (1998) distingue les représentations (individuelles et circonstanciées) des représentations sociales (sociales et régulières).

Deschryver (2008) va dans ce sens en précisant que les représentations sont circonstancielles (elles dépendent d'un contexte spécifique), qu'elles sont une construction transitoire et durent uniquement le temps de la tâche, qu'elles sont émergentes et s'élaborent à partir des informations perçues de la situation.

Les enseignants, comme tout individu, ont des représentations, des jugements de valeur, et des croyances qui guident leurs actions (Baron & Bruillard, 1996). Étudier les représentations des enseignants quant à l'usage du numérique dans leur pratique ou quant à ses plus-values permet de questionner et de comprendre ces usages, le processus d'intégration et la pertinence des usages (Assude et al., 2010).

Toujours concernant les représentations en lien avec le processus d'intégration du numérique, Ailincal et al. (2018, p. 2) précisent que « la représentation se modifie dans l'interaction du sujet avec les artefacts numériques et, en retour, l'interaction est elle-même déterminée par la représentation que l'individu va avoir de l'objet (du contexte, du sujet, etc.) ». Cela fait évidemment écho aux recherches de Rabardel (1995).

Peltier (2016) souligne que les recherches en lien avec l'intégration du numérique et ses effets sont souvent dans un paradigme quasi expérimental ou expérimental et dans l'idée de comparer avec et sans numérique. Elle regrette que les recherches n'abordent pas les représentations des acteurs et les mécanismes cognitifs soutenus par ceux-ci. Peltier (2016) fait également un lien tout à fait pertinent entre les représentations des enseignants quant au rôle du numérique dans des activités pédagogiques ou dispositifs et les effets perçus de celui-ci sur sa pratique. Ainsi, un enseignant qui ne croit pas en les potentialités du numérique pour soutenir les apprentissages aurait tendance à attribuer d'éventuels effets positifs constatés à la méthodologie ou à d'autres modalités pédagogiques mises en œuvre.

Les représentations des enseignants semblent donc être un élément essentiel à étudier pour comprendre le processus d'intégration du numérique dans les pratiques d'enseignement et ses effets sur les apprentissages et leur processus.

Pour ce qui est des perceptions, elles sont souvent centrées sur les apprenants, et leurs perceptions de l'enseignant ou de l'efficacité de l'enseignement dans les recherches en sciences de l'éducation. Grisay (1997) souligne d'ailleurs que les perceptions des apprenants quant à l'efficacité des pratiques d'enseignement sont plus fidèles que celles des enseignants ou directeurs.

Pour Sokoty (2010, p. 68), la perception est « le résultat de la pensée qui révèle un ensemble de connaissances, de croyances, de représentations et de sentiments, traduisant le point de vue de l'individu sur une réalité dont il a la faculté de prendre

conscience ». Cet auteur précise que les chercheurs étudient la perception soit d'un processus, soit plutôt en lien avec un résultat.

Deschryver (2008, p. 31) souligne que « face à une tâche et une situation particulière de formation, l'apprenant va construire une représentation à partir de ce qu'il va percevoir des exigences de la situation (et de la tâche) et des connaissances qu'il va mobiliser. La perception de la situation (et tâche) est ainsi considérée comme une variable importante dans l'expérience d'apprentissage ». Les représentations sont donc influencées par les perceptions.

Baudoin et Galand (2021) effectuent une distinction entre perceptions individuelles et les perceptions d'un ensemble d'élèves. Sur base de différentes recherches, ils soulignent qu'il est préférable de s'appuyer sur les perceptions d'un ensemble d'élèves, en agrégeant leurs perceptions au niveau individuel pour tirer des conclusions valides quant aux effets du contexte. En effet, puisque les perceptions individuelles varient en fonction des caractéristiques de l'individu (genre, âge, expérience passée, état émotionnel...) (Roeser et al., 1996), elles ne sont pas toujours représentatives des pratiques effectives de l'enseignant (Baudoin et Galand, 2021).

Il semble donc que les perceptions d'un ensemble d'élèves, en agrégeant les perceptions individuelles, soient une piste prometteuse pour comprendre et mesurer les effets de l'intégration du numérique dans des pratiques d'enseignement.

8. Typologies et modèles comme outils de compréhension

L'objectif de cette recherche étant de théoriser la conceptualisation de la plus-value du numérique en éducation, mais aussi de soutenir la réflexion des enseignants quant à celle-ci, la nécessité de rendre la théorisation compréhensible et utilisable par les enseignants a guidé la réflexion quant aux outils qui permettraient de le faire.

Une typologie est « une sorte de carte conceptuelle ou de réseau sémantique d'un domaine et, en ce sens, contribue significativement à faire avancer les connaissances dans ce domaine » (Basque & Lundgren-Cayrol, 2002, p. 264). Une typologie vise donc à catégoriser et organiser différents éléments pour éclairer un concept et permet d'en diminuer la complexité en regroupant les éléments en catégories (Basque & Lundgren-Cayrol, 2002).

Legendre (2005) distingue trois types de typologie : les typologies descriptives, interprétatives et prédictives.

Ces trois types sont développés ci-dessous.

Tableau 2 : Les fonctions d'une typologie (Legendre, 2005, p. 14-16)

Fonction	Description
Descriptive	Mesurer le degré de déviation d'un cas réel par rapport au type de référence : décrire, caractériser, classier, comparer, mesurer, diagnostiquer.
Interprétative	Révéler le ou les principes organisateurs d'une réalité, simplifier la réalité. En d'autres mots, réduire la diversité et la complexité des phénomènes à un niveau qui les rend accessibles à la compréhension.
Prédictive (heuristique)	Prédire le comportement d'un objet appartenant à un type particulier, prédire l'existence d'autres catégories.

Dans le cadre des recherches menées, il semble que la fonction interprétative, dans sa simplification de la réalité pour en permettre une meilleure compréhension, soit la plus adaptée pour soutenir la réflexion des enseignants quant aux plus-values du numérique en éducation.

La modélisation est considérée comme ayant une place importante à la fois au niveau de la réflexion et de l'enseignement (Fiévez, 2017).

En effet, un modèle, autrement dit, une représentation schématique d'un processus, d'une démarche raisonnée peut, comme une typologie, avoir plusieurs fonctions.

Sanchez (2008) distingue la fonction de perception et de représentation, celle de communication pour l'argumentation, d'heuristique, de médiation entre réel et théorie, et d'outils d'investigation. Pour Varenne (2022), il y a cinq grandes sous-fonctions des modèles : faciliter l'appréhension sensible, faciliter la formulation intelligible, faciliter la théorisation, faciliter la co-construction des savoirs, faciliter la décision et l'action. Un même modèle peut assurer plusieurs de ces fonctions.

Willett (1996) identifie quant à lui quatre fonctions (la fonction organisatrice, la fonction heuristique, la fonction de prédiction et la fonction de mesure) et quatre types de modèles (cognitifs, prévisionnels, décisionnels et normatifs). Il précise que « généralement, un modèle est développé dans le prolongement d'une théorie, dont il est en fait une projection » (Willett, 1996, p. 39). Pour Willett (1996), un modèle est amené à évoluer et à se transformer en même temps que notre compréhension de la théorie qu'il représente. Il est donc provisoire. Caneva (2019) établit une distinction entre les modèles adaptés pour représenter toute la complexité du réel, et ceux qui guident l'action.

Les fonctions et types de modèles varient donc fortement selon les auteurs et leurs champs de recherche. Cependant, ils permettent de réfléchir au but du modèle et de l'identifier.

La construction d'une typologie et d'un modèle semble donc être une piste intéressante à explorer pour permettre aux enseignants de comprendre ce qu'est une plus-value du numérique en éducation, pour les aider à les identifier et à réfléchir quant à la pertinence de l'intégration du numérique dans leurs pratiques.

Méthodologie générale

La contextualisation théorique préalablement présentée a permis d'identifier une série de concepts clés qui constituent les fondements de cette recherche.

Le concept de plus-value pédagogique liée à l'intégration du numérique est donc souvent abordé sans pour autant faire l'objet d'un consensus. L'absence d'une définition construite du concept de plus-value, et d'une typologie permettant d'en identifier les différents types, représente une difficulté potentielle pour les futurs enseignants, futurs pédagogues, enseignants et acteurs du monde de l'enseignement. Il est dès lors complexe d'identifier et de formuler des plus-values en lien avec l'intégration du numérique dans les pratiques d'enseignement et d'apprentissage et de mener une réflexion sur l'intérêt ou non d'intégrer le numérique dans une situation donnée.

Ainsi, au vu du flou entourant le concept de plus-value du numérique en éducation, celui-ci va être étudié grâce à une triangulation théorie-experts-enseignants afin d'en élaborer une définition et une typologie permettant de l'éclairer. Une fois cette conceptualisation effectuée, un modèle sera construit sur base de celle-ci pour permettre l'analyse des plus-values identifiables par les enseignants (représentations) lors de la conception de l'activité (état prévu) et après sa mise en place (état vécu). Les plus-values sont caractérisées à la fois par la transformation liée au processus d'intégration du numérique dans un dispositif et ses effets perçus sur les apprentissages des élèves ou sur les pratiques de l'enseignant.

1. Objectifs de la recherche

Cette thèse à articles vise l'atteinte de quatre objectifs principaux :

- 1) Théoriser le concept de plus-value pédagogique sous forme d'une définition et d'une typologie

Afin de comprendre et définir la plus-value pédagogique du numérique en éducation.

- 2) Valider cette conceptualisation en la comparant aux représentations des enseignants et en la soumettant à un panel d'experts selon la méthode Delphi

Et renforcer cette validation sur base des représentations et compréhensions de ce concept par différents acteurs.

- 3) Construire un modèle, intégrant cette conceptualisation préalablement validée, permettant d'analyser des activités intégrant le numérique

Pour soutenir la réflexion des enseignants quant aux plus-values du numérique qu'ils identifient dans leur pratique de classe, en rendre la complexité du concept davantage compréhensible.

- 4) Analyser des activités intégrant le numérique à l'aide de ce modèle

Pour l'éprouver et comprendre davantage le concept étudié.

Pour atteindre ces objectifs, quatre recherches principales ont donc été menées, chacune faisant l'objet d'un article, et constituent le cœur de ce travail. Deux études complémentaires ont permis de compléter les recherches principales.

Le tableau ci-dessous permet d'identifier quels articles permettent d'atteindre quels objectifs.

Tableau 3 : Objectifs visés dans les recherches menées

Objectifs visés →				
Recherches menées ↓	1. Théoriser le concept de plus-value	2. Valider cette conceptualisation (représentations des enseignants et panel d'experts)	3. Construire un modèle	4. Analyser des activités
Article 1 : Les plus-values pédagogiques liées à l'intégration du numérique : Définition(s) et typologie				
Article 2 : Les représentations d'étudiants du master en sciences de l'éducation de l'ULiège				
Étude complémentaire A : Les représentations d'enseignants ayant mis en place des projets d'intégration du numérique dans leurs pratiques				
Article 3 : Les plus-values liées à l'intégration du numérique en éducation : validation d'une définition et d'une typologie par un panel d'experts				
Étude complémentaire B : Usages du numérique dans le supérieur : typologie et comparaison				
Article 4 : Modèle d'intégration du numérique en éducation : création et vérification de l'utilisabilité				

2. Description de la recherche

Dans cette partie, nous allons détailler chacune des recherches menées en explicitant l'objectif visé, la méthodologie mise en place, le contexte, les acteurs interrogés. Le lien entre les articles et le cheminement opéré seront également présentés.

Le schéma ci-dessous articule les différents concepts clés de cette thèse et indique dans quelles recherches ils sont abordés.

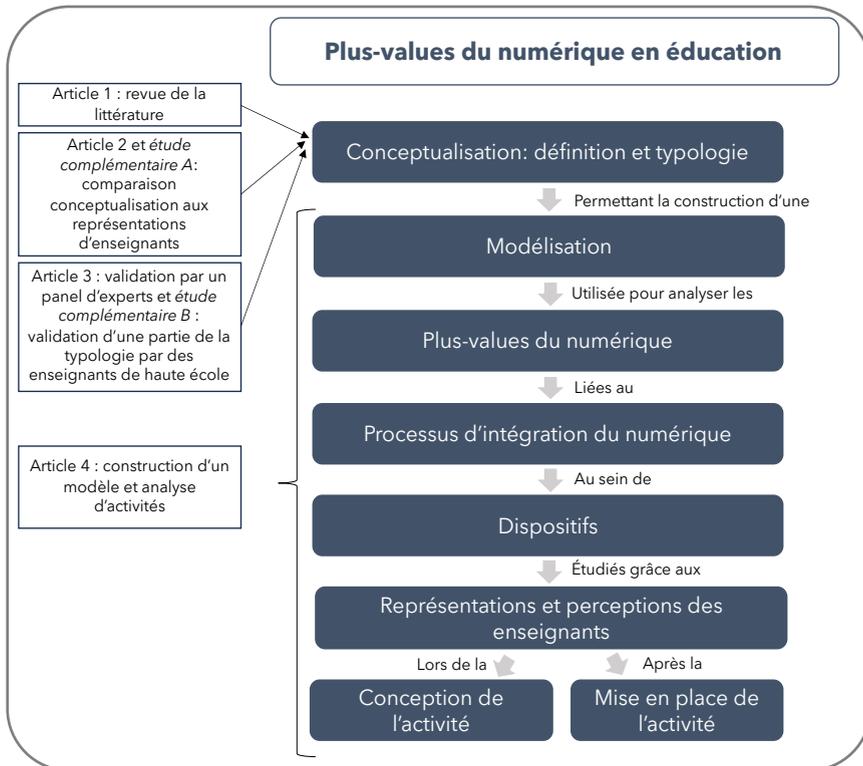


Figure 4 : Cadre de la recherche

2.1 Article 1 : Définition et typologie

Le premier article a pour titre « Les plus-values pédagogiques liées à l'intégration du numérique : Définition(s) et typologie ». L'objectif principal de cette recherche est de comprendre et de conceptualiser cette notion de plus-value pédagogique du numérique. Il présente les résultats d'une revue de la littérature relative à l'objet de recherche et une première proposition de définition et de typologie.

Cette première recherche s'inscrit davantage dans une perspective technocentrée puisqu'elle se centre sur ce que les outils ou services numériques vont permettre de faire mieux ou de faire différemment par rapport à ce que l'enseignant faisait avant d'intégrer le numérique dans ses pratiques.

Suite à cette première recherche, une réflexion a été menée sur la manière de s'assurer d'une part que les résultats obtenus, c'est-à-dire la définition et la typologie, étaient valides et, d'autre part, d'explorer différentes pistes d'amélioration de cette première conceptualisation qui était évidemment amenée à évoluer.

2.2 Article 2 : Représentations d'étudiants du master en sciences de l'éducation de l'ULiège

La première piste qui a été explorée concernant la validation et l'amélioration de la conceptualisation préalablement établie a été de la confronter aux représentations d'enseignants.

Pour ce faire, nous avons interrogé, via un questionnaire, les étudiants du Master en Sciences de l'Éducation inscrits au cours d'introduction aux usages du numérique en éducation (n=83) quant à leurs représentations en lien avec la plus-value pédagogique du numérique. Les résultats obtenus ont été confrontés à la définition et à la typologie et ont permis de s'assurer d'une concordance entre ce qui avait été construit et les représentations des étudiants.

2.3 Article 3 : Validation d'une définition et d'une typologie par un panel d'experts

Pour poursuivre cette validation, la définition et la typologie, adaptées selon les représentations des étudiants, ont été soumises à un panel d'experts en utilisant la méthode Delphi (Okoli & Pawlowski, 2004).

Ce sont deux groupes de 10 experts qui ont été constitués et ils ont été sollicités afin de se positionner face à la conceptualisation préalablement établie et présentée sous forme d'une synthèse écrite à l'aide d'un questionnaire en ligne. Certains experts ont préféré partager leur positionnement pendant un entretien semi-directif. Les experts ont été sélectionnés à l'aide de critères préétablis présentés dans l'article et proviennent de différents pays (en partie) francophones : Belgique, Suisse, France, Canada. Différents tours d'avis ont été effectués afin d'adapter à chaque fois la conceptualisation pour tenter d'approcher un consensus.

Les avis des experts, parfois forts contrastés au vu de leurs paradigmes et champs de recherche, nous ont amenés à appréhender un point de vue qui n'est plus

uniquement technocentré, mais également socio-centré en incluant l'idée de dispositif et en prenant davantage conscience du rôle clé des acteurs et de leurs représentations.

2.4 Article 4 : Modèle d'intégration du numérique en éducation : création et vérification de l'utilisabilité

Ce quatrième et dernier article a un objectif double. D'une part la construction d'un modèle qui vise à soutenir la réflexion des enseignants quant aux plus-values du numérique qu'ils perçoivent dans des activités qu'ils ont conçues et mises en place. D'autre part la vérification de l'utilisabilité et l'utilité de ce modèle en analysant 56 activités à la fois selon les perceptions d'un ou plusieurs chercheurs extérieurs et de l'enseignant ayant conçu et mis en place l'activité.

L'article présente à la fois le modèle construit, une synthèse des analyses effectuées centrée sur les effets et transformations identifiés par les différents acteurs, ainsi que des pistes d'amélioration du modèle.

Concernant cette quatrième et dernière recherche, nous nous approchons d'un paradigme compréhensif (Lessard-Hébert et al., 1997), centré sur le sens accordé par les individus à leurs actions et à leurs comportements. Cette approche compréhensive vise à prendre en compte la complexité d'un contexte.

Tout au long de ces quatre articles, on retrouve cette volonté de remettre en question les conceptualisations et modélisations en lien avec la plus-value du numérique en éducation dans le but de les améliorer.

Tableau 4 : Récapitulatif des recherches principales

Article	Contexte	Titre	Acteurs interrogés	Méthodologies
Article 1	Théorique	Les plus-values pédagogiques liées à l'intégration du numérique : Définition(s) et typologie	/	Revue de la littérature
Article 2	Cours d'introduction aux usages du numérique en éducation de l'ULiège (master en Sciences de l'Éducation)	Représentations d'étudiants du master en sciences de l'éducation de l'ULiège	Étudiants (formation d'enseignant et expérience de terrain pour une majorité d'entre eux)	Qualitative et quantitative via des questionnaires

Article 3	Experts internationaux	Validation d'une définition et d'une typologie par un panel d'experts	Experts (francophonie)	Qualitative et quantitative via des questionnaires et entretiens
Article 4	Cours d'introduction aux usages du numérique en éducation de l'ULiège (master en Sciences de l'Éducation)	Modèle d'intégration du numérique en éducation : création et vérification de l'utilisabilité	Enseignants aux niveaux primaire, secondaire, et supérieur (haute école)	Qualitative et quantitative, entretiens et analyse de pratique

3. Recherches complémentaires

La présentation de deux recherches complémentaires à ce travail semble également nécessaire pour garantir un fil rouge clair entre les recherches menées et pour suivre l'évolution de la conceptualisation.

Suite à l'article 2 sur les représentations des étudiants du master en sciences de l'éducation, une recherche présentant une méthodologie et des objectifs similaires a été menée auprès de 138 enseignants du secondaire, lauréats d'un appel à projets fournissant du matériel numérique (École Numérique).

En permettant de recueillir les représentations d'un échantillon plus large et diversifié, la volonté de cette recherche était d'augmenter la représentativité de celui-ci.

Les résultats de cette recherche ont été présentés lors d'un colloque international en 2021, mais n'ont pas fait l'objet d'une publication dans une revue révisée par les pairs. C'est l'absence de publication des résultats de cette recherche qui ont amené à la considérer comme une recherche complémentaire et non principale. Une synthèse des résultats obtenus sera donc présentée.

Après l'article 3 visant la validation de la conceptualisation en la soumettant à un panel d'experts, une partie de la typologie, celle relative aux types d'usages du numérique en éducation, a été soumise à des enseignants de hautes écoles belges et suisses afin de comparer leurs usages, mais aussi pour vérifier que la typologie était complète et couvrait bien l'ensemble des usages mis en place par les enseignants. Bien que la partie relative à la comparaison des usages ne soit pas directement en lien avec notre projet de recherche, celle vérifiant la complétude de la typologie des usages a permis d'identifier certains points d'amélioration de celle-ci. Une synthèse des résultats, uniquement ceux en lien avec la typologie des usages, sera donc proposée. Cette

étude a été considérée comme complémentaire puisque son objet n'était pas centré sur la plus-value du numérique en éducation dans son ensemble, mais uniquement sur les types d'usages.

Tableau 5 : Récapitulatif des études complémentaires

Article	Contexte	Titre	Acteurs interrogés	Méthodologies
Étude complémentaire A	Lauréats d'appel à projets École Numérique	Les représentations d'enseignants ayant mis en place des projets d'intégration du numérique	Enseignants du secondaire	Qualitative et quantitative (questionnaires)
Étude complémentaire B	Hautes écoles suisses et belges	Usages du numérique dans le supérieur : typologie et comparaison	Enseignants de haute école	Qualitative et quantitative (questionnaires)

4. Choix épistémologiques et implications méthodologiques

Guba (1990, cité par Charlier, 1998, p. 122) décrit la perspective constructiviste comme suit : « dans une perspective constructiviste, les réalités existent sous la forme de multiples constructions mentales locales et spécifiques, fondées socialement et expérimentalement, dépendantes, dans leur forme et leurs contenus, des personnes qui les ont construites. L'épistémologie est subjectiviste. Les découvertes sont littéralement une création issue d'une interaction entre le chercheur et l'objet à connaître. La méthodologie est herméneutique et dialectique. Les connaissances des individus sont interprétées et comparées de manière à générer quelques constructions à propos desquelles un consensus s'est constitué. Dans ce cadre, la question de la réalité n'existe pas indépendamment des individus et de leur construction de cette réalité ». C'est dans cette perspective que nous inscrivons cette recherche.

Notre approche peut-être définie comme déductive/inductive puisque nous adoptons tout au long de la recherche un double mouvement entre une démarche inductive et déductive. Le questionnement est issu du terrain (induction), une conceptualisation est construite pour analyser des données prises sur le terrain (déduction), et cette conceptualisation évolue avec le terrain (induction).

Sa visée première est, comme souvent dans le cadre de recherches en sciences de l'éducation, de « produire ou de valider des modèles d'intelligibilité de la réalité » (Paquay, 2006, p. 17).

Notre volonté est, une fois la conceptualisation construite, d'étudier les expériences des enseignants dans des dispositifs spécifiques en considérant leurs représentations comme intimement liées aux sujets et à leurs parcours ainsi qu'au contexte dans lequel elles vont émerger. Nous nous situons donc, à ce niveau, dans la phase compréhensive d'une recherche qualitative.

Puisque nous étudions les expériences d'un même enseignant à différents moments (avant et après la mise en place du dispositif), nous nous situons également dans une démarche exploratoire.

Ces approches sont particulièrement adaptées à la recherche en sciences de l'éducation, et à l'étude de situations éducatives en contexte qui sont des systèmes complexes avec de nombreuses variables.

Les données récoltées sont à la fois suscitées et issues d'observation. Les données sont suscitées auprès des enseignants, des experts, des étudiants du master notamment en passant par le discours et la mise en place d'entretiens, ou encore en proposant des questionnaires.

Des observations de dispositifs sont également mises en place pour permettre aux chercheurs des échanges avec l'enseignant quant à ses perceptions de celui-ci et de ses effets.

Article 1

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

Noben, N., & Denis, B. (2022). Les plus-values pédagogiques liées à l'intégration du numérique : Définition(s) et typologie. *Intégration Pédagogique des TIC : Revue Internationale de l'Association AUPTIC - Éducation*, 2, 87-100.

<https://hdl.handle.net/2268/292532>

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

MOTS-CLÉS : Plus-values, Numérique, Innovation, Apprentissages, Enseignement.

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

1. Introduction et problématique

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

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

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

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

Cependant, la notion de plus-value est régulièrement citée sans pour autant être réellement définie (Ardourel, 2008 ; Grosbois, 2018 ; Ruffieux, 2017 ; Tricot, 2016).

Des plus-values très générales, sans lien avec un contexte ou dispositif spécifique, sont parfois mises en avant, telles que l'augmentation de la motivation ou le fait que l'élève soit acteur de ses apprentissages (Brajkovic, 2014). Ces deux plus-values en particulier sont remises en question par Amadiou et Tricot (2020) qui les identifient comme étant des mythes. Ils soulignent que la technologie et la motivation n'ont pas de liens évidents et que l'interactivité des contenus est insuffisante pour permettre à elle seule un apprentissage actif efficace.

Cette absence de définition dans la littérature pourrait s'expliquer par la difficulté de trouver une définition univoque. Cette difficulté à définir et à conceptualiser la notion de plus-value aboutit à des usages divers et variés de cette notion, et rend l'appropriation de celle-ci par les enseignants plus compliquée.

Cette étude vise donc à comprendre et conceptualiser cette notion de plus-value pédagogique du numérique.

2. Méthodologie

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

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

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

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

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

3. Résultats

Dans un premier temps, les résultats en lien avec la définition de la plus-value pédagogique du numérique seront développés. Après une présentation des définitions identifiées dans la littérature et la synthèse des notions clés associées sous forme d'un tableau, une définition de la plus-value pédagogique du numérique sera proposée.

Dans un deuxième temps, ce sont les résultats relatifs à la typologie des plus-values pédagogiques du numérique qui seront présentés selon la même structure (présentation des types de plus-values identifiables dans la littérature, synthèse et proposition de typologie).

3.1 Définition

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

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

En parallèle à cette notion de plus-value, on retrouve celle de *technology-enhanced learning* dans la littérature anglophone, c'est-à-dire, l'apprentissage soutenu

par la technologie. Cette expression est de plus en plus utilisée au Royaume-Uni, en Europe et dans d'autres parties du monde (Kirkwood & Price, 2014).

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

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

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

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

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

le programme d'enseignement, la discipline, la maîtrise de l'outil de l'enseignant et des élèves... (Amadiou & Tricot, 2020).

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

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

Plus-value et innovation

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

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

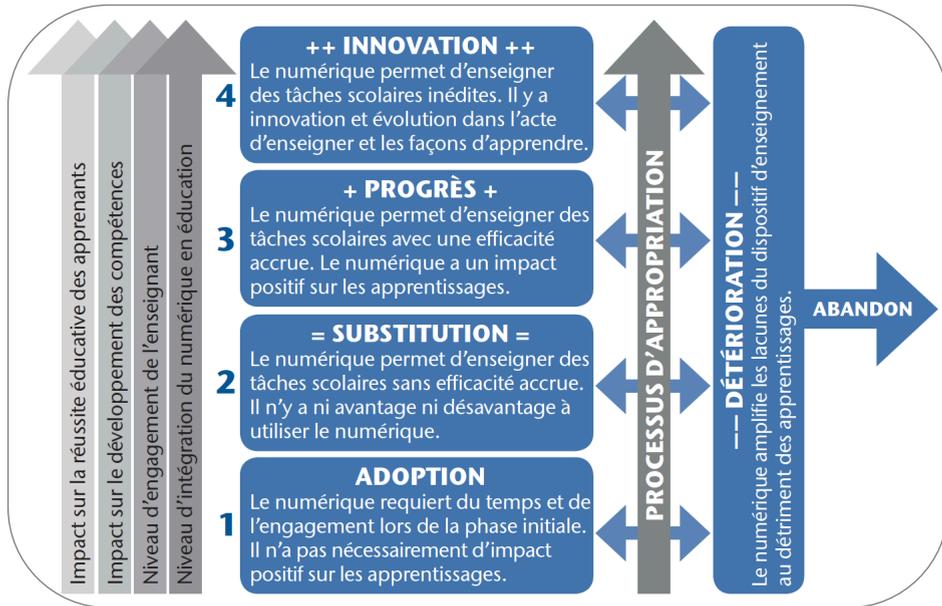


Figure 1 : Modèle ASPID (Karsenti & Bugmann, 2018)

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

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

permettre d'atteindre de nouveaux objectifs ou objets qui n'auraient pas pu être abordés sans un changement de la situation » (p. 1-2).

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

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

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

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

Les recherches sur l'innovation pédagogique traitent donc de différents objets qui s'entremêlent : l'institution, les acteurs (enseignants, étudiants), les médiations, les apprentissages, les outils, l'évaluation et les effets (Bédard & Bécard, 2009). Dans le cadre de cette étude, ce seront les apprentissages et les effets (plus-values) qui seront explorés.

Nous avons synthétisé ces termes clés en lien avec la notion de plus-value pédagogique dans le tableau ci-dessous. Les cases grisées indiquent que ce terme a été identifié par le ou les auteurs mentionnés.

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

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

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

- 1) Méthode : l'idée de méthode n'est pas directement en lien avec la plus-value pédagogique d'un outil numérique en soi ou d'une de ses fonctionnalités, la méthode va définir la manière dont il va être intégré dans une activité d'apprentissage. Bien que cruciale pour la construction d'activités pédagogiques, elle ne constitue pas un élément propre à la définition de la plus-value pédagogique du numérique.
- 2) Compétence de haut niveau : l'intérêt d'intégrer le numérique pour développer des compétences de haut niveau est cité à plusieurs reprises (Perraya & Viens, 2005 ; Fontaine & Denis, 2008 ; Leboff, 2012 ; Ardourel, 2008 ; Petit & Laurent, 2018). Cette notion peut être mise en lien avec la pédagogie active à auto-initiative ou socio-initiative telle que décrite par Lebrun (2007). Mais plusieurs auteurs notent également que l'intégration du numérique fait tout à fait sens pour le développement de compétences de niveaux inférieurs, abordées via une pédagogie plus transmissive et des exercices de drill, par

exemple. Bien que cet aspect soit tout à fait intéressant, elle ne semble pas être un élément clé de la définition de plus-value pédagogique du numérique.

- 3) Situation proche de la réalité, signifiante : avoir des situations de ce type est extrêmement important pour le sens de l'activité et la motivation des apprenants, ainsi que pour le transfert des apprentissages (Tardif, 1997). Cependant, ce terme clé n'est pas essentiellement en lien avec l'intégration du numérique, mais plutôt en lien avec les méthodes et ressources sélectionnées par l'enseignant.
- 4) Socio-affectif : tout comme l'idée de situation signifiante, le caractère socio-affectif a été identifié comme étant une variable motivationnelle et non comme un élément de notre définition.

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

Des notions plus périphériques, mais récurrentes ont également été identifiées. La première est l'utilité pédagogique (Tricot et al., 2003), le sens de l'intégration du numérique à ce moment-là dans cette séquence d'apprentissage et l'ergonomie.

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

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

Le quatrième niveau du modèle ASPID, l'innovation, est celui où l'enseignant va mettre en place une activité qu'il n'était pas possible (ou très difficile) de réaliser sans le numérique. Nous l'avons donc mis en lien avec l'idée de faire quelque chose de nouveau, quelque chose en plus, qu'on ne peut pas faire sans le numérique.

La notion de plus-value pédagogique du numérique est donc centrée sur le fait de mettre en œuvre quelque chose à la fois de nouveau ou de le faire mieux. Il faut également préciser qu'il est nécessaire d'observer une efficacité pédagogique, c'est-à-dire l'atteinte des objectifs et, de préférence, une performance accrue grâce à l'intégration du numérique. Autrement dit, une amélioration des apprentissages, que ce soit en termes de qualité, de quantité ou une amélioration opérationnelle (Kirkwood & Price, 2014).

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

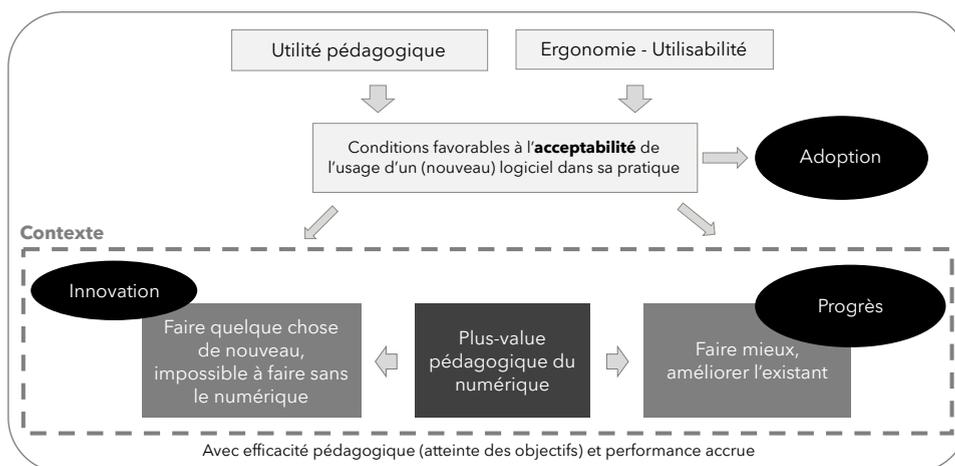


Figure 2 : Définition de la notion de plus-value pédagogique du numérique

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

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

3.2 Typologie

Dans un deuxième temps, différents types de plus-values identifiés dans la littérature ont été relevés et comparés.

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

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

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

- 1) La diversification des méthodes et stratégies d'apprentissage, afin de s'adapter à la variété des styles cognitifs des apprenants.
- 2) L'introduction de méthodes et stratégies de pédagogie active, dont la métacognition.
- 3) La diversification des modes d'évaluation et l'introduction de l'approche formative.

- 4) La diversification des compétences à développer et l'introduction des compétences complexes.
- 5) L'exploitation et le développement d'interactions de qualité.
- 6) L'enrichissement des contenus numériques.

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

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

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

- 1) Qu'est-ce que les TIC permettent de faire que d'autres outils/ressources ne permettent pas ?

- 2) Quels objectifs ne peuvent pas être atteints sans recourir aux TIC ?
- 3) Que peut-on faire différemment ou plus facilement grâce à l'utilisation des TIC dans l'enseignement ?
- 4) L'usage des TIC permet-il certains gains et, si oui en quels termes (temps, coût, rendement...) et pour quelles disciplines et compétences ?

Ardourel (2008) énumère également une série de plus-values pédagogiques du numérique dont notamment : l'introduction de la multimodalité (image, son, texte), l'évaluation simultanée, l'analyse des réponses, les propositions d'aides contextualisées, la qualité des productions écrites et visuelles et la simulation qui facilite l'appropriation de situations ou de notions complexes. Il souligne également, dans le contexte de la formation à distance, le développement de l'autonomie et de l'individualisation. Il identifie donc des plus-values en lien avec l'individualisation, les feedbacks individualisés et simultanés et le caractère multimédia des ressources.

Les différents types et catégories de plus-values ainsi identifiées dans la littérature ont été répertoriés. Les cases noires indiquent qu'elles ont été explicitement identifiées, les grises implicitement.

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

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

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

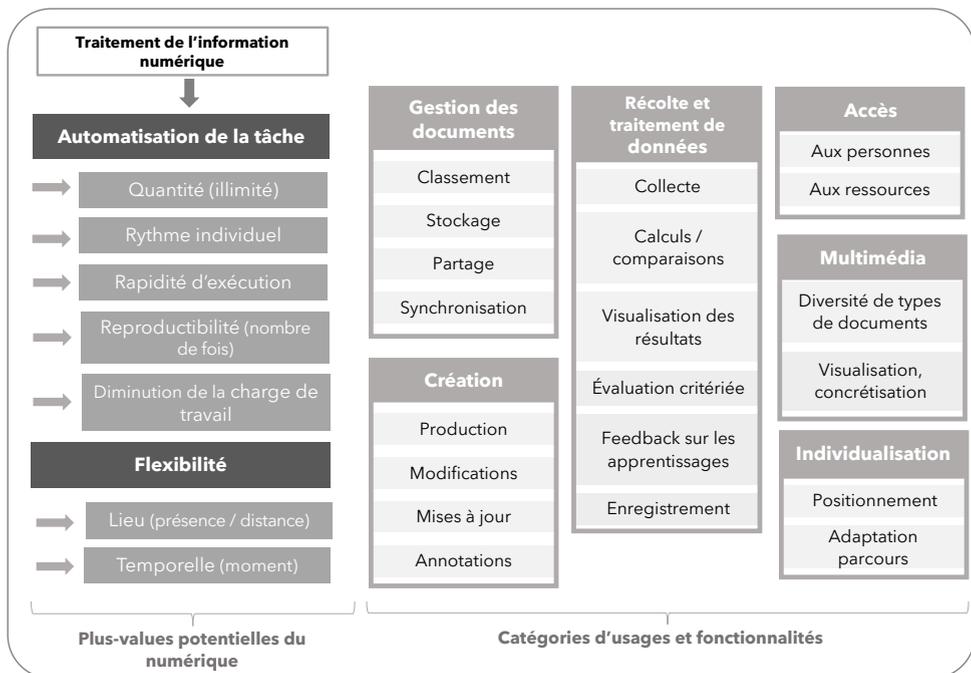


Figure 3 : Typologies des plus-values du numérique

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

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

- 1) La gestion de documents, avec le classement, le stockage, le partage et la synchronisation.

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

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

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

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

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

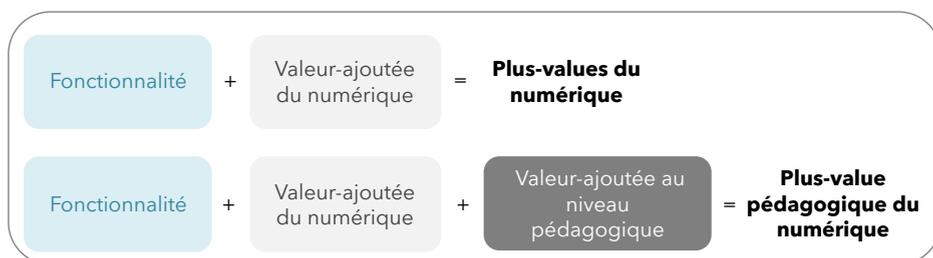


Figure 4 : Plus-value potentielle du numérique et plus-value pédagogique potentielle du numérique

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

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

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

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

4. Conclusion et perspectives

L'objectif de cette recherche était d'obtenir une définition de la plus-value pédagogique de numérique et de construire une typologie en lien avec celle-ci.

La finalité, quant à elle, consistait en l'amélioration des pratiques d'enseignement-apprentissage, en les rendant (inter) actives afin de développer à la fois des compétences de haut niveau (créativité, collaboration, communication, résolution de problèmes, réflexivité...) et des compétences dites de moins haut niveau (ex. mémorisation de savoirs).

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

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

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

indissociables des usages pédagogiques du numérique ainsi que des outils et de leurs fonctionnalités ? ».

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

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

5. Bibliographie

- Amadiou, F., & Tricot, A. (2020). *Apprendre avec le numérique : mythes et réalités*. Éditions Retz.
- Ardourel, Y. (2008). Rôles et enjeux de la formation à distance dans la lutte contre l'illettrisme : Le droit à l'éducation pour un public spécifique. *Distances et Savoirs*, 6(4), 565-584.
https://ds.revuesonline.com/gratuit/DS6_4_07_Ardourel.pdf.
- Albero, B., & Thibault, F. (2009). La recherche française en sciences humaines et sociales sur les technologies en éducation. *Revue française de pédagogie*, 169, 53-66.
<http://journals.openedition.org/rfp/1434>.
- Assude, T., & Loisy, C. (2009). Plus-value et valeur didactique des technologies numériques dans l'enseignement : esquisse de théorisation. *Quadrante*, 18(1), 7-27. <https://doi.org/10.48489/quadrante.22842>
- Basque, J., & Lundgren-Cayrol, K. (2002). Une typologie des typologies des applications des TIC en éducation. *Sciences et techniques éducatives*, 9(3-4), 263-269.
<https://telearn.hal.science/hal-00190671/document>
- Bédard, D., & Bécard, J.P. (2009). *Innovier dans l'enseignement supérieur*. Presses Universitaires de France.

- Boéchat-Heer, S., & Arcidiacono, F. (2014). L'usage des méthodes mixtes pour analyser les perceptions de pratiques pédagogiques liées à l'intégration des tablettes numériques. *Formation et Pratiques d'enseignement En Questions*, 17, 49-65. <http://revuedeshep.ch/pdf/17/04-Boechat-Heer.pdf>
- Brajkovic, D. (2014). *Enjeux, Initiatives et Perspectives D'Usages des TIC (E): L'Enseignement de la Chimie*. <http://docplayer.fr/70797241-Enjeux-initiatives-et-perspectives-d-usages-des-tic-e-dans-l-enseignement-de-la-chimie.html>
- Charlier, B. (2011). Évolution des pratiques numériques en enseignement supérieur et recherches : quelles perspectives ? *Revue Internationale des Technologies en Pédagogie Universitaire*, 8(1-2), 28-36. <https://www.erudit.org/fr/revues/ritpu/2011-v8-n1-2-ritpu1817709/1005781ar/>
- Charlier, B., Daele, A., & Deschryver, N. (2002). Vers une approche intégrée des technologies de l'information et de la communication dans les pratiques d'enseignement. *Revue Des Sciences de l'Éducation*, 28(2), 345-365. <http://id.erudit.org/iderudit/007358ar>
- Commission européenne (2019). *Rapport de suivi de l'éducation et de la formation 2019 : Belgique*. https://education.ec.europa.eu/sites/default/files/document-library-docs/et-monitor-report-2019-belgium_fr.pdf
- Depover, C., & Strebelle, A. (1997). Un modèle et une stratégie d'intervention en matière d'intégration des TIC dans le processus éducatif. In L.-O. Pochon & A. Blanchet (Eds.), *L'ordinateur à l'école : de l'introduction à l'intégration* (pp. 73-98). IRDP. <https://edutice.hal.science/edutice-00000821>
- Eslamian, A., Feizoleslam, A., Rajabion, L., Tofighi, B., & Khalili, A. H. (2019). A new model for assessing the impact of new IT-based services on students productivity. *International Journal of Education and Development using Information and Communication Technology (IJEDICT)*, 15(3), 4-21. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1227424.pdf>
- Grosbois, M. (2018). Numérique et enseignement-apprentissage des langues. Quelle valeur ajoutée ? *Alsic*, 21. <http://journals.openedition.org/alsic/3025>

- Fontaine, P., & Denis, B. (2008). Usages de l'ordinateur et apports des médias et des TIC en enseignement : Construction d'un curriculum de cours destiné aux futurs enseignants de la CFB. In C. Charnet, C. Ghersi & J.-L. Monino (Eds.), *Le défi de la qualité dans l'enseignement supérieur : vers un changement de paradigme* (pp. 102-115). Actes du XXVe Colloque de l'Association Internationale de Pédagogie Universitaire (AIPU).
https://orbi.uliege.be/bitstream/2268/14355/1/Denis_Fontaine_AIPU2008.pdf
- Hedén, L., & Ahlstrom, L. (2016). Individual response technology to promote active learning within the caring sciences: An experimental research study. *Nurse education today*, 36, 202-206. <https://doi.org/10.1016/j.nedt.2015.10.010>
- Holmberg, J. (2019). *Designing for added pedagogical value*. [Doctoral dissertation, Stockholm University].
<https://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:1278621/FULLTEXT01.pdf>
- Karsenti, T., & Bugmann, J. (2018). *ASPID : un modèle systémique des usages du numérique en éducation*. In S. Lacroix & Y. Tomaszower (Eds.), *Le numérique* (pp. 47-61). Éditions EPS.
- Karsenti, T., & Fievez, A. (2013, May). *L'iPad à l'école : usages, avantages et défis*. Sommet de l'iPad en éducation [Paper presentation]. CRIFPE, Montréal, Canada.
- Karsenti, T., & Larose, F. (2005). *L'intégration pédagogique des TIC dans le travail enseignant : recherches et pratiques*. Presses de l'Université du Québec.
- Kehrwald, B.-A., & McCallum, F. (2015). Degrees of Change: Understanding Academics Experiences with a Shift to Flexible Technology-Enhanced Learning in Initial Teacher Education. *Australian Journal of Teacher Education*, 40(7).
<http://dx.doi.org/10.14221/ajte.2015v40n7.4>
- Kirkwood, A., & Price, L. (2014). Technology-enhanced learning and teaching in higher education: what is "enhanced" and how do we know? A critical literature review. *Learning, Media and Technology*, 39(1), 6-36.
<https://doi.org/10.1080/17439884.2013.770404>
- Lebrun, M. (2007). *Théories et méthodes pédagogiques pour enseigner et apprendre : Quelle place pour les TIC dans l'éducation ?* De Boeck Supérieur.
<https://doi.org/10.3917/dbu.lebru.2007.02>
- Leclerc, M. (2003). Étude du changement découlant de l'intégration des technologies de l'information et de la communication dans une école secondaire de l'Ontario. *Canadian Journal of Learning and Technology*, 29(1).
<http://cjlt.csj.ualberta.ca/index.php/cjlt/article/view/39/36>

- Leboff, E. (2012). *Intérêts pédagogiques des technologies de l'information et de la communication* [Doctoral dissertation, Université Paul Sabatier]. <http://thesesante.ups-tlse.fr/28/1/2012TOU33066.pdf>
- Liaw, S. (2008). Investigating students' perceived satisfaction, behavioral intention, and effectiveness of e-learning: A case study of the Blackboard system. *Computers & Education*, 51, 864-873. <http://dx.doi.org/10.1016/j.compedu.2007.09.005>
- Meyer, K. A. (2010). A comparison of Web 2.0 tools in a doctoral course. *Internet and Higher Education*, 13, 226-232. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1096751610000163>
- OCDE (2019). Education Policy Outlook 2019 : Working Together to Help Students Achieve their Potential. <https://doi.org/10.1787/2b8ad56e-en>
- Ouzzani, M., Hammady, H., Fedorowicz, Z., & Elmagarmid. A. (2016). Rayyan – a web and mobile app for systematic reviews. *Systematic Reviews*, 5, 210. <https://doi.org/10.1186/s13643-016-0384-4>
- Peraya, D., & Viens, J. (2005). Culture des acteurs et modèles d'intervention dans l'innovation pédagogique. *Revue internationale des technologies en pédagogie universitaire*, 1(2), 7-19. <http://www.profetic.org/revue/IMG/pdf/ritpu0201perayaviens-2.pdf>
- Peraya, D., & Jaccaz, B. (2004). Analyser, soutenir, et piloter l'innovation : un modèle « ASPI ». *TICE 2004. Les TICE ou les technologies de l'information et de la connaissance dans l'enseignement supérieur et dans l'industrie*, 283-289. https://edutice.hal.science/edutice-00000705v1/file/Peraya_Jaccaz.pdf
- Petit, V., & Laurent, C. (2009, March 7). *Comment les outils TIC peuvent faciliter l'apprentissage et/ou l'enseignement de l'éveil* [Paper presentation]. Colloque TIC : Écoles et nouvelles technologies, Charleroi, Belgium. <http://enseignement.be/index.php?page=23827&doid=5410&docheck>
- Ruffieux, P. (2017). Validation mutuelle des compétences dans une institution de formation d'enseignants. *Distances et médiations des savoirs*, 20. <http://journals.openedition.org/dms/2044>
- Selwyn, N. (2011). *Education and Technology: Key Issues and Debates*. Continuum.
- Sène, P.M., Diarra, L., Maïga, M., & Traoré, D. (2009). Stratégies prometteuses. In T. Karsenti (Ed.), *Intégration pédagogique des TIC : Stratégies d'action et pistes de réflexion* (pp. 122-133). CRDI.

- Service général du Numérique Éducatif (2019). *Stratégie Numérique pour l'éducation*. Fédération Wallonie-Bruxelles.
http://www.enseignement.be/download.php?do_id=14908
- Tardif, J. (1997). *Pour un enseignement stratégique (apport de la psychologie cognitive)*. Les éditions Logiques.
- Tricot, A. (2016). Apprentissages scolaires et non scolaires avec le numérique, *Administration & Éducation*, 152(4), 33-39. <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01628839/document>
- Tricot, A. (2017). *L'innovation pédagogique*. Éditions Retz.
- Tricot, A. (2020). *Quelles fonctions pédagogiques bénéficient des apports du numérique ?* Cnesco. https://www.cnesco.fr/wp-content/uploads/2020/10/201015_Cnesco_Tricot_Numerique_Fonctions_pedagogiques-1.pdf
- Tricot, A., Plégat-Soutjos, F., Camps, J. F., Amiel, A., Lutz, G., & Morcillo, A. (2003). *Utilité, utilisabilité, acceptabilité : interpréter les relations entre trois dimensions de l'évaluation des EIAH* [Paper presentation]. Congrès environnements informatiques pour l'apprentissage humain, Strasbourg, France.
<https://tecfa.unige.ch/tecfa/teaching/Ergo/textes/Periode3/Tricot-et-al2003.pdf>

Article 2

Les plus-values pédagogiques liées à l'intégration du numérique : les représentations d'étudiants du master en sciences de l'éducation de l'Université de Liège

Noben, N. (2022). Les plus-values pédagogiques liées à l'intégration du numérique : les représentations d'étudiants du master en sciences de l'éducation de l'Université de Liège. *International Journal of Technologies in Higher Education*, 19(3), 44-59. <https://doi.org/10.18162/ritpu-2022-v19n3-03>

RÉSUMÉ. La manière dont la plus-value du numérique est connue et appréhendée par les étudiants du master en sciences de l'éducation est au cœur de cette recherche. Les représentations de 83 étudiants inscrits au cours d'introduction aux usages du numérique en éducation ont été recueillies à l'aide d'un questionnaire composé de questions ouvertes et à choix multiples. Ces représentations, après avoir été analysées, ont été confrontées à la définition et à la typologie des plus-values préalablement établies (Noben & Denis, 2022). De nombreux éléments se sont vus confortés et d'autres, comme la communication, ont été identifiés.

MOTS-CLÉS : Plus-value, potentiel, apprentissage, numérique, pédagogique.

Les plus-values pédagogiques liées à l'intégration du numérique : les représentations d'étudiants du master en sciences de l'éducation de l'Université de Liège

Introduction

L'intégration du numérique dans les pratiques éducatives est au cœur des préoccupations du XXI^e siècle. Dans le contexte de cette transition numérique, la plus-value est une notion clé qui soulève l'importance, lorsque l'on souhaite intégrer l'usage du numérique dans les apprentissages, de mener une réflexion sur son apport potentiel. Alors qu'une stratégie numérique pour l'éducation (Service général du numérique éducatif, 2019) voit le jour en Fédération Wallonie-Bruxelles et que des référentiels de compétences numériques sont créés en Europe (Carretero et al., 2018 ; Redecker & Punie, 2017), la notion de plus-value pédagogique liée à l'intégration du numérique est souvent abordée sans pour autant faire l'objet d'un consensus.

Enseignants, formateurs de futurs enseignants et autres acteurs du monde éducatif semblent souvent manquer de repères lorsqu'il s'agit de développer, mettre en œuvre ou recommander des activités d'apprentissage où le numérique apporte une forte plus-value.

La manière dont la notion de plus-value est connue et appréhendée par les étudiants du master en sciences de l'éducation est au cœur de cette recherche visant à conceptualiser cette notion.

1. Revue de la littérature

1.1 Définition de la plus-value pédagogique du numérique

La compréhension des effets de l'intégration du numérique sur les apprentissages est essentielle et fait l'objet de nombreuses recherches qualitatives et quantitatives (Amadiou & Tricot, 2020). Pour ces mêmes auteurs, « il est impossible de parler des plus-values [...] du numérique en éducation de façon générale » (p. 8). En effet, ils indiquent que les effets liés à l'intégration d'un outil numérique peuvent varier selon un grand nombre de paramètres contextuels et autres : le programme d'enseignement, la discipline, la maîtrise de l'outil par l'enseignant et les élèves.

Tricot et Chesné (2020, p. 33) précisent que Tricot (2020) a analysé 303 références, dont 50 méta-analyses de la littérature empirique (chaque méta-analyse portant en moyenne sur 70 publications). Les résultats de cette analyse ont été mis en lien avec différentes fonctions pédagogiques afin de souligner pour celles-ci la nature de l'effet de l'intégration du numérique. Ces résultats sont présentés dans le tableau 1.

Tableau 1 : Plus-value du numérique selon les fonctions pédagogiques visées (Tricot & Chesné, 2020, p. 45)

Fonctions pédagogiques	Effet
Présenter de l'information, représenter ce qu'on ne savait/pouvait pas représenter auparavant, enrichir les informations	Effet mesuré plutôt positif
Rechercher de l'information	
Résoudre des problèmes et calculer	
S'entraîner	
Apprendre à distance	
Évaluer, s'autoévaluer, suivre les progrès et les difficultés des élèves	
Faciliter l'accès à l'école et à l'apprentissage pour les élèves à besoins éducatifs particuliers	
Produire un texte, un document, seul ou à plusieurs	
Expérimenter	
Apprendre à faire sur simulateur ou en réalité virtuelle	
Mémoriser, apprendre par cœur (notamment du lexique en LVE)	
Regarder une vidéo, une animation	Effet mesuré plutôt limité
Jouer	
Créer un objet technique, une œuvre picturale ou sonore	
Écouter un document sonore, écouter un texte sonorisé	
Regarder/lire un document multimédia	
Programmer	Pas d'effet attesté actuellement
Faire émerger des idées, développer sa créativité	
Motiver	
Lire et comprendre un texte, apprendre à lire	Effet mesuré plutôt négatif
Prendre des notes	
Poser des questions, demander de l'aide	
Découvrir des concepts abstraits	
Coopérer	

Ainsi, la plus-value semble être définie par l'effet positif ou non que le numérique peut avoir sur la mise en place d'une fonction pédagogique.

Concernant la définition de la plus-value pédagogique du numérique, deux notions essentielles sont identifiables : l'idée de faire mieux, d'améliorer l'existant grâce à l'intégration du numérique (Assude & Loisy, 2009 ; Hedén & Ahlstrom, 2016 ; Karsenti & Bugmann, 2018 ; Kirkwood & Price, 2014 ; Leboff, 2012 ; Simon, 2020) et l'idée de faire quelque chose de nouveau ou quelque chose en plus, quelque chose qu'il n'était pas possible de faire sans intégrer le numérique (Fontaine & Denis, 2008 ; Karsenti & Bugmann, 2018 ; Peraya & Viens, 2005). Ces notions, soulignées par Noben et Denis (2022), constituent la base de la définition de la plus-value pédagogique du numérique.

D'autres notions en lien avec la plus-value pédagogique du numérique ont également pu être identifiées (Noben & Denis, 2022). On retrouve l'utilité pédagogique et l'utilisabilité du logiciel (Tricot et al., 2003) qui constituent des conditions favorables, ou non, à l'acceptabilité de l'intégration du nouvel outil numérique dans son enseignement.

Cette acceptabilité serait à mettre en lien avec le niveau d'adoption du modèle ASPID (Karsenti & Bugmann, 2018), c'est-à-dire le niveau auquel l'enseignant va prendre en main un logiciel, le découvrir. Le niveau de progrès a, quant à lui, été mis en lien avec le terme de « faire mieux », d'« améliorer l'existant ». Le dernier niveau du modèle ASPID, à savoir l'innovation, est celui où l'enseignant va mettre en place une activité qu'il n'était pas possible de faire sans le numérique. Il a été mis en lien avec cette idée de faire quelque chose de nouveau, quelque chose en plus, qu'on ne peut pas faire sans le numérique (Noben & Denis, 2022). La notion de plus-value pédagogique du numérique est donc centrée sur cette idée de faire quelque chose de nouveau ou quelque chose de mieux.

Il faut également préciser qu'il est nécessaire que l'intégration du numérique permette une efficacité pédagogique, c'est-à-dire une atteinte des objectifs et, de préférence, une performance accrue grâce à l'intégration du numérique. Il faut donc une amélioration des apprentissages, que ce soit sur le plan de la qualité, de la quantité ou de l'amélioration opérationnelle (Kirkwood & Price, 2014).

Ainsi, la plus-value pédagogique du numérique peut être définie comme étant le fait, pour un enseignant, d'intégrer le numérique dans ses pratiques pour effectuer une tâche de manière plus efficace ou pour effectuer une tâche qu'il ne pouvait pas faire sans le numérique, cela ayant un intérêt sur le plan pédagogique (amélioration qualitative ou quantitative des apprentissages ou amélioration opérationnelle) (Noben & Denis, 2022).

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

1.2 Typologie des plus-values pédagogiques potentielles du numérique

Comme le souligne Meyer (2010), le fait que l'outil numérique va acquérir de la valeur, et donc pouvoir apporter une plus-value pédagogique se fera par la pratique, par la manière dont il va être intégré dans les pratiques, et pas seulement par ses qualités intrinsèques. Nissen (2019, p. 1) va également dans ce sens en précisant que « le numérique fait partie d'un tout, et ne détermine pas à lui seul les résultats d'un enseignement ; c'est avant tout le scénario pédagogique qui importe [...], et non le numérique en tant que tel ».

Le terme « potentiel » a donc été ajouté à notre typologie, et nous allons identifier des types de plus-values pédagogiques potentielles du numérique. Il faudra donc étudier l'intégration d'un outil dans un contexte d'apprentissage spécifique et analyser l'amélioration des apprentissages, l'accroissement de performances, pour pouvoir affirmer être face à une plus-value pédagogique du numérique. En effet, selon Audran et Dazy-Mulot (2019, p.51) : « Ce n'est pas parce qu'on introduit une technologie qualifiée d'innovante dans un contexte d'éducation ou de formation que la pratique se renouvelle et devient forcément innovante [...]. Innovant ou non, l'artefact n'est donc pas l'élément déterminant. [...] Il n'y a donc pas de lien a priori entre innovation technologique et innovation pédagogique ».

Sur la base des différents types et catégories de plus-values identifiés dans la littérature, cette modélisation a pu être créée.

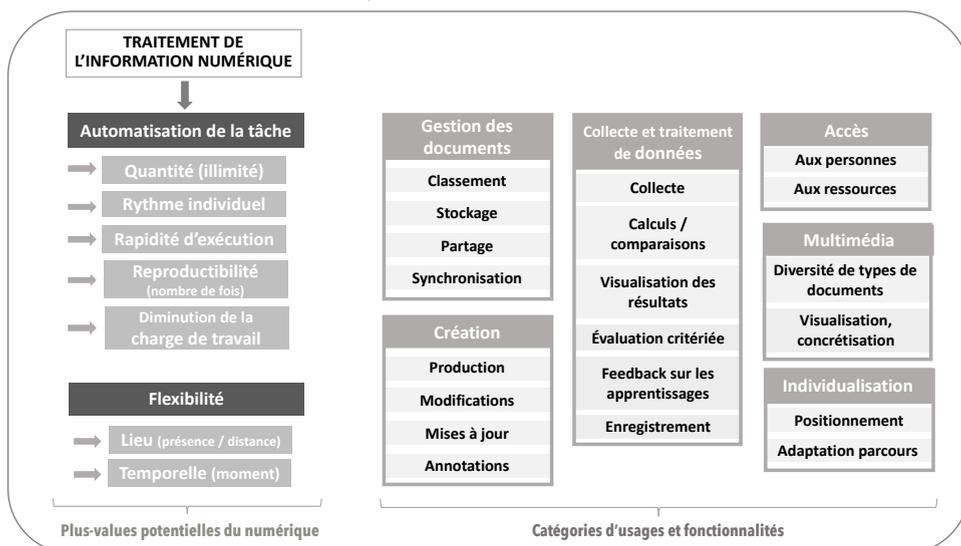


Figure 1 : Typologies des plus-values du numérique (Noben & Denis, 2022)

L'idée centrale de cette typologie est que la plus-value potentielle du numérique va être basée sur le traitement de l'information et, surtout, sur l'automatisation de la tâche (Noben & Denis, 2022). Elle met en lien différentes plus-values (quantité, rythme, rapidité, reproductibilité, diminution de la charge de travail et flexibilité) identifiables grâce à certains usages ou fonctionnalités des outils numériques.

Pour compléter cette construction du concept de plus-value pédagogique du numérique, il est possible d'articuler davantage les trois termes clés identifiables : l'idée de plus-value, l'intégration du numérique et l'aspect pédagogique. Comme souligné précédemment, il est nécessaire de retrouver ces trois aspects pour pouvoir parler de plus-value pédagogique potentielle du numérique. En effet, sans apport sur le plan pédagogique, ce sera une plus-value potentielle du numérique. Intégrer le numérique sans apport, sans efficacité accrue, ne sera donc pas considéré comme une plus-value. Et enfin, avoir un apport pédagogique sans intégrer le numérique, bien que tout à fait pertinent, ne sera pas non plus une plus-value pédagogique potentielle du numérique.

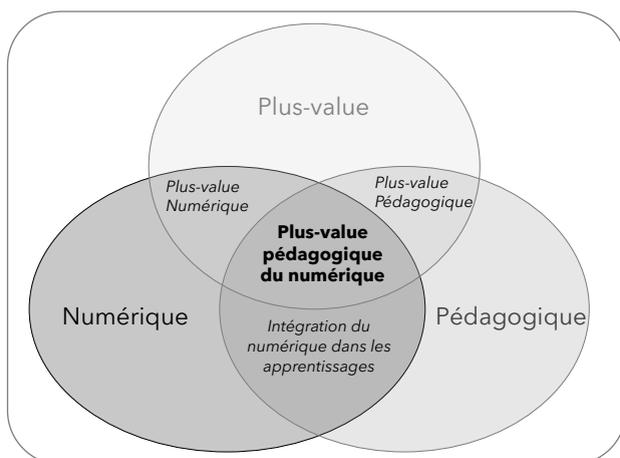


Figure 2 : Plus-value, numérique et pédagogie

Cette schématisation des termes clés de la définition permettra une structuration de l'analyse des résultats de notre étude.

2. Méthodologie

L'objectif de cette étude est de récolter les représentations d'enseignants et d'étudiants en Master en Sciences de l'éducation concernant la plus-value pédagogique du numérique pour comparer leurs représentations avec ce qui a pu être identifié dans la littérature.

Sur base des similitudes et différences identifiées, la définition et la typologie créées pourraient être modifiées. Par exemple, certaines catégories de fonctionnalités pourront être ajoutées ainsi que l'une ou l'autre plus-value transversale.

2.1 Récolte des données

Pour récolter ces représentations, un questionnaire a été créé. Dans la première partie, deux items visent à identifier le profil du répondant. Le premier item porte sur l'année d'études des répondants. Ce Master ayant la particularité d'être souvent suivi par des enseignants de terrain qui reprennent cette formation en cours de carrière, un item relatif à leur parcours a été ajouté. La deuxième partie du questionnaire a pour objet les plus-values pédagogiques du numérique. Cette partie est composée de quatre items. Le premier item demande aux répondants de citer trois mots-clés en lien avec la plus-value pédagogique du numérique. Le deuxième item consiste en la formulation d'une courte définition, en une phrase, de la plus-value pédagogique du numérique. Il y a ensuite une question à choix multiples dans laquelle les répondants devaient identifier à quels niveaux du modèle ASPID (Karsenti & Bugmann, 2018) correspond la notion de plus-value pédagogique du numérique. Enfin, dans le dernier item, ils devaient formuler deux exemples de plus-values.

Ce questionnaire est donc composé principalement de questions ouvertes pour permettre aux répondants de se positionner sur un concept, une notion, complexe.

2.2 Traitement des données en lien avec la plus-value pédagogique du numérique

Pour le premier item visant l'identification de mots-clés, les réponses des étudiants ont été subdivisées en cinq catégories. Trois catégories relatives aux trois aspects de la notion étudiée (numérique, plus-value et pédagogique), une catégorie relative aux valeurs ajoutées immatérielles et une dernière en lien avec des exemples de plus-values. Par valeurs ajoutées immatérielles, nous entendons ce qui est identifié comme étant un apport du numérique par les répondants, mais qui n'est pas lié à un usage spécifique ou une fonctionnalité d'un outil numérique.

Pour le deuxième item, les définitions formulées par les répondants ont été classées dans quatre catégories :

- 1) Celle regroupant les définitions abordant un seul aspect de la notion de plus-value pédagogique du numérique (plus-value, numérique ou pédagogique).
- 2) Celle qui reprend les définitions abordant deux de ces aspects.
- 3) Celle où l'on retrouve les trois.

- 4) Une catégorie « valeurs ajoutées immatérielles et autres » qui regroupe les définitions qui n'entraient dans aucune des catégories précitées.

Pour le troisième item, le nombre de réponses aux différentes propositions a été comptabilisé. Puis, étant donné que les répondants pouvaient cocher plusieurs réponses, les profils de répondants ont été étudiés afin de voir le lien entre le choix de l'une ou l'autre réponse.

Pour le quatrième item, les exemples formulés par les répondants ont également été regroupés en différentes catégories : exemples de plus-values pédagogiques du numérique, exemples d'activités intégrant le numérique, réponses en lien avec la définition de la plus-value pédagogique du numérique.

2.3 Intégration des données dans la définition et la typologie

Sur base des données recueillies, les catégories identifiées dans les réponses de nos répondants ont été comparées avec celles figurant dans la définition de la notion de plus-value pédagogique du numérique ou dans la typologie préalablement établie afin de vérifier si elles étaient bien présentes dans celles-ci. Les catégories pertinentes qui n'apparaissaient pas dans la définition et/ou la typologie ont été soulignées et y seront intégrées par la suite.

2.4 La population cible

Les répondants sont au nombre de 83. Ils sont étudiants du Master en sciences de l'éducation et sont inscrits au cours d'introduction aux usages du numérique en éducation (IUNE). On compte 69 étudiants qui sont en bloc 0 (année préparatoire) et 14 étudiants qui sont en bloc 1 ou bloc 2 (équivalant de la première et la deuxième année de Master). Sur les 83 répondants, 76 ont répondu au questionnaire en ligne et 7 ont préféré le faire sur un questionnaire papier.

3. Résultats

3.1 Parcours des répondants

À la question « Que faisiez-vous avant ce Master ? », les étudiants sont 45 à répondre qu'ils sont enseignants (maternelle, primaire, secondaire et/ou promotion sociale). Ils sont 32 à venir directement d'une haute école pédagogique (formation initiale des enseignants). Seuls deux répondants viennent d'un bachelier en psychologie, deux d'une haute école non pédagogique, et deux sont éducateurs.

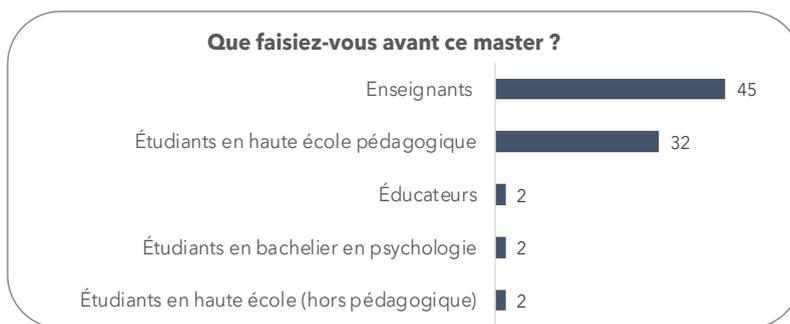


Figure 3 : Parcours de répondants

Les répondants sont donc majoritairement des enseignants qui ont déjà une pratique de terrain.

3.2 Mots-clés

Un total de 235 mots ont été proposés par les répondants. Ces mots-clés ont été subdivisés en cinq catégories qui sont reprises dans le tableau 2 ci-dessous.

Tableau 2 : Exemples de mots-clés identifiés dans chacune des catégories en lien avec la plus-value pédagogique du numérique (n=235)

Synonymes de plus-values (n=84)	apports amélioration ajout atout plus progrès	avantage intérêt pertinent judicieux valeur efficace
Synonymes de numérique (n=34)	TICE numérique technologies	outils supports
Synonymes de pédagogique (n=32)	apprentissages connaissance pédagogie enseignement	classe élèves école
Valeurs ajoutées immatérielles (n=40)	motivation ludique actif	familier nouveau économie
Exemples de plus-values (n=45)	<p>Différenciation, aides (n=13) : remédiation, aide différencier, difficultés</p> <p>Rapidité (n=7) : rapidité, vitesse, gain de temps</p> <p>Vécu concret (n=6) : pratique, vécu, concret, manipulation authentique</p> <p>Diversité (n=5) : diversité, variété, étendue</p>	<p>Communiquer (n=5) : communication, interagir, interaction</p> <p>Distance (n=3) : distance, sans frontière, domicile</p> <p>Accessibilité (n=3)</p> <p>Visionnage illimité (n=1)</p> <p>Rythme (n=1)</p> <p>Visualisation (n=1)</p>

On constate qu'en plus des mots en lien avec les notions clés de la plus-value pédagogique du numérique (plus-value, numérique et pédagogique) qui constituent 64 % des mots-clés cités, les répondants ont également cité des mots dont la signification fait écho à des valeurs ajoutées immatérielles (17 %). Ainsi, les idées de motivation, le caractère ludique ou encore familier du numérique sont cités par les répondants. On retrouve également une série de mots qui ont été identifiés comme étant des prémices de plus-values (19 %), des exemples qui peuvent déjà être mis en lien avec les types de plus-values identifiés dans la littérature. Ces exemples sont repris dans la dernière catégorie et ils ont été subdivisés en sous-catégories directement en lien avec la typologie établie par Noben et Denis (2022).

3.3 Définitions

L'ensemble des répondants a donné une définition courte de la notion de plus-value pédagogique du numérique. Ces définitions ont été subdivisées en quatre catégories. Des exemples sont repris dans le tableau ci-dessous.

Tableau 3 : Exemples de définitions de la plus-value pédagogique du numérique formulées par les répondants

Un aspect (n=4)	Numérique (n=1)	« Une expérience, une formation qui nous permet d'utiliser le numérique sous différentes formes, façons. »
	Plus-value (n=3)	« Augmentation de la valeur d'une chose. » « Le fait que la valeur d'une chose augmente. »
Deux aspects (n=23)	Numérique et pédagogique (n =13)	« C'est l'utilisation du numérique au service de la visée pédagogique. » « Intégrer de nouvelles technologies dans un cours. »
	Numérique et plus-values (n=7)	« Il s'agit de l'apport complémentaire ou supplémentaire du numérique dans la vie quotidienne et professionnelle. » « Réaliser des actions qui ne pourraient pas être réalisées sans le numérique. »
	Pédagogique et plus-value (n=3)	« Rendre nos cours, leçons plus attractives, accessibles et adaptées à chaque élève. » « Trouver d'autres moyens d'apprendre. »
Trois aspects (n=44)	Pas faisable autrement (n=2)	« Réaliser des apprentissages différemment, dont leur réalisation serait impossible sans le numérique. » « Un moyen efficace d'aborder un sujet de manière moins traditionnelle et qui est difficilement abordable sans le numérique. »
	Faire mieux, en classe, grâce au numérique (n=39)	« Le fait d'améliorer la qualité de l'enseignement, de lui apporter une plus-value à travers les outils et objets numériques. »

		<p>« L'intérêt de l'utilisation du multimédia dans un cadre pédagogique, amenant de nouveaux apprentissages et de nouvelles méthodes d'enseignement. »</p> <p>« Les avantages pédagogiques qu'offre le numérique par rapport aux autres moyens pédagogiques existants. »</p> <p>« Les avantages pédagogiques qu'offre le numérique par rapport aux autres moyens pédagogiques existants. »</p> <p>« Il s'agit d'améliorer la manière d'apprendre grâce à l'utilisation de TBI ou tablettes ou ordinateurs et les logiciels qu'on peut y retrouver. »</p>
	Autres (n=3)	<p>« L'augmentation de la qualité et de l'usage du numérique en classe pour l'éducation. »</p> <p>« L'intérêt d'utiliser des outils numériques dans les domaines de la pédagogie. »</p>
Valeurs ajoutées immatérielles et autres (n=12)	Facteur motivationnel (motivant, attractif, ludique) (n=7)	<p>« La plus-value pédagogique du numérique permet une pédagogie plus active, ludique et qui provoque l'interaction. »</p> <p>« Rendre l'enseignement plus attractif grâce au numérique. »</p>
	Non pertinent (n=5)	<p>« Je ne saurais pas dire. »</p> <p>« C'est parfois un leurre ou la recherche du Graal ! »</p>

Dans la catégorie reprenant les définitions illustrant un seul aspect de la notion étudiée (n=4/83), aucune définition n'abordait uniquement l'aspect pédagogique.

Concernant les définitions intégrant à la fois l'aspect numérique et l'aspect pédagogique (n=13/83), elles abordent, d'une part l'intégration du numérique au service de la pédagogie ou des apprentissages et, d'autre part, l'intégration du numérique en enseignement.

Pour ce qui est des définitions qui intègrent à la fois l'aspect pédagogique et l'idée de plus-value (n=3/83), elles soulignent une amélioration au niveau de la pédagogie mise en place, mais ne précisent pas le lien avec l'intégration du numérique.

Dans les définitions reprenant les trois aspects de la notion (n=44/83), il semble important de préciser que le fait d'aborder ces trois aspects ne suffit pas à obtenir une définition de la plus-value pédagogique du numérique pertinente et complète. Ceci est illustré par la sous-catégorie « autres » où l'on retrouve des définitions qui articulent ces trois aspects sans pour autant refléter ce qu'est une plus-value pédagogique du numérique. Les idées qui ressortent le plus fréquemment sont notamment celles d'un avantage ou d'un bénéfice lié à l'intégration du numérique, le fait de faciliter

l'apprentissage, l'intérêt que peut présenter l'intégration du numérique dans l'enseignement et ce que le numérique permet de faire autrement, différemment.

3.4 Question à choix multiples

Les répondants ont été amenés à se positionner par rapport à plusieurs définitions de la plus-value pédagogique du numérique. Les résultats sont repris dans le tableau ci-dessous.

Tableau 4 : Liens entre le modèle ASPID et la plus-value pédagogique du numérique

	Enseignants (n=45)	Étudiant(e) en Haute École pédagogique (n=32)	Étudiant(e) en Haute École non pédagogique (n=2)	Étudiant(e) à l'Université en psychologie, logopédie (n=2)	Éducateurs (n=2)	Total
Dès que l'enseignant(e) utilise des outils/services numériques dans une activité (adoption ou substitution)	14	7	2	2	0	25
Lorsqu'il y a une efficacité accrue dans une activité qui était déjà mise en place sans le numérique (progrès)	34	21	1	0	2	58
Quand le numérique permet de mettre en place une activité qu'il n'était pas possible de faire (ou très difficilement) sans recourir au numérique (innovation)	36	22	0	0	1	59
Autre	1	1	0	0	0	2

Les répondants pouvaient sélectionner plusieurs propositions, ce qui explique pourquoi le nombre de réponses (n=144) est plus important que celui de répondants (n=83). Le nombre de répondants ayant sélectionné les propositions « lorsqu'il y a une efficacité accrue dans une activité qui était déjà mise en place sans le numérique » et « quand le numérique permet de mettre en place une activité qu'il n'était pas possible de faire (ou très difficilement) sans recourir au numérique » est sensiblement similaire avec un total de 58 pour la première et 59 pour la seconde. Ces deux aspects de la plus-value pédagogique du numérique semblent donc cruciaux pour la construction d'une définition de la notion.

La totalité des étudiants diplômés d'un bachelier en psychologie et en logopédie à l'université et ceux provenant d'une haute école non pédagogique considèrent qu'on peut estimer être face à une plus-value pédagogique du numérique « dès que l'enseignant utilise des outils/services numériques dans une activité ». Un peu plus du quart des étudiants issus d'un bachelier en haute école pédagogique ont sélectionné cette proposition (7/32), un peu moins du tiers des répondants enseignant déjà sur le terrain (14/45). Aucun éducateur n'a sélectionné cette proposition. Sur les 23 répondants ayant coché cette réponse, ils sont sept à avoir choisi cette seule réponse. Ils sont donc 15 à l'avoir combinée avec au moins une autre proposition. Or, cette proposition, de par sa signification, semblait exclure les deux autres.

Les deux répondants ayant sélectionné la proposition « autre » ont apporté les réponses suivantes : « Chaque fois que cela stimule l'élève et aide à le rendre acteur de ses apprentissages » et « Quand le numérique permet de répondre aux besoins spécifiques des enfants ».

Ils apportent ainsi des nuances complémentaires à la notion étudiée.

3.5 Exemples de plus-values

Sachant qu'une plus-value pédagogique du numérique peut être définie par la phrase suivante : « Ce que je peux faire avec le numérique que je ne pourrais pas (ou pas aussi efficacement) faire sans lui, cela ayant un intérêt au niveau pédagogique », les répondants ont formulé deux exemples de plus-values pédagogiques du numérique.

Un total de 136 réponses ont été réparties en 5 catégories : des exemples de plus-values pédagogiques, des exemples d'activités intégrant le numérique, des réponses en lien avec les valeurs ajoutées immatérielles, des réponses en lien avec la notion générale de plus-value, et une catégorie « autre » regroupant les réponses qui ne pouvaient être catégorisées.

Exemples de plus-values pédagogiques du numérique (n=46)

Cette catégorie reprend les exemples des répondants qui semblaient en lien avec la notion de plus-value pédagogique du numérique (ou au moins certains de ses aspects). Ces exemples ont été classés en différentes sous-catégories dans le but de pouvoir les mettre en lien avec la typologie préalablement établie. Ces sous-catégories ainsi qu'une sélection d'exemples sont reprises dans le tableau ci-dessous.

Tableau 5 : Exemples de plus-value pédagogique du numérique formulés par les répondants

Individualisation (n=13)	<p>« Permettre aux enfants en intégration, porteurs de dys ou autres, d'obtenir une méthode d'apprentissage leur facilitant la tâche (écrire sur tablette et bénéficier d'un correcteur pour les dyslexiques ou dysorthographiques...). »</p> <p>« Utiliser des tablettes en classe pour appliquer la différenciation plus facilement (chaque élève regarde la vidéo qui l'intéresse et qui lui permet d'évoluer) chaque élève travaille à un niveau qui lui correspond le mieux. »</p>
Accès à une multitude et à une variété de ressources (n=11)	<p>« L'accès à des informations de manière plus large, rapide et facile. »</p> <p>« L'accès facilité à diverses ressources. »</p>
Flexibilité de temps et de lieu (n=10)	<p>« Durant le confinement, le numérique nous a permis de voir la matière sans être présent en classe/le numérique a donc une réelle plus-value pédagogique. »</p> <p>« Réaliser du travail à domicile (capsule vidéo...). »</p>
Visualisation (n=7)	<p>« Utilisation du logiciel GeoGebra pour l'enseignement des mathématiques (logiciel qui permet de visualiser la 3D plus facilement). »</p> <p>« Passer de l'abstrait au concret en géométrie, permettre une meilleure visualisation. »</p>
Gain de temps (n=5)	<p>« Préenregistrement des correctifs qui peuvent être affichés au TBI (+rapide). »</p> <p>« Prise de notes plus rapide. »</p>

Treize exemples en lien avec l'individualisation ont été cités par les répondants. Prendre en compte les besoins et les spécificités des élèves à l'aide du numérique semble donc être un point d'attention pour ceux-ci. L'accès aux ressources est cité à onze reprises. Dans cette catégorie, on retrouve des exemples qui soulignent la quantité de ressources consultables, la facilité d'accès et la diversité des types de médias consultables (vidéos, textes, son, etc.). La flexibilité de temps et de lieu est identifiable dix fois, notamment de par la possibilité de travailler à domicile, au moment qui convient le mieux à l'apprenant. On retrouve ensuite la visualisation, notamment dans le domaine de la géométrie, discipline dans laquelle le numérique permet de concrétiser des formes qui peuvent paraître abstraites en 2D. Enfin, la sous-catégorie en lien avec le gain de temps comprend des exemples en lien avec la charge de travail (préenregistrement, création d'exercices en ligne) et la rapidité (prise de notes).

Exemples d'activités à réaliser avec le numérique (n=47)

Un grand nombre de répondants ont proposé des exemples d'activités intégrant le numérique, mais sans spécifier et développer l'apport du numérique au niveau des apprentissages. Ces exemples ont à nouveau été regroupés en sous-catégories selon le type d'activité proposé.

Tableau 6 : Exemples d'activités intégrant le numérique formulés par les répondants

Activités en lien avec la vidéo (n=12)	« En éducation physique par exemple, la vidéo peut être utilisée afin de démontrer un mouvement non maîtrisé ainsi que fixer l'image sur les indicateurs permettant de réussir les critères de réussite. » « Réalisation d'un projet vidéo/film dans une classe. »
Rechercher de l'information (n=11)	« Permettre aux élèves d'effectuer des recherches. » « Recherche documentaire sur internet. »
Communiquer (n=4)	« Communiquer avec des enseignants d'autres écoles afin d'échanger des vidéos de leur travail, pour montrer aux élèves les réalisations, des projets faits dans des écoles situées plus loin et qui ne sont pas très faciles d'accès. Avoir des échanges avec des parents qui ne pourraient pas se rendre à l'école de leur enfant en utilisant les supports numériques pour leur transmettre l'avancement du travail de leur enfant ou en période de covid, un enseignant fourni son cours en ligne. » « Communiquer à distance. »
Divers (n=20)	« L'exploitation d'un padlet numérique pour proposer des activités, donner des devoirs, faire un suivi des activités données durant un cours. » « Permettre aux enfants d'utiliser une plateforme comme "Wazzouu" pour s'entraîner à domicile, revoir des acquis (bien utile durant le confinement). » « Utiliser une application pour créer des livres. » « Montrer l'évolution de données statistiques dans un graphique précisément, tracer des figures géométriques précises. »

Les activités utilisant la vidéo sont celles qui sont le plus souvent décrites par les répondants. Ils identifient à la fois des activités dans lesquelles les apprenants sont amenés à visualiser des vidéos et des activités dans lesquelles ils doivent en créer (création, production). La recherche d'information est citée à onze reprises, toujours dans l'idée de permettre aux élèves de rechercher de l'information (lien avec l'accès aux ressources). La communication, qui n'apparaît pas de manière explicite dans la typologie préalablement établie, est soulignée à trois reprises par des répondants.

Enfin, 21 exemples d'activités diverses sont proposés par les répondants. Certains décrivent l'intégration d'un outil ou service spécifique ou d'un type d'outil ou service (Wazzou, Padlet, Socrative, création de livres numériques...). D'autres décrivent un type d'usage du numérique (communiquer, exercer, traiter des données...).

Réponses en lien avec les valeurs ajoutées immatérielles (n=23)

D'autres réponses peuvent être associées aux valeurs ajoutées immatérielles.

Tableau 7 : Exemples de plus-values en lien avec les valeurs ajoutées immatérielles

Motiver, susciter l'intérêt des apprenants (n=8)	« Source de motivation et capter l'attention des élèves » « Permettre d'avancer avec son temps et de tester de nouvelles choses avec et pour les élèves : réaliser des activités plus ludiques et porteuses de sens, interactives et surtout attractives et motivantes, qui donneront envie aux apprenants. Mais surtout, permettre aux enfants d'être acteurs en les rendant actifs. »
Rendre les apprenants acteurs de leurs apprentissages et interactivité (n=12)	« En regardant des vidéos en ligne, l'élève est acteur de son apprentissage. » « Permettre d'avancer avec son temps et de tester de nouvelles choses avec et pour les élèves : réaliser des activités plus ludiques et porteuses de sens, interactives et surtout attractives et motivantes, qui donneront envie aux apprenants. Mais surtout, permettre aux enfants d'être acteurs en les rendant actifs. » « Rendre interactif un enseignement. »
Autonomie (n=2)	« L'autonomie : les élèves cherchent et peuvent trouver des réponses tous seuls grâce au numérique. » « Pouvoir travailler seul en regardant des vidéos, jeux, explications supplémentaires. »
Familiarité (n=1)	« Proche du quotidien de l'enfant. »

La motivation, le caractère ludique et attractif du numérique, le fait de rendre les élèves acteurs et autonomes ou encore le fait que le numérique soit plus familier pour les apprenants sont des idées qui reviennent également dans les exemples formulés par les répondants. Bien que nous ne remettons pas en cause le fait que le numérique puisse engendrer indirectement ce type d'apports, il nous semble nécessaire de souligner à nouveau que ce n'est pas l'intégration du numérique en soi qui permettra d'atteindre ces avantages, mais la manière dont il sera intégré, la méthodologie choisie, le sens que cela aura dans un contexte donné. Il en va de même pour toute activité intégrant le numérique.

Réponses en lien avec la notion générale de plus-value pédagogique du numérique (n=11)

Onze répondants ont formulé des exemples généraux qui se rapprochent de la définition de la plus-value pédagogique du numérique et notamment de deux aspects de cette notion. Six répondants soulignent une amélioration au niveau pédagogique et cinq un lien entre numérique et pédagogique. Dans cette dernière sous-catégorie, ce sont les modifications de méthodologies amenées par le numérique qui sont soulignées. On y retrouve ainsi l'idée de classe inversée ou encore la variété du canal de transmission de l'enseignement.

Tableau 8 : Exemples de plus-values en lien avec la définition de la plus-value pédagogique du numérique

Plus-value et pédagogique (n=6)	« Amélioration de l'enseignement. » « Augmentation ou facilitation d'une démarche pédagogique. »
Numérique et pédagogique (n=5)	« Classe inversée. » « Variété du canal de transmission de l'enseignement. »

Autre (n=10)

Cette dernière catégorie reprend les exemples formulés par les répondants qui n'appartenaient pas clairement à une des catégories précitées.

Tableau 9 : Exemples « autres »

Cours en ligne (n=3)	« Créer une séquence numérique. » « Les cours en ligne. »
Outils/supports (n=3)	« Utilisation de nouveaux outils. » « Supports numériques. »
Éducation aux médias (n=4)	« Critique et mise en garde face aux sites internet. » « Développer l'esprit critique face aux médias. »

Les cours en ligne ont été cités à trois reprises. Vu le manque de détails donnés pour ces exemples, nous ne pouvons définir si cela correspond à la création d'un cours en ligne par les apprenants (ce qui correspondrait à la deuxième catégorie) ou à la création d'un cours par l'enseignant. L'intégration d'outils ou supports numériques, de manière générale, a été soulignée à trois reprises. Et enfin, l'éducation aux médias avec l'esprit critique face aux médias a été formulée dans quatre réponses. Bien que l'éducation aux médias soit une nécessité, elle n'est pas une plus-value spécifique du numérique ou un exemple de plus-value. Elle s'assimile plutôt à une discipline.

4. Conclusion et perspectives

Les définitions proposées par les répondants, bien que regroupant dans plus de la moitié des cas les trois aspects clés de la notion étudiée (plus-value, numérique et pédagogique), restent souvent vagues et peu spécifiques. Cependant, le fait que le numérique permette d'améliorer les apprentissages ou d'effectuer des activités qu'il n'était pas possible de faire sans celui-ci fait partie intégrante de la définition de la plus-value pédagogique de numérique.

Les réponses recueillies grâce aux différents items du questionnaire créé ont permis de conforter de nombreux points abordés dans la typologie. Pour illustrer les parallèles entre les réponses obtenues et la typologie basée sur la revue de la littérature, nous avons repris le schéma de la typologie et y avons entouré les différents aspects que nous avons pu identifier dans les mots-clés, définitions et exemples des répondants.

Dans les plus-values en lien avec l'autonomisation de la tâche, seule la reproductibilité (le fait de pouvoir reproduire une tâche, une formule, un exercice) n'a pas été identifiée.

Cette absence est étonnante et est peut-être en lien avec la nature des exemples proposés par les répondants qui incluait peu d'activités permettant d'identifier cette plus-value.

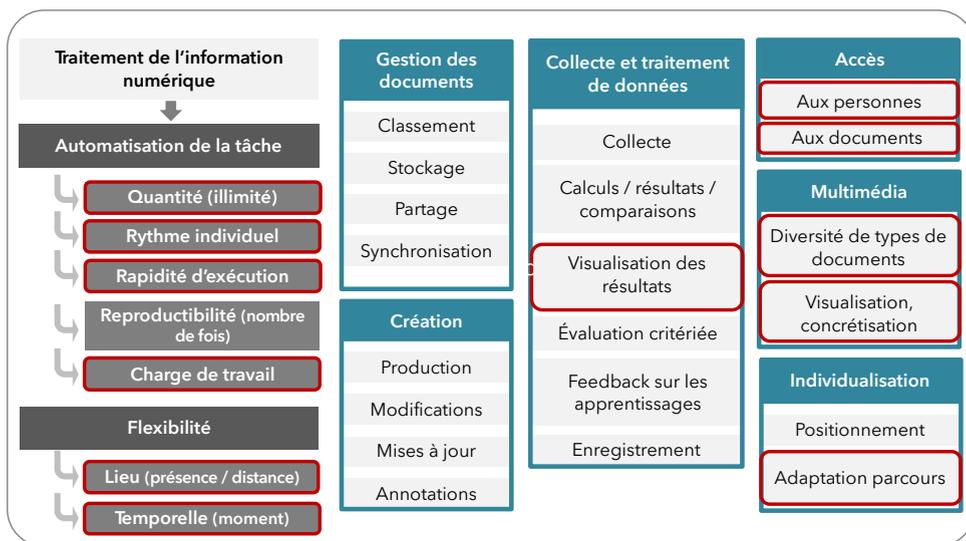


Figure 4 : Liens entre la typologie et les résultats de la recherche

Au niveau des fonctionnalités et catégories d'utilisations du numérique où ces plus-values transversales peuvent être identifiées, la gestion des documents n'a pas été relevée dans les réponses. Ce type d'utilisation du numérique peut sembler plus périphérique, et souvent en lien avec une autre utilisation du numérique. Dans la catégorie en lien avec la création, la production a pu être identifiée notamment dans les exemples en lien avec la création de livres numériques, la réalisation d'un film... Cependant, les fonctionnalités permettant les modifications, mises à jour et annotations n'ont pas été décrites par les répondants. Une hypothèse pouvant expliquer cette absence est le caractère général des items du questionnaire qui permettait peu aux répondants de décrire des fonctionnalités aussi spécifiques. Il en va de même pour les fonctionnalités de collecte de données, de calcul, d'évaluation, de feedback et de positionnement.

Un élément qui n'apparaissait pas suffisamment dans la typologie a pu être identifié grâce à cette recherche. La communication, reprise de manière implicite dans l'accès aux personnes, ne semble pas suffisamment identifiable dans la typologie. La nuance entre visualisation des résultats (collecte et traitement des données) et visualisation, concrétisation (multimédia) semble trop faible et ces deux fonctionnalités gagneraient à être rassemblées.

Concernant les perspectives à la suite de cette étude, le questionnaire va être adapté et proposé à un échantillon plus large d'enseignants intégrant le numérique dans leurs pratiques afin de confronter à nouveau la typologie aux représentations d'enseignants. La typologie sera adaptée en fonction des résultats et soumise à un panel d'experts selon la méthode Delphi. Il semble également intéressant de se pencher sur l'évolution des représentations des enseignants après avoir été formés sur la thématique de la plus-value pédagogique du numérique (définition, typologie, exemples, identification dans leurs pratiques...).

Bibliographie

- Amadiou, F., & Tricot, A. (2020). *Apprendre avec le numérique : mythes et réalités*. Retz.
- Assude, T., & Loisy, C. (2009). Plus-value et valeur didactique des technologies numériques dans l'enseignement : esquisse de théorisation. *Quadrante*, 18(1-2), 7-28. <https://doi.org/10.48489/quadrante.22842>

- Audran, J., & Dazy-Mulot, S. (2019). L'intégration des outils technologiques numériques, une question d'éthique professionnelle? Le cas du tableau numérique interactif. *Spirale - Revue de Recherches en Éducation*, 1(63), 51-64. <https://doi.org/10.3917/spir.063.0051>
- Carretero S., Vuorikari R., & Punie Y. (2017). *DigComp 2.1: The Digital Competence Framework for Citizens with eight proficiency levels and examples of use*. Commission européenne, Joint Research Center. <https://doi.org/10.2760/38842>
- Fontaine, P., & Denis, B. (2008). Usages de l'ordinateur et apports des médias et des TIC en enseignement : Construction d'un curriculum de cours destiné aux futurs enseignants de la CFB. In C. Charnet, C. Gherzi, & J.-L. Monino (Eds.), *Actes du XXVe Colloque de l'Association Internationale de Pédagogie Universitaire (AIPU) – Le défi de la qualité dans l'enseignement supérieur: vers un changement de paradigme* (pp. 102-115). <http://hdl.handle.net/2268/14355>
- Hedén, L., & Ahlstrom, L. (2015). Individual response technology to promote active learning within the caring sciences: An experimental research study. *Nurse education today*, 36, 202-206. <https://doi.org/10.1016/j.nedt.2015.10.010>
- Karsenti, T., & Bugmann, J. (2018). ASPID : un modèle systémique des usages du numérique en éducation. In S. Lacroix & Y. Tomaszower (Eds.), *Le numérique* (pp. 47-61). Éditions EPS.
- Kirkwood, A., & Price, L. (2014). Technology-enhanced learning and teaching in higher education: what is "enhanced" and how do we know? A critical literature review. *Learning, Media and Technology*, 39(1), 6-36. <https://doi.org/10.1080/17439884.2013.770404>
- Leboff, E. (2012). *Intérêts pédagogiques des technologies de l'information et de la communication* [Doctoral dissertation, Université Toulouse III-Paul Sabatier]. <http://thesesante.ups-tlse.fr/28>
- Meyer, K.A. (2010). A comparison of Web 2.0 tools in a doctoral course. *Internet and Higher Education*, 13(4), 226-232. <https://doi.org/10.1016/j.iheduc.2010.02.002>
- Nissen, E. (2019, March 13-14). *Pourquoi mettre à contribution le numérique pour l'enseignement des langues à l'école ?* [Paper presentation]. De la découverte à l'appropriation des langues vivantes étrangères : comment l'école peut-elle mieux accompagner les élèves ? Courbevoie, France. <https://hal.science/hal-02096588>

- Noben, N., & Denis, B. (2019, November 21). *Les plus-values pédagogiques liées à l'intégration du numérique : Définition(s) et typologie* [Paper presentation]. AUPTIC2019 : troisième colloque international : Les technologies au service du pédagogique, Fribourg, Suisse. <https://hdl.handle.net/2268/241647>
- Noben, N., & Denis, B. (2022). Les plus-values pédagogiques liées à l'intégration du numérique : Définition(s) et typologie. *Intégration Pédagogique des TIC : Revue Internationale de l'Association AUPTIC - Éducation*, 2, 87-100. <https://hdl.handle.net/2268/292532>
- Peraya, D., & Viens, J. (2005). Culture des acteurs et modèles d'intervention dans l'innovation pédagogique. *Revue International Des Technologies En Pédagogie Universitaire*, 1(2), 7-19. <https://doi.org/10.18162/ritpu.2005.64>
- Redecker, C., & Punie, Y. (2017). *European Framework for the Digital Competence of Educators: DigCompEdu*. Commission européenne, Joint Research Center. <https://doi.org/10.2760/159770>
- Service général du Numérique Éducatif (2019). *Stratégie Numérique pour l'éducation*. Fédération Wallonie-Bruxelles. http://www.enseignement.be/download.php?do_id=14908
- Simon, J. (2020). Point d'étape sur le numérique éducatif. *Didaktika*, 4, 189-192. <http://madarevues.recherches.gov.mg/?Point-d-etape-sur-le-numerique-educatif>
- Tricot, A. (2020). *Quelles fonctions pédagogiques bénéficient des apports du numérique ?* Centre national d'étude des systèmes scolaires. https://www.cnesco.fr/wp-content/uploads/2020/10/201015_Cnesco_Tricot_Numerique_Fonctions_pedagogiques-1.pdf
- Tricot, A., & Chesné, J.-F. (2020). *Numérique et apprentissages scolaires : rapport de synthèse*. Centre national d'étude des systèmes scolaires. http://www.cnesco.fr/wp-content/uploads/2020/10/201015_Cnesco_Numerique_Tricot_Chesne_Rapport_synthese.pdf
- Tricot, A., Plégat-Soutjos, F., Camps, J. F., Amiel, A., Lutz, G., & Morcillo, A. (2003). *Utilité, utilisabilité, acceptabilité : interpréter les relations entre trois dimensions de l'évaluation des EIAH* [Paper presentation]. Congrès environnements informatiques pour l'apprentissage humain, Strasbourg, France. <https://shs.hal.science/edutice-00000154>

Étude complémentaire A

Les plus-values liées à l'intégration du numérique en éducation : représentations d'enseignants ayant mis en place des projets d'intégration du numérique dans leurs pratiques

Noben, N., & Denis, B. (2021, Novembre 18). *Les plus-values pédagogiques liées à l'intégration du numérique : représentations d'enseignants ayant mis en place des projets d'intégration du numérique dans leurs pratiques* [Paper presentation]. Colloque ROC 2021 Solidarités numériques en éducation : une culture en émergence. <https://hdl.handle.net/2268/265246>

Noben, N., & Denis, B. (2022). Les plus-values pédagogiques du numérique : représentations d'enseignants ayant mis en place des projets d'intégration du numérique dans leurs pratiques. In P. Plante, M. Alexandre, C. Papi, A. Stockless... & R. Grégoire (Eds.), *Actes du Colloque ROC 2021 : Solidarités numériques en éducation : une culture en émergence* (pp. 35-38). Québec, Canada : REFAD, ONE, CIRTA, Université TÉLUQ. <https://hdl.handle.net/2268/290071>

Synthèse de la méthodologie mise en place et des résultats clés

1. Méthodologie

La méthodologie de cette recherche est similaire à la précédente. Son objectif est de comparer les représentations d'enseignants du secondaire, lauréats d'un appel à projet École Numérique, relatives à la notion de plus-value pédagogique, à ce qui a pu être identifié dans la littérature, et de compléter la typologie préalablement créée.

1.1 Récolte des données

Pour récolter ces représentations, un questionnaire a été créé. Dans la première partie, différents items visent à identifier le profil des répondants : leur ancienneté en tant qu'enseignant, la discipline enseignée et leur utilisation du numérique. La deuxième partie, identique au questionnaire de l'étude précédente, a pour objet les représentations relatives aux plus-values pédagogiques du numérique. Cette partie est composée de quatre items. Le premier item demande aux répondants de citer trois à cinq mots-clés en lien avec la plus-value pédagogique du numérique. Le deuxième item consiste en la formulation d'une courte définition, en une phrase, de la plus-value pédagogique du numérique. Il y a ensuite une question à choix multiples dans laquelle les répondants devaient identifier à quels niveaux de transformation (faire mieux ou faire quelque chose qu'on ne pouvait pas faire sans) correspond la notion de plus-value pédagogique du numérique. Enfin, dans le dernier item, les répondants devaient formuler deux exemples de plus-values.

1.2 Traitement des données en lien avec la plus-value pédagogique du numérique

Pour l'item visant l'identification de mots-clés, les réponses des enseignants ont été subdivisées en trois catégories : une regroupant des synonymes liés aux trois aspects de la notion étudiée (numérique, plus-value et pédagogique), une qui rassemble des exemples de plus-values, elle-même subdivisée en exemples dits généraux ou spécifiques et une catégorie « autre ».

Pour le deuxième item, les définitions formulées par les répondants ont été classées dans quatre catégories :

- 1) Celle regroupant les définitions abordant un seul aspect de la notion de plus-value pédagogique du numérique (plus-value, numérique ou pédagogique).

- 2) Celle qui reprend les définitions abordant deux de ces aspects.
- 3) Celle où l'on retrouve les trois.
- 4) Une catégorie « autres » qui regroupe les définitions qui n'entraient dans aucune des catégories précitées ou qui étaient relatives à l'apprentissage du numérique.

Pour la question à choix multiples, le nombre de réponses aux différentes propositions a été comptabilisé.

Pour le quatrième item, les exemples formulés par les répondants ont également été regroupés en différentes catégories selon ce qu'ils permettaient d'identifier : généralités, exemples d'activités intégrant le numérique, autre, exemples de plus-values pédagogiques du numérique, types d'usages du numérique, fonctionnalités et apports pédagogiques.

1.3 Intégration des données dans la définition et la typologie

Sur base des données recueillies, les catégories identifiées dans les réponses ont été comparées avec celles figurant dans la définition de la notion de plus-value pédagogique du numérique ou dans la typologie préalablement établie afin de vérifier si elles étaient bien présentes dans celles-ci. Les catégories pertinentes qui n'apparaissaient pas dans la définition et/ou la typologie ont été soulignées et y seront intégrées par la suite.

1.4 Les répondants

Les répondants sont au nombre de 138. Ils sont enseignants dans le secondaire en Région wallonne et ont été lauréats d'un appel à projets École Numérique au minimum deux ans avant la passation du questionnaire. Pour être lauréats, ils ont dû rédiger un projet pédagogique intégrant le numérique (objectifs, étapes, rôles des acteurs, pertinence du matériel choisi par rapport aux objectifs visés...). Ce projet a été évalué et jugé de bonne qualité. Suite à cela, les enseignants ont reçu du matériel numérique pour pouvoir mettre en place le projet. Ce sont donc des enseignants disposant de connaissances de base en lien avec l'intégration du numérique en éducation et qui ont du matériel à disposition.

2. Résultats

2.1 Profils des répondants

Dans le cadre de cette recherche, 73 hommes et 65 femmes ont répondu au questionnaire. Vingt-trois pour cent des répondants ont moins de 10 ans d'ancienneté, 52 % ont entre 10 et 19 ans d'ancienneté, 15 % ont entre 20 et 29 ans d'ancienneté et 10 % ont plus de 30 ans d'ancienneté. L'échantillon étudié a donc une ancienneté importante.

Les disciplines enseignées sont très diversifiées : mathématiques (n=32), sciences (n=30), histoire et géographie (n=26), français (n=20), sciences sociales ou économiques (n=14), langues modernes (n=6)...

Concernant leur utilisation du numérique, seul un des répondants n'utilise jamais le numérique pour préparer ses leçons et pour ce qui est relatif à la gestion administrative. Ils sont deux à ne pas utiliser le numérique pour mener des activités en classe et à ne pas amener leurs élèves à utiliser le numérique en classe. Ils sont 14 à ne pas amener leurs élèves à utiliser le numérique en dehors de la classe.

Tableau 1 : Utilisation du numérique des enseignants (n=138)

	Toujours	Souvent	Parfois	Rarement	Jamais
Usage du numérique pour préparer les leçons	113	21	2	1	1
Usage du numérique pour la gestion administrative (journal de classe, bulletins, etc.)	97	29	7	4	1
Usage du numérique pour mener des activités en classe	52	66	18	0	2
Amener ses élèves à utiliser des outils numériques dans la classe	25	64	39	8	2
Amener ses élèves à utiliser des outils numériques en dehors de la classe	16	38	49	21	14

À l'inverse, ils sont 113 à toujours utiliser le numérique pour préparer les leçons, 97 pour ce qui est relatif à la gestion administrative, 52 pour mener des activités en classe, 25 à toujours amener leurs élèves à utiliser le numérique en classe et 16 en dehors de la classe.

Les enseignants ont donc, pour une grande majorité, l'habitude d'utiliser le numérique dans leurs pratiques d'enseignants et d'enseignement.

2.2 Mots-clés

Un total de 496 mots ont été proposés par les répondants. Ces mots-clés ont été subdivisés en trois catégories qui sont reprises dans le tableau 2 ci-dessous.

Tableau 2 : Exemples de mots-clés identifiés dans chacune des catégories en lien avec la plus-value pédagogique du numérique (n=496)

Synonymes (n=83)	De plus-values (n=51)	utile	apport
	De numérique (n=9)	outils	technologies
	De pédagogique (n=23)	apprentissages	compétence
Exemples de plus-value (n=311)	Exemples généraux (n=149)	nouveau (n=38) motivation (n=31) autonomie (n=30) interactif (n=14) ludique (n=13)	attractif (n=9) créativité (n=7) dynamique (n=3) acteur (n=2) plaisir d'apprendre (n=2)
	Exemples spécifiques (n=162)	différenciation, aides (n=54) rapidité (n=22) accessibilité (n=19) ressources variée (n=12) flexibilité (n=10) classe inversée (n=8)	collaborer (n=7) communication (n=7) actualisé (n=7) rythme adapté (n=6) partage (n=5) visualisation (n=3) amener du concret (n=1) stocker (n=1)
Autre (n=102)		chronophage fracture numérique présentation nécessaire	rigueur indépendance économie

On constate qu'en plus des mots en lien avec les notions clés de la plus-value pédagogique du numérique (plus-value, numérique et pédagogique) qui constituent 15 % des mots-clés cités, les répondants ont également mentionné des exemples généraux de plus-values (30 %). Ainsi, les idées de motivation, la nouveauté ou encore le caractère ludique du numérique sont proposés par les répondants. On retrouve également une série de mots qui ont été identifiés comme étant des exemples spécifiques de plus-values (35 %), qui peuvent déjà être mis en lien avec les types de plus-values identifiés dans la littérature.

2.3 Définitions

L'ensemble des répondants a donné une définition courte de la notion de plus-value pédagogique du numérique. Ces définitions ont été subdivisées en quatre catégories. Des exemples sont repris dans le tableau ci-dessous.

Tableau 3 : Exemples de définitions de la plus-value pédagogique du numérique formulées par les répondants

Un aspect (n=5)	
Pédagogique (n=4)	« Uniformiser les apprentissages. » « Autoapprentissage de l'élève. »
Plus-value (n=1)	« C'est un ensemble de création menant à l'innovation, au développement et au dépassement d'une équipe ou d'une personne. »
Deux aspects (n=29)	
Numérique et pédagogique (n =18)	« C'est l'ajout de différents canaux de communication de type numérique afin d'appréhender les différents savoirs, savoir-faire voire même les savoirs être. »
Pédagogique et plus-value (n=11)	« Un apport sur l'apprentissage. »
Trois aspects (n=90)	
Pas faisable autrement (n=6)	« Nouveaux moyens pour développer des apprentissages d'une manière qui nous serait impossible sans l'apport du numérique. » « Actuellement, le numérique est omniprésent. L'école doit donc impérativement se mettre à jour, car le numérique offre de nombreuses possibilités et ouvre d'innombrables portes que le "cours traditionnel" ne pourrait pas réaliser. »
Faire mieux, en classe, grâce au numérique – (n=84)	<p>1) Générales (n=39)</p> <p>Pour les élèves « C'est l'apport bénéfique que peut apporter l'utilisation du numérique aux apprentissages des élèves. »</p> <p>Pour les enseignants « Avoir plus facile avec le numérique que sans dans tous les aspects du métier d'enseignant. »</p> <p>Pour les deux « L'ensemble des avantages liés à l'utilisation du numérique dans sa façon d'enseigner et les bénéfices que les élèves en retirent. »</p> <p>« Les outils numériques lorsqu'ils sont choisis de manière pertinente et en adéquation avec l'objectif poursuivi permettent d'améliorer l'enseignement et l'apprentissage. »</p> <p>2) Mythes (n=19)</p> <p>« Amener de l'interactivité, de la motivation, un aspect ludique encadré de manière pédagogique autour de matières traditionnelles. »</p> <p>« Le numérique est un outil ludique et motivant, à la fois pour l'enseignant et les élèves, qui permet de se réinventer, d'innover, de</p>

	<p>revisiter les activités du cours et d'ouvrir la classe au monde extérieur. »</p> <p>« Permettre aux élèves de retrouver du sens, par un engagement plus actif. Développer la créativité et l'autonomie en éduquant par et au numérique. »</p> <p>3) Plus-values du numérique (n=5)</p> <p>« Le numérique permet... avec possibilité de s'adapter au rythme de chacun et en proposant des activités variées et parfois plus ludiques. »</p> <p>« Pour moi, la pédagogie si elle est soutenue par le numérique est tout simplement une nécessité et la flexibilité que le numérique peut donner est l'une des plus-values essentielles. »</p> <p>« Cela offre la possibilité aux enseignants de récolter plus de données des élèves, de faire de la différenciation et de stimuler les élèves plus sans trop augmenter la charge de travail. »</p> <p>4) Types d'usages et apports pédagogiques (n=21)</p> <p>« Le numérique me permet de différencier mes cours, mais également de permettre aux élèves qui ont besoin de plus de temps ou de revoir la matière d'y avoir accès. »</p> <p>« Grâce à un travail préparatoire conséquent en amont, permettre à l'enseignant de gagner du temps dans la gestion administrative ou organisationnelle afin de proposer des activités riches, simples, différenciées et stimulantes aux élèves. »</p> <p>« Le numérique permet de différencier et communiquer plus facilement avec les élèves. »</p>
Autres (n=15)	
Non pertinents (n=5)	<p>« Manque de temps pour répondre à cette question »</p> <p>« Bonne question »</p>
Apprentissage du numérique (n=10)	« Accompagner l'élève dans l'appropriation des outils numériques essentiels à son adaptabilité au monde de demain. »

Dans la catégorie reprenant les définitions illustrant un seul aspect de la notion étudiée (n=5/138), aucune définition n'abordait uniquement l'aspect numérique.

Concernant les définitions intégrant à la fois l'aspect numérique et l'aspect pédagogique (n=18/138), elles abordent l'intégration du numérique au service de la pédagogie ou des apprentissages.

Dans les définitions reprenant les trois aspects de la notion (n=90/138), il semble important de préciser que le fait d'aborder ces trois aspects ne suffit pas à avoir une définition de la plus-value pédagogique du numérique pertinente et complète. On retrouve à la fois des définitions générales soulignant une plus-value pour les élèves, pour les enseignants ou pour les deux. Différentes plus-values en lien avec les mythes identifiés par Amadieu et Tricot (2020) sont aussi relevées comme la motivation, l'aspect ludique, les élèves acteurs, l'autonomie, la dynamique et la créativité. Des prémices de

plus-values telles qu'identifiées dans la littérature sont relevées (rythme, flexibilité, rapidité et charge de travail). Enfin, des types d'usages et des apports pédagogiques sont également présents dans les définitions (différenciation, accès, gestion/planification, communication, collecte de données et expérimentation).

La dernière catégorie reprend les exemples autres (n=15/138) avec des définitions qui ne sont pas pertinentes et probablement liées à un manque de temps pour compléter le questionnaire et des définitions en lien avec l'apprentissage au numérique, qui n'est pas repris dans la conceptualisation.

2.4 Question à choix multiples

Les répondants ont été amenés à se positionner par rapport à plusieurs définitions de la plus-value pédagogique du numérique. Les résultats sont repris dans le graphique ci-dessous.

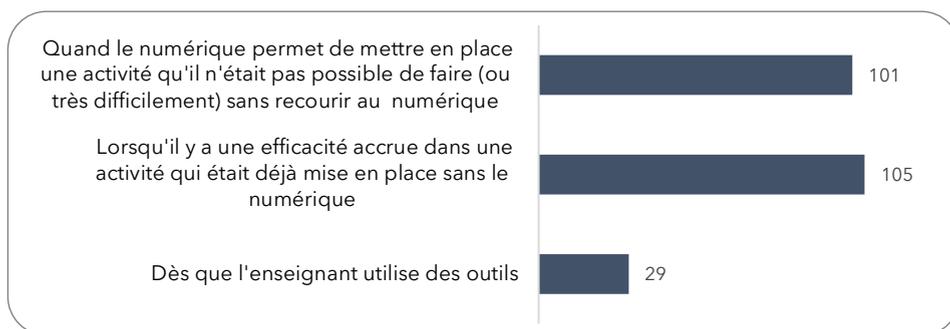


Figure 1 : À quel(s) moment(s) peut-on estimer que l'on est face à une plus-value pédagogique du numérique

Les répondants pouvaient sélectionner plusieurs propositions, ce qui explique pourquoi le nombre de réponses (n=235) est plus important que celui de répondants (n=138). Le nombre de répondants ayant sélectionné les propositions « lorsqu'il y a une efficacité accrue dans une activité qui était déjà mise en place sans le numérique » et « quand le numérique permet de mettre en place une activité qu'il n'était pas possible de faire (ou très difficilement) sans recourir au numérique » est sensiblement similaire avec un total de 105 pour la première et 101 pour la seconde. Ces deux aspects de la plus-value pédagogique du numérique semblent donc cruciaux pour la construction d'une définition de la notion.

2.5 Exemples de plus-values

Sachant qu'une plus-value pédagogique du numérique peut être définie par la phrase suivante : « Ce que je peux faire avec le numérique que je ne pourrais pas (ou

pas aussi efficacement) faire sans lui, cela ayant un intérêt au niveau pédagogique », les répondants ont formulé deux exemples de plus-values pédagogiques du numérique.

Au total, 276 réponses ont été réparties en 7 catégories : généralités, exemples d'activités intégrant le numérique, autre, exemples de plus-values pédagogiques du numérique, types d'usages du numérique, fonctionnalités et apports pédagogiques.

Généralités (n=61)

Certains exemples reprenaient des mythes (Amadiou & Tricot, 2020) comme la motivation, l'aspect ludique... Ou encore soulignaient l'efficacité du numérique de manière générale. Ils ont été regroupés dans cette catégorie.

Exemples d'activités à réaliser avec le numérique (n=26)

Vingt-six répondants ont proposé des exemples d'activités intégrant le numérique, mais sans spécifier et développer l'apport du numérique au niveau des apprentissages. On retrouve par exemple « Pour Histoire : diversifier les types d'apprentissage (en utilisant une app pour créer des cartes mentales pour réaliser une synthèse par exemple) ».

Autre (n=32)

Cette dernière catégorie reprend les exemples formulés par les répondants qui n'appartenaient pas clairement à une des catégories précitées. On retrouve ainsi des exemples en lien avec l'apprentissage du numérique (n=10), les outils/supports utilisés (n=4) et des exemples non pertinents (n=18).

Exemples de plus-values pédagogiques du numérique (n=40)

Cette catégorie reprend les exemples des répondants qui semblaient en lien avec la notion de plus-value pédagogique du numérique (ou au moins certains de ses aspects). Ces exemples ont été classés en différentes sous-catégories dans le but de pouvoir les mettre en lien avec la typologie préalablement établie. Ces sous-catégories ainsi qu'une sélection d'exemples sont reprises dans le tableau ci-dessous.

Tableau 4 : Exemples de plus-value pédagogique du numérique formulés par les répondants

Flexibilité (n=17)	« Rester en contact avec les élèves en dehors de la classe » « La possibilité de s'affranchir des contraintes liées à l'organisation de l'espace et du temps. »
Rapidité (n=14)	« Échange d'informations plus rapides. » « Gain de temps. »
Respect du rythme (n=8)	« Différenciation, permettre à chacun d'avancer à son rythme tout en recevant l'aide nécessaire. »
Reproductibilité (n=1)	« La capacité à faire répéter autant de fois qu'on le désire une situation »

Ce sont donc la flexibilité, la rapidité, le respect du rythme et la reproductibilité qui ont pu être identifiés.

Exemples intégrant un ou plusieurs types d'usages du numérique (n=60)

Dans une logique similaire à la section précédente, les exemples intégrant un ou plusieurs types d'usages pédagogiques du numérique ont été repris dans cette catégorie et regroupés par type d'usage identifié.

Tableau 5 : Exemples intégrant un ou plusieurs types d'usages pédagogiques du numérique

Rechercher, accéder à des informations (n=25)	« Rechercher des informations de manière autonome. »
Communiquer (n=8)	« La possibilité via l'application TEAMS de communiquer plus facilement avec les élèves et d'avoir une meilleure organisation. »
Collaborer (n=7)	« Le renforcement du travail collaboratif via des documents partagés. Ce travail est possible d'une part en classe, mais également à distance. »
Évaluation/exercisation (n=5)	« Une interaction plus rapide lorsque l'élève se trompe et des résultats en temps réel des exercices réalisés. »
Création de contenu (n=3)	« Permet le partage, la création, la mise en relation d'informations et la recherche de celles-ci. »
Gérer/planifier (n=5)	« Le numérique permet de garder des traces en lignes des avancées d'un projet et de ce qu'il reste à faire. »
Transmettre (n=3)	« Présentation plus dynamique »
Stockage/partage (n=3)	« Stockage et disponibilité des ressources à tout moment, depuis n'importe quel endroit. »
Réfléchir sur ses apprentissages (n=1)	« Rétroaction individuelle autonome »

Dix types d'usages pédagogiques différents ont donc pu être identifiés dans les exemples des enseignants.

Exemples intégrant une ou plusieurs fonctionnalités (n=15)

Dans d'autres exemples, ce sont des fonctionnalités qui ont pu être identifiées, elles sont reprises dans le tableau ci-dessous.

Tableau 6 : Exemples intégrant une ou plusieurs fonctionnalités

Intégration de différents médias (n=7)	« Travailler sur des logiciels image et vidéo »
Feedbacks (n=3)	« Donnez un feedback rapide et différencié aux élèves »
Enregistrer (n=2)	« Gain de temps : ne plus recopier les énoncés, les élèves ont la même présentation que sur leur feuille, remise en ordre rapide, car version complétée enregistrée... »
Actualisation, mise à jour (n= 2)	« Avoir une source (une information) de dernière minute »
Modifier (n=1)	« Plasticité des leçons pour le prof (modification, ajout, adaptabilité rapide...) »

Cinq types de fonctionnalités sont identifiées dans les exemples, l'intégration de différents médias, les feedbacks, l'enregistrement, la mise à jour des informations/données et les modifications.

Exemples intégrant un ou plusieurs apports pédagogiques (n=42)

Enfin, ce sont les exemples intégrant les apports pédagogiques qui sont repris dans cette dernière catégorie. Trente-cinq d'entre eux sont mis en lien avec la différenciation et l'individualisation des apprentissages comme : « Différencier le cours. Que ce soit sur les méthodes ou sur la disponibilité du cours pour les élèves hors temps de classe (laisser plus de temps) ». D'autres exemples reprennent des apports autres comme : « Mieux accompagner les élèves dans leurs apprentissages », « Facilitation de l'apprentissage », « Meilleure compréhension des notions », ou encore « Permettre d'acquérir des compétences (pour les élèves) qu'ils avaient du mal à acquérir sans ».

3. Conclusion et perspectives

Concernant la formulation d'une définition de la plus-value pédagogique du numérique, les enseignants proposent des définitions parfois incomplètes, mais la majorité d'entre eux s'accordent pour dire que la notion de plus-value du numérique

en éducation est en lien avec la notion de faire mieux et la notion de faire quelque chose qu'il n'était pas possible de faire sans le numérique.

Ils proposent à la fois des plus-values liées à l'usage de numérique par l'enseignant (pratiques d'enseignement) et/ou par les apprenants (apprentissages).

Différents éléments de la typologie ont pu être identifiés dans les représentations des enseignants, à la fois dans les mots-clés, définitions et exemples. Ces éléments sont encadrés en rouge dans la typologie ci-dessous.

Dans les plus-values, seule la quantité n'a pu être identifiée dans les représentations des enseignants. Toutes les catégories regroupant des fonctionnalités ont été identifiées dans les données recueillies.

De plus, différents types d'usages, qu'il est nécessaire d'intégrer dans la typologie, ont été identifiés dans les exemples de plus-values formulés par les enseignants comme collaborer, rechercher des informations, réfléchir sur ses apprentissages, communiquer, expérimenter, gérer/planifier, exercer et transmettre.

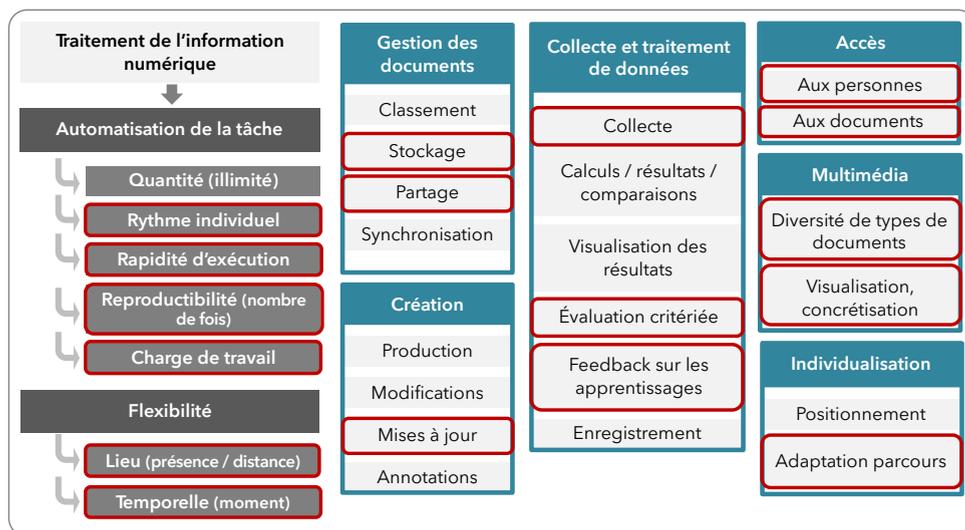


Figure 2 : Éléments de la typologie identifiés dans les représentations des enseignants (Noben & Denis, 2021)

Cette recherche a soulevé la nécessité de revoir la typologie pour bien distinguer et catégoriser les différents éléments qui y figurent : types d'usages du numérique, outils numériques, fonctionnalités, plus-values du numérique et apports pédagogiques. La typologie a donc été modifiée comme suit pour intégrer les résultats de cette recherche.

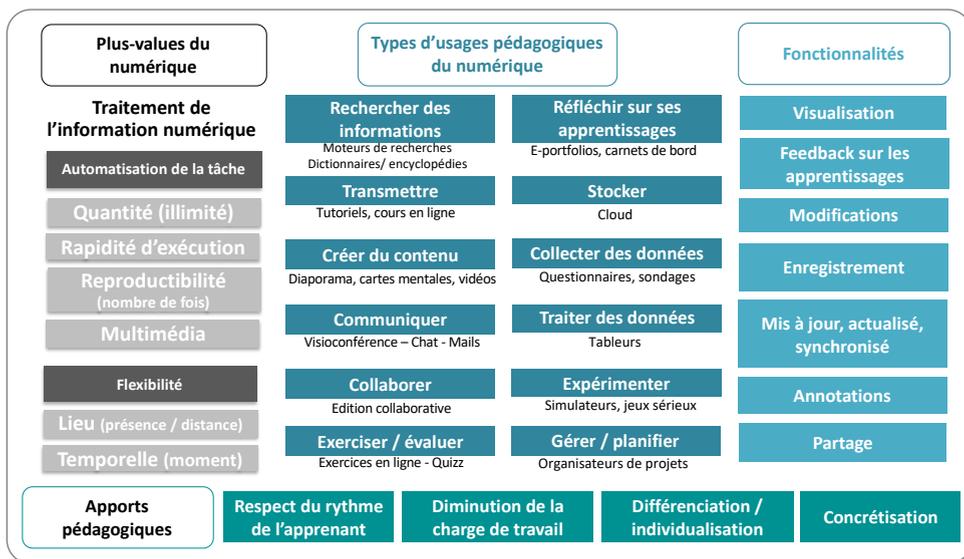


Figure 3 : Typologies des plus-values pédagogiques du numérique

Cette recherche complémentaire permet de percevoir davantage le lien entre la conceptualisation effectuée sur base des représentations des étudiants et des enseignants et celle présente dans la première synthèse envoyée dans le cadre de la recherche suivante.

Bibliographie

- Amadiou, F., & Tricot, A. (2020). *Apprendre avec le numérique : mythes et réalités*. Retz.
- Noben, N., & Denis, B. (2021, Novembre 18). *Les plus-values pédagogiques liées à l'intégration du numérique : représentations d'enseignants ayant mis en place des projets d'intégration du numérique dans leurs pratiques* [Paper presentation]. Colloque ROC 2021 Solidarités numériques en éducation : une culture en émergence. <https://hdl.handle.net/2268/265246>

Article 3

Les plus-values liées à l'intégration du numérique en éducation : validation d'une définition et d'une typologie par un panel d'experts

Noben, N., & Fiévez, A. (sous presse). Les plus-values pédagogiques liées à l'intégration du numérique en éducation : validation d'une définition et d'une typologie par un panel d'experts. *Formation et professions*.

RÉSUMÉ. Une définition et une typologie de la plus-value préalablement élaborées (Noben, 2022) ont été soumises à un panel de 20 experts en utilisant la méthode Delphi (Okoli & Pawlowski, 2004). Ces derniers, spécialisés dans l'intégration du numérique dans l'enseignement et reconnus comme tels par leurs pairs, se sont positionnés grâce à différents questionnaires. À chaque étape de la recherche, les résultats des questionnaires ont été synthétisés et transmis aux experts. Cela leur a permis de se positionner et d'apporter des suggestions de modification. Le résultat est une conceptualisation de la plus-value du numérique en éducation validée par ce panel d'experts.

MOTS-CLÉS : Plus-value, numérique, enseignement-apprentissage, Delphi

Les plus-values liées à l'intégration du numérique en éducation : validation d'une définition et d'une typologie par un panel d'experts

Introduction

Réussir à identifier l'effet spécifique du numérique sur les apprentissages reste une démarche méthodologique complexe de par la multitude des variables à prendre en compte (Chaptal, 2007 ; Fluckiger, 2021). Les résultats des recherches varient selon les contextes, les méthodologies, les élèves, les dispositifs. Il est donc difficile de généraliser les apports et d'identifier des plus-values générales du numérique en éducation.

Au cours de ses recherches, Chaptal (2007) a souligné l'existence d'un lien entre la perception d'un outil et son usage. La perception de la plus-value a également été identifiée (Boéchat-Heer & Arcidiacono, 2014) comme un facteur favorisant l'intégration du numérique dans les apprentissages.

Face à ce paradoxe, entre la nécessité pour les enseignants de percevoir la plus-value du numérique et les difficultés liées à son identification, cette recherche vise à améliorer et à valider une conceptualisation de la notion de plus-value préalablement établie (Noben & Denis, 2022 ; Noben, 2022). Cette conceptualisation, sous la forme d'une définition et d'une typologie, une fois validée par un panel d'experts, pourra être une base solide pour nous permettre de construire un modèle visant à accompagner les enseignants-chercheurs dans l'identification des plus-values avant et/ou après la mise en place d'une activité intégrant le numérique et de soutenir leur processus réflexif sur les effets de l'intégration du numérique dans les pratiques d'enseignement et sur les apprentissages.

1. Revue de la littérature

Premièrement, deux concepts clés, éléments constitutifs de la définition de la plus-value du numérique en éducation seront abordés dans cette revue de la littérature : le processus d'intégration du numérique dans un dispositif et les améliorations ou effets positifs en lien. Deuxièmement, la définition de la plus-value du numérique et la typologie préalablement établie à partir d'une revue de la littérature et des représentations d'enseignants (Noben, 2022 ; Noben & Denis, 2022) seront présentées.

1.1 Processus d'intégration du numérique dans un dispositif

Le terme numérique, bien que largement utilisé, gagne à être défini de manière claire. Ainsi, il serait « un environnement dans lequel nous sommes plongés, qui détermine et façonne notre monde et notre culture. Il n'est pas seulement un ensemble de dispositifs techniques » (Vitali-Rosati, 2014, p. 68). En éducation, il comprend donc à la fois les outils permettant d'enseigner ou de développer des connaissances ainsi que les usages sociaux et les pratiques en lien avec ceux-ci (Amadiou & Tricot, 2020).

Un dispositif, quant à lui, défini comme étant « une instance, un lieu social d'interaction et de coopération possédant ses intentions, son fonctionnement matériel et symbolique enfin, ses modes d'interactions propres. » (Peraya, 1999, p. 153).

Lebrun (2011) précise que le but du dispositif pédagogique est de permettre à quelqu'un d'apprendre quelque chose. Cette visée d'apprentissage est centrale de notre conception de la plus-value.

1.2 Effets de l'intégration du numérique

Comme le soulignent Collin et Brotcorne (2019), le couplage entre « effet-efficacité » est une tendance historiquement structurante dans l'étude des technologies en éducation. Or, les résultats en lien avec la mesure de l'effet de l'intégration du numérique, de manière générale, ne permettent pas d'attester de l'efficacité du numérique (Collin et al., 2022).

L'orientation vers un paradigme compréhensif-explicatif semble donc nécessaire (Baron & Fluckiger, 2021). Celui-ci vise à donner des clés de lecture aux enseignants et formateurs. La plus-value est donc conceptualisée en lien avec l'étude d'un usage spécifique, inscrit dans le contexte qui lui est propre et teintée des perceptions des acteurs qui jouent un rôle dans le dispositif implémenté.

1.3 Définition de la plus-value et typologie

Trois notions essentielles, en lien avec la plus-value du numérique, ont été identifiées à partir de la revue de la littérature relative au concept de plus-value (Noben & Denis, 2022) et des représentations des enseignants (Noben, 2022), l'idée de faire mieux grâce à l'intégration du numérique (Assude & Loisy, 2009 ; Hedén & Ahlstrom, 2016 ; Karsenti & Bugmann, 2018 ; Kirkwood & Price, 2014 ; Leboff, 2012), l'idée de faire quelque chose qu'il n'était pas possible de faire sans intégrer le numérique (Fontaine & Denis, 2008 ; Karsenti & Bugmann, 2018 ; Peraya & Viens, 2005) et la notion d'efficacité pédagogique. Celle-ci est en lien avec une amélioration des apprentissages, que ce

soit en termes de qualité, de quantité ou d'une amélioration opérationnelle (Kirkwood & Price, 2014).

Une définition, basée sur ces trois notions et un schéma l'illustrant, a été établie.

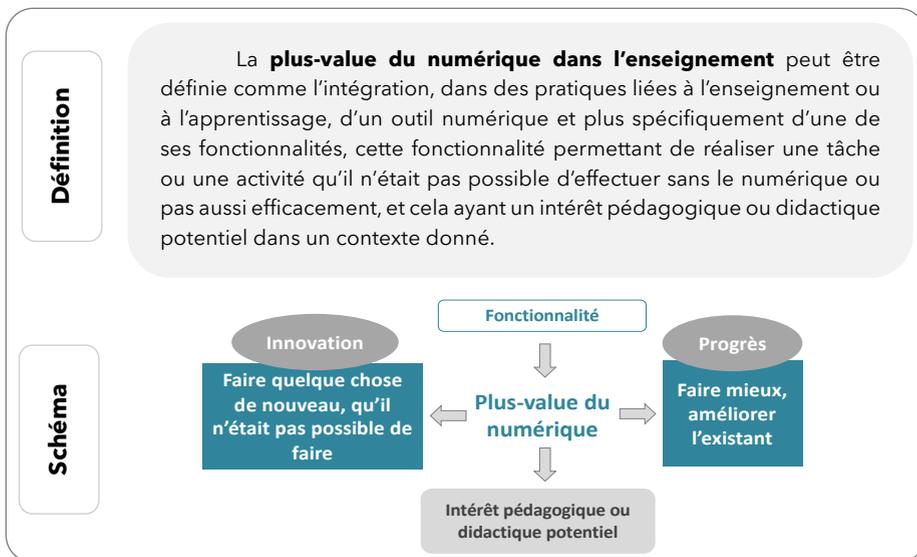


Figure 1 : Définition initiale de la plus-value du numérique en enseignement

À partir de cette définition, différents types de plus-values ont été identifiés. Cette typologie reprend différents types d'usages du numérique, les outils qui permettent la mise en place de ces usages, les fonctionnalités de ces outils qui permettent des plus-values du numérique, elles-mêmes ayant un intérêt pédagogique ou didactique potentiel.

Fonctionnalités		Plus-values du numérique	Intérêts pédagogiques ou didactiques potentiels
Générer des feedbacks	Accéder	Traitement de l'information numérique	Respecter le rythme de l'apprenant
Classer, trier	Visualiser	Automatisation de la tâche	Différencier
Positionner (niveau)	Produire	Quantité (illimité)	Concrétiser les apprentissages
Intégrer différents médias	Calculer	Rapidité d'exécution	Proposer des exercices variés
Adapter le parcours	Enregistrer	Reproductibilité (nombre de fois)	Diminuer la charge de travail
Annoter, commenter	Modifier	Flexibilité	Meilleure compréhension
Mettre à jour, actualiser, synchroniser	Stocker	Lieu (présence / distance)	Proposer des méthodes variées
	Partager	Temps (moment)	

Figure 2 : Typologie initiale des plus-values du numérique en enseignement

Ces plus-values, identifiées par Noben et Denis (2022), sont la quantité illimitée (Peraya & Viens, 2005 ; Fontaine & Denis, 2008 ; Leboff, 2012 ; Eslamian et al., 2019), la rapidité d'exécution (Fontaine & Denis, 2008 ; Assude & Loisy, 2009), une possible reproductibilité (Peraya & Viens, 2005 ; Fontaine & Denis, 2008 ; Leboff, 2012 ; Eslamian et al., 2019) ainsi que la flexibilité de lieu et de temps (Liaw, 2008 ; Fontaine & Denis, 2008). Elles sont accompagnées de fonctionnalités et d'intérêts pédagogiques ou didactiques potentiels identifiés lors des recherches préalablement menées (Noben, 2022 ; Noben & Denis, 2022).

Une typologie des usages pédagogiques du numérique, complémentaire à la typologie ci-dessus a également été proposée aux experts.

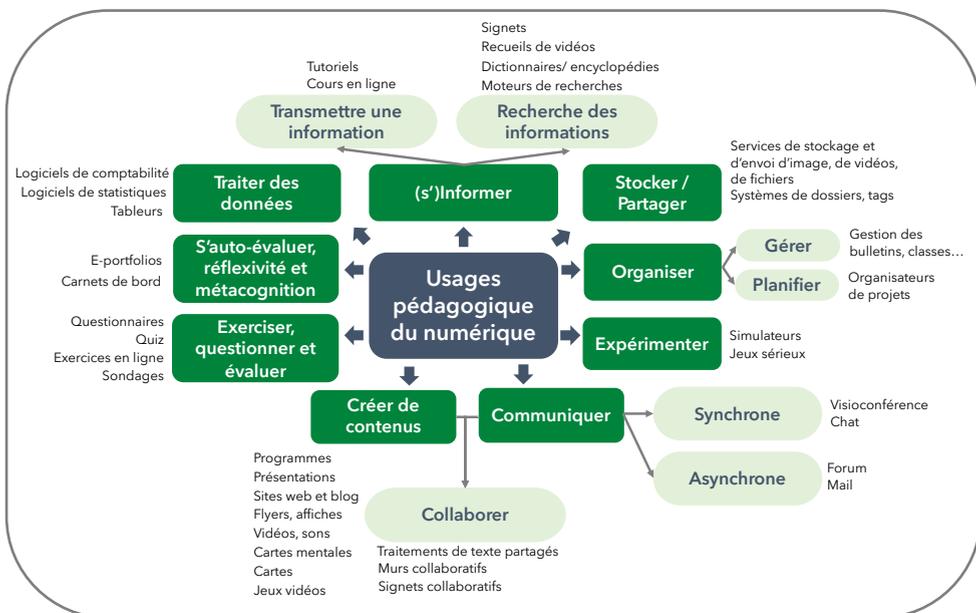


Figure 3 : Types d'usages pédagogiques du numérique

Cette définition et cette typologie constituent donc le point de départ de cette recherche.

2. Méthodologie

Cette recherche vise l'amélioration et la validation d'une définition et d'une typologie des plus-values du numérique en éducation par un panel d'experts. Pour ce faire, la méthode Delphi (Dalkey & Helmer, 1963) a été utilisée. Elle a été élaborée pour obtenir un consensus d'opinions d'un groupe d'experts, le plus fiable possible, en les

soumettant à une série de questionnaires. Pour ce faire, l'anonymat des experts doit être préservé et la confrontation, évitée.

2.1 La méthode Delphi

Les premières étapes de la méthode Delphi sont relatives à la sélection des experts. Okoli et Pawlowski (2004) décrivent cinq étapes : l'élaboration des critères de sélection des experts, la rédaction d'une liste de noms correspondant à ces critères, la prise de contact avec ceux-ci en leur demandant les noms d'autres experts, le classement selon leurs qualifications et les critères préétablis, l'invitation des experts jusqu'à l'obtention d'un groupe de 10 à 18 experts.

Booto Ekionea et al. (2011) identifient trois étapes au processus d'administration du questionnaire : l'administration des questions, la consolidation des réponses et la classification des réponses.

2.2 Sélection des participants

Après avoir élaboré les critères de sélection des experts (diplôme de master ou doctorat, rôle actif dans la recherche internationale, dans le domaine de l'intégration du numérique dans l'enseignement et/ou des plus-values du numérique, ayant une charge de cours ou d'accompagnement dans l'enseignement supérieur en lien avec les usages du numérique en éducation, francophones), quatre experts, ayant des liens avec la Belgique, la Suisse, la Belgique et le Canada ont été contactés afin d'identifier des experts correspondant aux critères de sélection. Après avoir classé les 33 experts identifiés, ils ont été contactés pour confirmer leur participation à la recherche. Un premier groupe composé de dix experts a ainsi été constitué. Un deuxième groupe, également composé de dix experts, a été constitué après la première administration du questionnaire pour élargir les représentations. Le tableau ci-dessous reprend les informations relatives à chacun des experts.

Tableau 1 : Description des experts

	Pays	Diplôme	Rôle actif dans la recherche internationale (nombre de publications)	Communications dans des colloques internationaux	Accompagnement/ cours
E1G1	Suisse	Doctorat	101 (page personnelle)	Plus de 20	Charge de cours
E2G1	Suisse	Doctorat	17 (répertoire de la haute école)	Plus de 20	Charge de cours
E3G1	Belgique	Master	14 (répertoire universitaire)	Plus de 20	Conseillère techno péda
E4G1	Suisse	Doctorat	56 (page personnelle)	Plus de 20	Charge de cours
E5G1	Belgique	Master	9 publications (researchgate)	Plus de 20	Conseillère techno péda
E6G1	Canada	Doctorat	27 (répertoire universitaire)	Plus de 5	Charge de cours
E7G1	Belgique/ Suisse	Doctorat	329 publications (page personnelle)	Plus de 20	Charge de cours
E8G1	Belgique	Master	34 publications (researchgate)	Plus de 20	Ancien chargé de cours
E9G1	Suisse/ Belgique	Master	28 (répertoire universitaire)	Plus de 20	Ancien chargé de cours
E10G1	Suisse/ Belgique/ Canada	Doctorat	29 publications (page personnelle)	Plus de 5	Charge de cours
E1G2	Suisse	Doctorat	3 (répertoire de la haute école)	Plus de 5	Charge de cours
E2G2	Suisse	Master	33 (répertoire de la haute école)	Plus de 5	Charge de cours
E3G2	Suisse	Doctorat	46 (répertoire universitaire)	Plus de 20	Charge de cours
E4G2	Belgique	Doctorat	24 (répertoire universitaire)	Plus de 5	Charge de cours
E5G2	Belgique	Doctorat	64 (répertoire universitaire)	Plus de 20	Charge de cours
E6G2	Suisse	Doctorat	4 (répertoire de la haute école)	Plus de 5	Charge de cours
E7G2	Canada	Doctorat	61 (répertoire universitaire)	Plus de 5	Charge de cours
E8G2	Suisse	Doctorat	23 (répertoire de la haute école)	Plus de 5	Charge de cours
E9G2	Suisse	Doctorat	27 (répertoire universitaire)	Plus de 5	Charge de cours
E10G2	Suisse/ Belgique	Doctorat	78 (répertoire universitaire)	Plus de 20	Charge de cours

2.3 Outils de collecte et déroulement de la recherche

Un questionnaire visant à permettre aux experts de se positionner quant à la conceptualisation préalablement établie a été construit. Il reprend à la fois des

questions dichotomiques et ouvertes portant sur la définition et la typologie. Ces questions sont liées à la compréhension de la conceptualisation, son acceptabilité, sa pertinence, la correspondance avec les représentations des experts, leurs accords ou désaccords, des éléments manquants ou à modifier.

L'administration du questionnaire a été réitérée à trois reprises entre mars et juillet 2022. Chaque questionnaire était accompagné d'une synthèse de la définition et de la typologie, adaptée selon les suggestions de modifications des experts à partir de la deuxième passation, ainsi que d'une synthèse des résultats du questionnaire précédent pour permettre aux experts de prendre connaissance du positionnement du reste du panel. Les questionnaires et synthèses sont consultables en annexe. Le schéma ci-dessous reprend l'ensemble des étapes de la recherche.

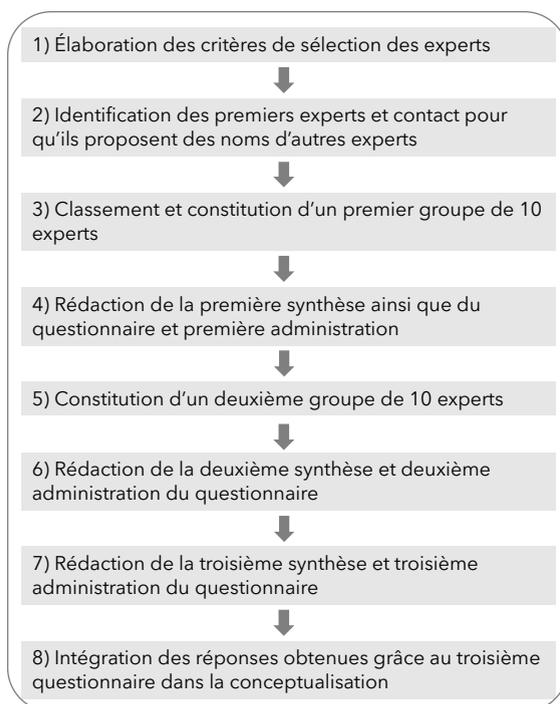


Figure 4 : Description des étapes de la recherche

2.4 Méthodes d'analyse des questionnaires

Pour ce qui est des questions dichotomiques, les réponses ont été codées de manière classique (0 = non, 1 = oui) afin de pouvoir comptabiliser les réponses de chacun. Pour les questions ouvertes, les réponses ont été catégorisées en fonction des thématiques qui y étaient abordées.

3. Résultats

Pour chaque questionnaire, les résultats en lien avec la définition et son schéma seront développés et seront suivis de ceux en lien avec la typologie. Dans un premier temps, les réponses aux questions dichotomiques seront synthétisées dans un tableau, puis analysées. Ensuite, les différentes suggestions de modification des experts seront détaillées et la conceptualisation adaptée en fonction sera proposée.

3.1 Étape 1 : Résultats du questionnaire associé à la première synthèse

Après avoir reçu une première synthèse reprenant la définition de la plus-value, le schéma associé et la typologie (cf. revue de la littérature), le premier groupe (G1), composé de 10 experts, a répondu au premier questionnaire.

Tableau 2 : Résultats en lien avec la définition (G1)

Définition	Oui	Non
Est-ce que la définition est compréhensible ?	9	1
Est-ce que cette définition correspond à ce que vous entendez par plus-value du numérique ?	4	6
Si non, est-ce qu'elle vous semble malgré tout acceptable/pertinente ?	8	2
Y a-t-il des éléments de la définition avec lesquels vous n'êtes pas d'accord ?	8	2
Selon vous, est-ce qu'il manque des éléments clés dans la définition ?	9	1
Est-ce que le schéma est bien représentatif de la définition écrite ?	5	5

La définition est considérée comme compréhensible par une grande majorité des experts (n=9). Bien qu'elle ne corresponde pas toujours à ce qu'ils entendent par plus-value (n=6), elle est généralement jugée pertinente et acceptable (n=8). Huit experts répondent qu'ils ne sont pas d'accord avec certains éléments de celle-ci et neuf précisent qu'il manque des éléments clés dans la définition. La moitié d'entre eux considèrent que le schéma est représentatif de la définition.

Plusieurs experts (n=4) soulignent la nécessité d'inverser le sens de la formulation de la définition : la plus-value n'est pas l'intégration du numérique, mais bien l'apport potentiel lié à celle-ci. Une vision trop technocentrée et renforcée par l'utilisation du mot « outil » a également été relevée (deux experts). Celui-ci sera remplacé par « dispositif » dans la nouvelle définition. Les termes « innovation » et « progrès », présents dans le schéma, ont également été intégrés à la définition sur base des commentaires des experts.

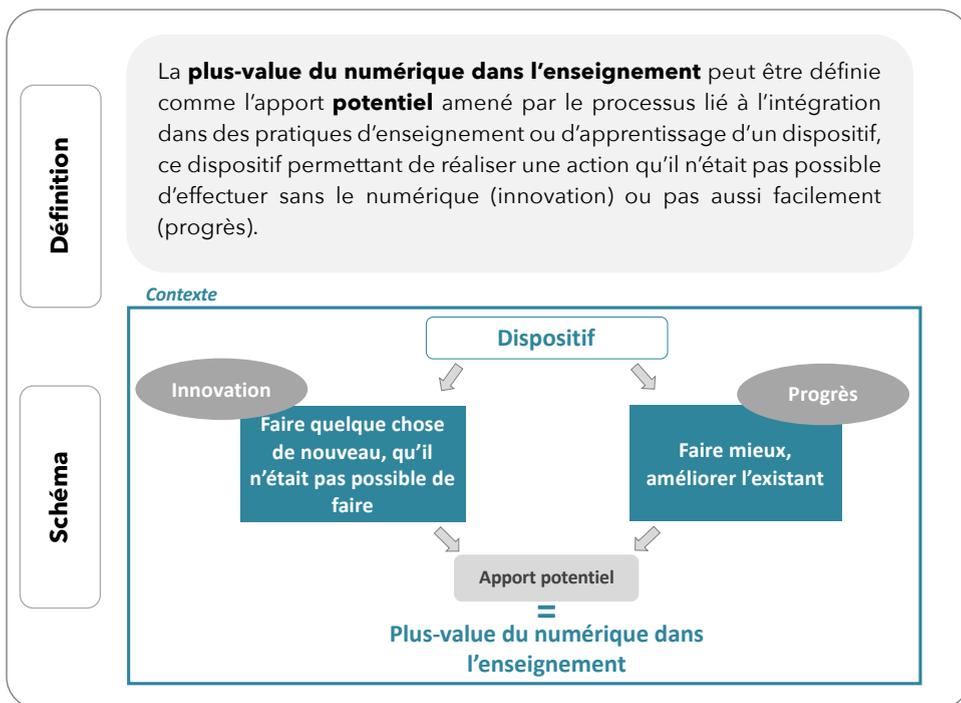


Figure 5 : Définition adaptée après le premier questionnaire

Tout comme pour la définition, la typologie est compréhensible pour la majorité des experts (n=8). La moitié des répondants n'est pas d'accord avec certains des éléments de la typologie et neuf sur dix estiment qu'il y manque des éléments clés.

Tableau 3 : Résultats en lien avec la typologie des plus-values

Typologie des plus-values	Oui	Non
Est-ce que la typologie vous semble compréhensible ?	8	2
Y a-t-il des éléments de la typologie avec lesquels vous n'êtes pas d'accord ?	5	5
Selon vous, est-ce qu'il manque des éléments clés dans la typologie ?	9	1

Plusieurs experts questionnent l'exhaustivité des catégories proposées. Des cases avec des pointillés ont été ajoutées pour montrer que d'autres éléments pouvaient être ajoutés, et des exemples d'usages ont été ajoutés selon les suggestions des experts. Par exemple, E3G1 cite notamment le fait de s'exprimer, de communiquer, d'interagir (répondre à quelqu'un, discuter...), de partager et réutiliser. Les catégories ont également fait l'objet de plusieurs modifications. Pour E7G1, il est nécessaire de distinguer les fonctions pédagogiques (Peraya, 2008) des exemples d'usages. Un des experts (E3G1) a également souligné la nécessité de renommer la catégorie plus-values

du numérique pour que cela ne porte pas à confusion avec les plus-values du numérique de l'enseignement. Elle a donc été renommée apports transversaux du numérique. Il en est de même pour la dernière catégorie qui a été renommée apports potentiels pour englober l'ensemble des exemples y figurant.

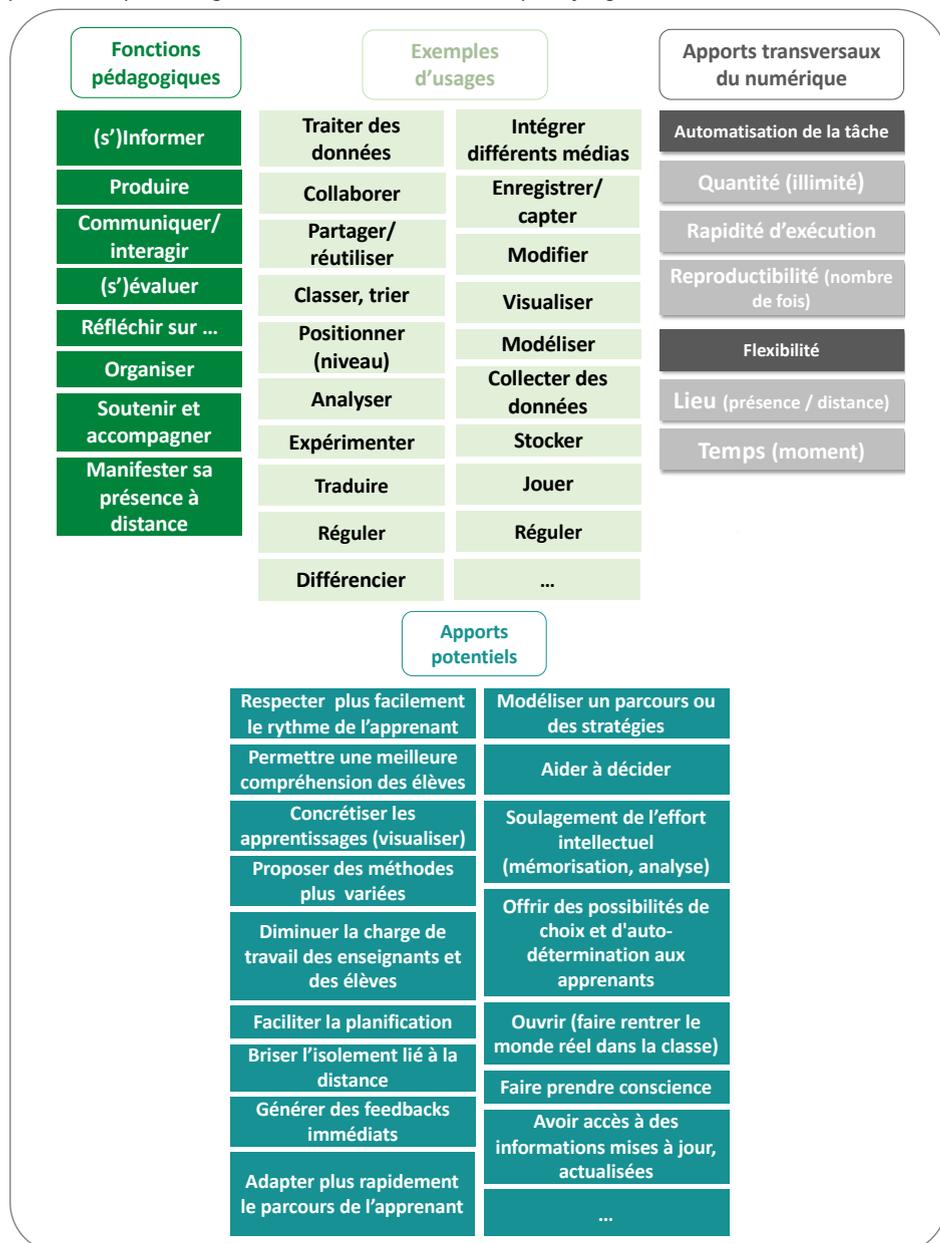


Figure 6 : Typologie après les adaptations liées aux résultats du premier questionnaire

Bien que la conceptualisation semble globalement compréhensible et pertinente, elle a nécessité un certain nombre de modifications pour s'approcher davantage d'un consensus. Une nouvelle synthèse (annexe 3) a donc été rédigée, elle présente à la fois les résultats du premier questionnaire ainsi que la définition et la typologie modifiées selon les commentaires des experts.

3.2 Étape 2 : Résultats du questionnaire associé à la deuxième synthèse

Deux panels d'experts ont répondu au deuxième questionnaire. Le premier est composé des mêmes experts que lors de l'étape 1 (G1), le deuxième est composé de dix experts supplémentaires (G2).

Dans le premier groupe, un des experts a préféré envoyer ses remarques par mail sans utiliser le questionnaire proposé. Dans le deuxième groupe, un entretien a été réalisé avec l'un des experts à la place du questionnaire. Ceci explique le nombre de réponses (n=9) dans les deux groupes aux questions dichotomiques. Le tableau suivant reprend les réponses des deux groupes.

Tableau 4 : Résultats en lien avec la définition de l'étape 2

Définition	Groupe 1		Groupe 2		Total	
	Oui	Non	Oui	Non	Oui	Non
Est-ce que la définition est compréhensible ?	9	0	8	1	17	1
Est-ce que cette définition correspond à ce que vous entendez par plus-value numérique ?	8	1	2	7	10	8
Si non, est-ce qu'elle vous semble malgré tout acceptable/pertinente ?	9	0	7	2	16	2
Y a-t-il des éléments de la définition avec lesquels vous n'êtes pas d'accord ?	5	4	8	1	13	5
Selon vous, est-ce qu'il manque des éléments clés dans la définition ?	5	4	9	0	14	4
Est-ce que le schéma est bien représentatif de la définition écrite ?	8	1	7	2	15	3

La définition est donc considérée comme compréhensible par la totalité du G1 et par huit des neuf répondants du G2. L'expert ayant répondu que la définition n'était pas compréhensible (E4G2) ne précise pas pourquoi.

La définition correspond à ce que huit des neuf experts du G1 entendent par plus-value du numérique, mais seulement deux des neuf experts du G2 répondent que la définition correspond à ce qu'ils entendent par plus-value du numérique. Les commentaires préalablement formulés par le groupe 1 semblent donc avoir été pris en compte de manière efficace. Cependant, le fait de soumettre la définition à un nouveau groupe semblait nécessaire vu la différence de réponses obtenues dans les deux groupes.

La définition est acceptable/pertinente pour 16 des 18 experts interrogés. Pour E4G2, le fait de répondre par la négative pourrait être lié au manque de compréhension de la définition. E5G2, quant à lui, trouve qu'il n'est pas nécessaire de définir la plus-value du numérique. Treize des experts ne sont pas d'accord avec des éléments de la définition et quatorze indiquent qu'il manque des éléments clés.

Concernant les remarques et commentaires des experts, voici une synthèse de ceux-ci. Trois experts (E4G1, E1G2 et E10G2) précisent que la plus-value dépend des acteurs, de leurs besoins et perceptions. Deux experts (E1G1 et E4G1) soulignent la nécessité d'intégrer la notion d'apport immédiat ou différé directement dans la définition.

Le terme « action » ne fait pas l'unanimité et est remis en question par deux experts (E9G2 et E8G2), bien que proposé lors de l'étape précédente par plusieurs experts. Alors que E7G2 et E10G2 proposent de parler de plus-values du numérique en éducation, E7G1 propose de parler de plus-value dans l'enseignement et la formation afin d'élargir le champ d'application de la définition.

Un des experts (E6G2) précise : « Il y a plus-value si le dispositif qui intègre du numérique vient soutenir l'enseignement et l'apprentissage en facilitant celui-ci ou en amenant à un apprentissage en profondeur... ». E6G1 ajoute l'idée de « plus facilement » à celle de plus efficacement. Cela rejoint également les propos de E4G1 qui souligne l'importance de l'efficacité des usages, ceux de E2G2 qui aborde l'amélioration des apprentissages ou E6G2 qui parle des effets positifs sur l'enseignement et l'apprentissage. E4G1 parle, quant à lui, de l'efficacité des usages.

La dichotomie entre ce qui est nouveau (pas possible de faire sans) et ce qui améliore est jugée comme fragile par plusieurs experts (E5G2, E10G2).

Pour ce qui est du schéma, 15 des 18 experts interrogés indiquent qu'il est bien représentatif de la définition. Différents points sont cependant soulignés dans les commentaires comme : l'importance de mettre l'accent sur le processus (E6G1, E10G1) sur le contexte (E10G1, E4G1), les acteurs (E10G, E4G1, E9G2), l'explicitation des

différents termes inclus dans la définition (E1G2) ou encore l'ajout de l'apprentissage (E7G2).

La définition et le schéma ont donc été modifiés en fonction.

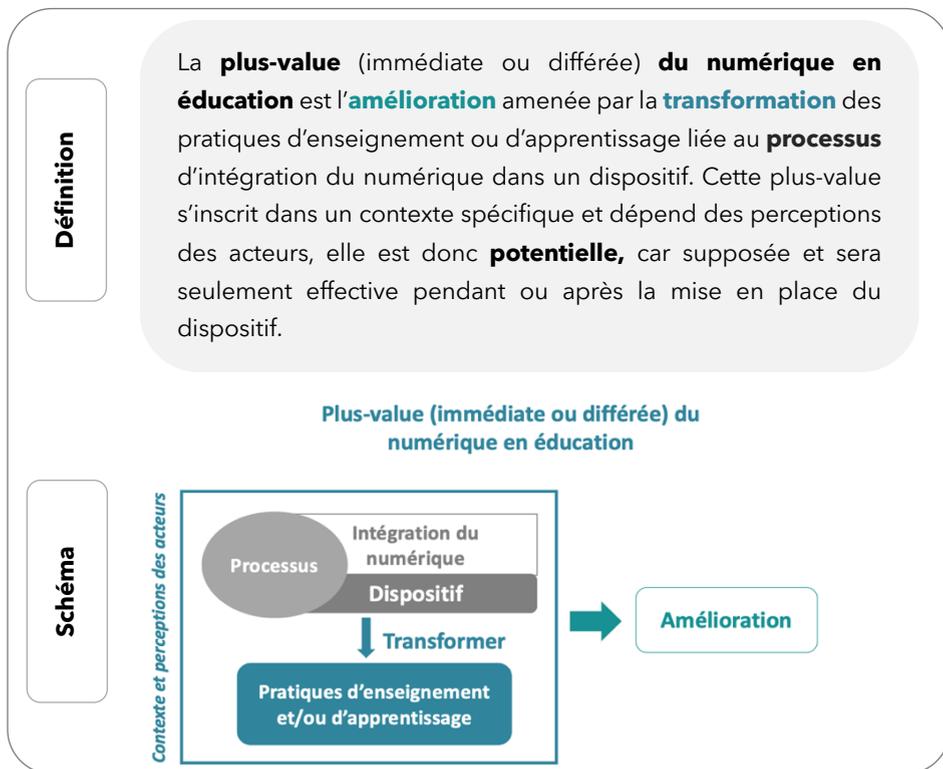


Figure 7 : Définition adaptée après le deuxième questionnaire

Pour ce qui est de la typologie, les réponses aux questions dichotomiques sont reprises dans le tableau ci-dessous.

Tableau 5 : Résultats en lien avec la typologie des plus-values de l'étape 2

Typologie	Groupe 1		Groupe 2		Total	
	Oui	Non	Oui	Non	Oui	Non
Est-ce que la typologie vous semble compréhensible ?	9	0	7	2	16	2
Y a-t-il des éléments de la typologie avec lesquels vous n'êtes pas d'accord ?	6	3	5	4	11	7
Selon vous, est-ce qu'il manque des éléments clés dans la typologie ?	5	4	8	1	13	5

Tout comme pour la définition, la typologie est compréhensible pour la majorité des experts (16/18). Onze des répondants ne sont pas d'accord avec certains des éléments de la typologie et 13 estiment qu'il manque des éléments clés dans la typologie. La typologie établie, bien que faisant consensus quant à sa compréhensibilité, ne fait pas encore consensus quant à son contenu.

Concernant les fonctions pédagogiques, E1G2 et E1G1 proposent de préciser qu'elles ne sont pas exhaustives. Pour E6G2, il faudrait repenser la distinction entre fonctions et usages. Pour E3G1, E4G1 et E1G2, il faut que les fonctions intègrent les pratiques d'enseignement et d'apprentissage.

E1G2 souligne la nécessité de créer des sous-catégories pour les apports et usages. E7G2 propose également de créer des sous-niveaux ou sous-catégories pour faciliter l'usage de la typologie. Pour E9G2, il faut distinguer les actions numériques des effets sur les acteurs. Pour E8G1, il faudrait distinguer les activités d'apprentissage des activités d'enseignement.

Une réorganisation de la typologie semble donc nécessaire. Dans ce sens, E1G2 demande d'explicitier le lien entre usages et apports dans la typologie et d'indiquer clairement où on situe la plus-value. E10G1 demande également de bien expliciter en quoi consiste la plus-value et où elle se situe dans la typologie, éventuellement de remplacer le titre de catégorie « apports potentiels » par « plus-value ». Pour E6G1 et E4G1, il faudrait modifier la présentation en tableau pour éviter de chercher à faire correspondre les lignes et pouvoir faire davantage de liens.

Réguler apparaissait deux fois dans la typologie précédente et plusieurs experts ont identifié cette erreur (E6G2, E8G2, E1G1).

Différents éléments à ajouter sont également proposés par les experts comme le fait de synthétiser, de conceptualiser et de s'exercer (E6G2) ou encore la supplantation et les ressources d'apprentissage numérique (E10G2).

Pour alimenter la typologie, E10G2 a conseillé les écrits de Felder (2019) qui reprend notamment les stratégies d'apprentissage de Bégin (2008) avec sélectionner, répéter, décomposer, comparer, élaborer, organiser, évaluer, vérifier, produire et traduire. Les habiletés de la Méthode d'Ingénierie des Systèmes d'Apprentissage (MISA) (Paquette, 2002) sont aussi référencées dans cet article et reprennent différentes classes d'habiletés : porter attention, intégrer, instancier/préciser, transposer/traduire, appliquer, analyser, réparer, synthétiser, évaluer et autocontrôler. Pour E9G1, il était nécessaire de consulter le référentiel de compétences DigComp 2.2 (Vuorikari et al., 2022). Cela a permis l'ajout de « programmer » et « résoudre des problèmes ».

Pour prendre en compte les différents commentaires repris ci-dessous en respectant la nouvelle définition, la typologie a été subdivisée en trois parties. Une première qui correspond aux anciennes catégories de « fonctions pédagogiques » et « d'exemples d'usages ». Elle reprend les types d'intégration du numérique dans les pratiques d'enseignement et d'apprentissage et est basée sur les fonctions pédagogiques de Peraya (2008), les habiletés de Paquette (2002), les stratégies d'apprentissage de Bégin (2008) ainsi que nos précédentes recherches (Noben, 2022). Une deuxième qui correspond aux « apports transversaux du numérique » et qui reprend les transformations des pratiques d'enseignement et d'apprentissage liées à l'intégration du numérique en y ajoutant la catégorie des ressources multimédias basée sur la suggestion d'ajouter la supplantation (E10G2).

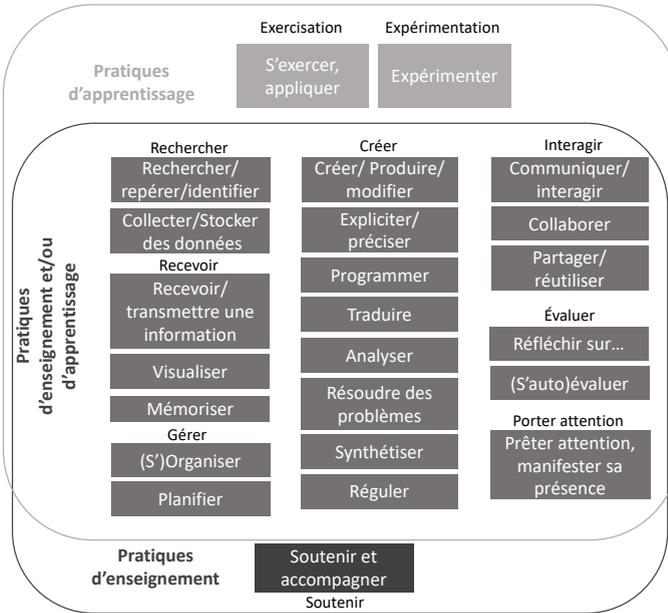
Une distinction entre une didactique similaire (méthodologie et pratiques comparables, tâches identiques ou proches) et une didactique différente (modification de la méthode et des pratiques, tâches d'une autre catégorie) a également été intégrée pour remplacer l'idée de faire quelque chose de nouveau (pas possible de faire sans) ou de faire mieux qui avait été jugée comme fragile par plusieurs experts (E5G2, E10G2). Une troisième qui distingue différents types d'amélioration et qui correspond aux « apports potentiels ». Pour respecter le souhait des experts de catégoriser ces types d'amélioration, nous nous sommes basés sur la suggestion d'E10G2 de distinguer les améliorations matérielles et immatérielles et les types d'amélioration identifiés par Kirkwood et Price (2014).

Puisque la plus-value du numérique en éducation a, notamment, été définie comme la transformation, résultant d'un processus d'intégration du numérique, il est nécessaire de partir de la (1) situation initiale, précédant ce (2) processus d'intégration du numérique, pour pouvoir identifier la (3) transformation et l'(4) amélioration permise par celle-ci. Il est donc nécessaire de préciser ces quatre points pour décrire la plus-value du numérique en éducation dans un dispositif spécifique.

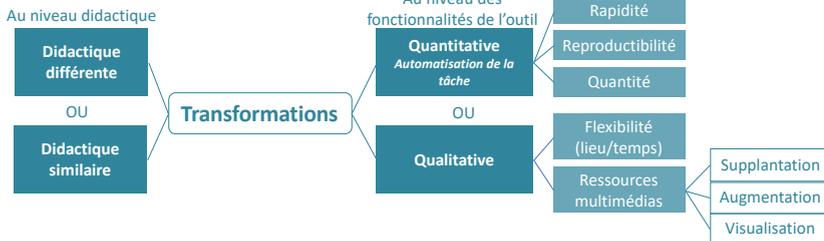
Cette typologie des plus-values du numérique en éducation n'est pas exhaustive. En effet, selon les contextes spécifiques, d'autres améliorations sont identifiables.

Alors que les modifications effectuées semblent avoir rapproché les experts du G1 d'un consensus quant à la définition et la typologie proposées, cela n'est pas le cas pour le G2. Une dernière étape a donc été réalisée afin de s'assurer que les modifications effectuées étaient adéquates et permettaient aux experts de marquer leur accord quant à la pertinence de la conceptualisation.

1) Intégration du numérique



2) Transformations



3) Améliorations

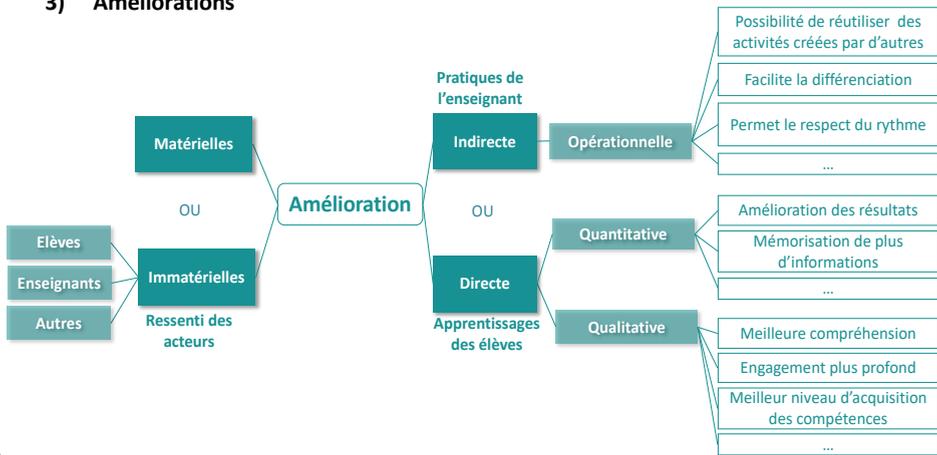


Figure 8 : Typologie adaptée après le deuxième questionnaire

3.3 Étape 3 : Résultats du questionnaire associé à la troisième synthèse

Seuls 6 des 20 experts (trois de chaque groupe) ont répondu au dernier questionnaire. Parmi ces 6 experts, deux répondent que la définition ne correspond pas à ce qu'ils entendent par plus-value du numérique et un seul estime que la définition n'est pas acceptable/pertinente. Leurs suggestions de modifications sont synthétisées ci-dessous.

Concernant la définition, E5G2 précise que « La définition part d'un présupposé non explicite que le numérique transforme les pratiques. Déjà la recherche montre que ce n'est que rarement le cas, ensuite les raisons d'utiliser du numérique ne sont pas liées qu'à une volonté de transformation des pratiques ».

E4G1 est d'accord avec la définition et précise « qu'elle pourrait signaler plus clairement qu'elle se limite aux plus-values sur les enseignants et les élèves pris individuellement... On peut observer aussi des améliorations ou des transformations à un niveau plus systémique : une équipe d'enseignants (niveau méso) ou l'école (niveau macro).

Le schéma semble trop linéaire pour E2G1 et devrait davantage mettre en exergue les interactions (E3G2). E3G1 propose de préciser que l'amélioration est perçue et que le contexte doit être lié à cette amélioration.

E3G2 explique que « En fait l'ensemble du texte semble trop marqué à mon goût par une conceptualisation classique de l'enseignement (transmissive) et pas assez centré sur le processus d'apprentissage, notamment les manières dont le numérique permet d'enrichir les interactions entre enseignants et élèves avec les savoirs ».

Pour E4G1, « Les transformations peuvent toucher au système : équipe d'enseignants ou école par exemple. Les transformations peuvent toucher aux perceptions/représentations/conceptions des enseignants ou des apprenants. Cela les transforme eux-mêmes, mais cette idée n'est pas reprise dans le schéma ou abordée dans les explications. Ceci n'est un peu abordé que dans la figure 4 où on parle de l'amélioration immatérielle du ressenti des acteurs. Mais ça n'est pas tout à fait la même chose ».

Ces éléments de réflexion et d'approfondissement n'ont pas engendré de refonte de la conceptualisation, mais ont été intégrés en ajoutant différentes informations à la suite de la typologie. En effet, les commentaires des experts ne portaient pas sur l'organisation de la typologie ou ses catégories, mais plutôt la notion de transformation. Ainsi, il a été précisé que bien que la conceptualisation se centre

uniquement sur les plus-values en lien avec les pratiques d'enseignement-apprentissage, des transformations plus systémiques sont également identifiables (Baron & Depover, 2019). De plus, nous avons précisé que la notion de transformation englobait également les transformations des perceptions des acteurs en lien avec la notion d'artefact médiateur de Rabardel (1995) qui souligne que le processus par lequel un sujet transforme un objet technologique en un instrument est un processus interactif et situé, dans lequel le sujet exploite des schèmes d'utilisation en interagissant avec un artefact matériel ou symbolique pour construire un instrument. Ainsi, l'introduction d'un artefact, quel qu'il soit, va entraîner une transformation.

4. Discussion et limites

Rappelons que l'identification d'une plus-value lors de la construction du dispositif (plus-value potentielle) n'amènera pas nécessairement à des améliorations ou des effets positifs sur les apprentissages. En effet, des éléments comme le processus d'appropriation pédagogique et d'apprentissage, les spécificités des acteurs, leurs caractéristiques propres, le contexte, la qualité des scénarios auront un impact sur le fait que la plus-value soit effective ou non. Cela ne pourra être constaté que lors de la mise en place du dispositif ou après sa mise en place.

À la lumière des données recueillies, croisées avec les écrits scientifiques disponibles, cette recherche a permis d'adapter la définition de la plus-value du numérique en éducation et d'y intégrer la notion de dispositif telle que définie par Peraya (1999), celles de processus, d'amélioration ou encore de transformation. Ceci a amené à redéfinir les catégories et sous-catégories de la typologie des plus-values du numérique en éducation.

Ainsi, différentes catégories d'intégration du numérique dans les pratiques d'enseignement-apprentissage ont pu être identifiées et complétées notamment grâce aux fonctions pédagogiques de Peraya (2008), aux habiletés de Paquette (2002) et aux stratégies d'apprentissage de Bégin (2008). Les ressources multimédias ont été ajoutées aux transformations (initialement nommées plus-values du numérique) avec la supplantation (Salomon, 1974, 1981), l'augmentation (Caudell & Mizell, 1992 ; Malle & Roussel, 2014) et la visualisation (Peraya & Viens, 2005 ; Fontaine & Denis, 2008 ; Leboff, 2012). Enfin, la distinction entre didactique similaire et différente a été intégrée.

Les trois types d'amélioration repris par Kirkwood et Price (2014) ont, quant à eux, servi à structurer les améliorations. Il a été précisé que ces trois types d'amélioration peuvent être à la fois matériels (observables) et/ou immatériels (liés au ressenti des acteurs).

L'utilisation de la méthode Delphi a donc permis de croiser les regards des experts et d'intégrer leurs apports dans la conceptualisation préalablement établie. Cependant, la sélection des experts a pu influencer les résultats obtenus, notamment le choix d'experts exclusivement francophones. Les différences d'opinions entre les experts peuvent également entraîner des divergences dans la définition et la typologie proposées. Toutefois, le fait de souligner ces divergences dans la présentation des résultats permet de minimiser ce biais.

5. Conclusion

Cette recherche visait à valider une définition et une typologie des plus-values du numérique en éducation. La méthodologie mise en place a permis d'obtenir une série de retours d'avis des experts et des propositions de modification de la conceptualisation proposée. Ce processus, bien que limitant le nombre d'experts sollicités de par son exigence en termes d'investissement et de temps, est très riche. Le défi était de taille : réunir des experts, ayant des cadres théoriques et des références parfois bien différents, et les amener, dans la mesure du possible, à se mettre d'accord sur une conceptualisation complexe. Il n'aura pas été totalement relevé, la définition et la typologie ne correspondent en effet pas totalement aux conceptions de chacun des experts. Cependant, la majorité d'entre eux s'accordent pour dire que la conceptualisation est pertinente et fait sens.

Cette théorisation semble donc pouvoir être une base concrète pour les enseignants et chercheurs qui souhaitent réfléchir aux plus-values du numérique en éducation. Cependant, afin de faciliter l'utilisation de cette conceptualisation, nous allons créer un modèle simplifié pour soutenir ce processus réflexif.

Il est important de rappeler qu'intégrer le numérique dans des pratiques d'enseignement-apprentissage ne permettra pas systématiquement l'identification d'une plus-value et n'amènera pas nécessairement à une transformation des pratiques. L'idée est bien de soutenir la réflexion sur l'intérêt, la pertinence, d'intégrer le numérique dans ses pratiques dans un contexte donné.

Références

- Amadiou, F., & Tricot, A. (2020). *Apprendre avec le numérique : mythes et réalités*. Retz.
- Assude, T., & Loisy, C. (2009). Plus-value et valeur didactique des technologies numériques dans l'enseignement : esquisse de théorisation. *Quadrante*, 18(1), 7-27. <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00848177/document>

- Baron, G.-L., & Depover, C. (Eds.). (2019). *Les effets du numérique sur l'éducation : regards sur une saga contemporaine*. Presses universitaires du Septentrion.
- Baron, G.-L., & Fluckiger, C. (2021). Approches et paradigmes pour la recherche sur les usages éducatifs des technologies : Enjeux et perspectives. *Canadian Journal of Learning and Technology*, 47(4). <https://doi.org/10.21432/cjlt28059>
- Bégin, C. (2008). Les stratégies d'apprentissage : un cadre de référence simplifié. *Revue des sciences de l'éducation*, 34(1), 47-67. <https://doi.org/10.7202/018989ar>
- Boéchat-Heer, S., & Arcidiacono, F. (2014). L'usage des méthodes mixtes pour analyser les perceptions de pratiques pédagogiques liées à l'intégration des tablettes numériques. *Formation et Pratiques d'enseignement En Questions*, 17, 49-65. <http://revuedeshp.ch/pdf/17/04-Boechat-Heer.pdf>
- Booto Ekionea, J. P., Bernard, P., & Plaisent, M. (2011). Consensus par la méthode Delphi sur les concepts clés des capacités organisationnelles spécifiques de la gestion des connaissances. *Recherches qualitatives*, 29(3), 168-192. <https://www.erudit.org/fr/revues/rechqual/2011-v29-n3-rechqual06733/1085878ar/>
- Caudell, T., & Mizell, D. (1992). Augmented reality: An application of heads-up display technology to manual manufacturing processes. In *Proceedings of the Hawaii International Conference on System Sciences*, 2, 659-669. <https://www.mona.uwi.edu/halls/sites/default/files/halls/00183317.pdf>
- Chaptal, A. (2007). Usages prescrits ou annoncés, usages observés : Réflexions sur les usages scolaires du numérique par les enseignants. *Document numérique*, 10, 81-106. <https://www.cairn.info/revue--2007-3-page-81.htm>
- Collin, S., & Brotcorne, P. (2019). Contribution d'une approche sociocritique à l'étude des effets du numérique en éducation. In G-L Baron & C. Depover, *Les effets du numérique sur l'éducation Regards sur une saga contemporaine* (pp. 229-243). Presses universitaires du Septentrion. <http://hdl.handle.net/2078.1/223051>.
- Collin, S., Denouël, J., Guichon, N., & Schneider, E. (2022). *Le numérique en éducation et formation : approche critique*. Presses des Mines.
- Dalkey, N., & Helmer, O. (1963). An experimental application of the Delphi method to the use of experts. *Management Science*, 9, 458-467. <https://doi.org/10.1287/mnsc.9.3.458>

- Eslamian, A., Feizoleslam, A., Rajabion, L., Tofighi, B., & Khalili, A. H. (2019). A new model for assessing the impact of new IT-based services on students productivity. *International Journal of Education and Development using Information and Communication Technology (IJEDICT)*, 15(3), 4-21.
<https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1227424.pdf>
- Felder, J. (2019). Méthode d'analyse et de modélisation des environnements personnels d'apprentissage. *Sciences et Technologies de l'Information et de la Communication pour l'Éducation et la Formation*, 26, 9-37.
<https://doi.org/10.23709/sticef.26.1.2>
- Fluckiger, C. (2021). Numérique en formation : des mythes aux approches critiques. *Éducation Permanente*, 226, 124-135. <https://doi.org/10.3917/edpe.226.0124>
- Fontaine, P., & Denis, B. (2008). Usages de l'ordinateur et apports des médias et des TIC en enseignement : Construction d'un curriculum de cours destiné aux futurs enseignants de la CFB. Ins C. Charnet, C. Ghersi & J. – L. Monino (Eds.), *Actes du XXVe Colloque de l'Association Internationale de Pédagogie Universitaire (AIPU). Le défi de la qualité dans l'enseignement supérieur : vers un changement de paradigme* (pp. 102-115).
https://orbi.uliege.be/bitstream/2268/14355/1/Denis_Fontaine_AIPU2008.pdf
- Hedén, L., & Ahlstrom, L. (2016). Individual response technology to promote active learning within the caring sciences: An experimental research study. *Nurse education today*, 36, 202-206. <https://doi.org/10.1016/j.nedt.2015.10.010>
- Karsenti, T., & Bugmann, J. (2018). ASPID : un modèle systémique des usages du numérique en éducation. In S. Lacroix & Y. Tomaszower (Eds.), *Le numérique* (pp. 47-61). Éditions EPS.
- Kirkwood, A., & Price, L. (2014). Technology-enhanced learning and teaching in higher education: what is "enhanced" and how do we know? A critical literature review. *Learning, Media and Technology*, 39(1), 6-36.
<https://doi.org/10.1080/17439884.2013.770404>
- Leboff, E. (2012). *Intérêts pédagogiques des technologies de l'information et de la communication* [Doctoral dissertation, Université Toulouse III-Paul Sabatier].
<http://thesesante.ups-tlse.fr/28/1/2012TOU33066.pdf>.
- Liaw, S. (2008). Investigating students' perceived satisfaction, behavioral intention, and effectiveness of e-learning: A case study of the Blackboard system. *Computers & Education*, 51, 864-873. <http://dx.doi.org/10.1016/j.compedu.2007.09.005>

- Lebrun, M. (2011). Impacts des TIC sur la qualité des apprentissages des étudiants et le développement professionnel des enseignants : vers une approche systémique. *Revue des Sciences et Technologies de l'Information et de la Communication pour l'Éducation et la Formation (STICEF)*, 18, 1-20.
<https://doi.org/10.3406/stice.2011.1028>
- Mallem, M., & Roussel, D. (2014). Réalité augmentée – Principes, technologies et applications. *Technologies de l'Information, Le traitement du signal et ses applications, Techniques de l'Ingénieur*. <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01177023>
- Noben, N. (2022). Les plus-values pédagogiques liées à l'intégration du numérique : les représentations d'étudiants du master en sciences de l'éducation de l'Université de Liège. *International Journal of Technologies in Higher Education*, 19(3), 44-59.
<https://doi.org/10.18162/ritpu-2022-v19n3-03>
- Noben, N., & Denis, B. (2022). Les plus-values pédagogiques liées à l'intégration du numérique : Définition(s) et typologie. *Intégration Pédagogique des TIC : Revue Internationale de l'Association AUPTIC - Éducation*, 2, 87-100.
<https://hdl.handle.net/2268/292532>
- Okoli, C., & Pawlawski, S. D. (2004). The Delphi method as a research tool: an example, design considerations and applications. *Information & Management*, 42, 15-29.
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0378720603001794>
- Paquette, G. (2002). *Modélisation des connaissances et des compétences. Un langage graphique pour concevoir et apprendre*. Presses de l'Université du Québec.
- Peraya, D. (1999). Médiation et médiatisation : le campus virtuel. *Hermès, La Revue*, 25(3), 153-167. <https://www.cairn.info/revue-hermes-la-revue-1999-3-page-153.htm?contenu=resume>
- Peraya, D. (2008). Un regard critique sur les concepts de médiatisation et médiation : nouvelles pratiques, nouvelle modélisation. *Les Enjeux De l'Information Et De La Communication*. <https://archive-ouverte.unige.ch/unige:17665>
- Peraya, D., & Viens, J. (2005). Culture des acteurs et modèles d'intervention dans l'innovation pédagogique. *Revue Internationale Des Technologies En Pédagogie Universitaire*, 1(2), 7-19.
<http://www.profetic.org/revue/IMG/pdf/ritpu0201perayaviens-2.pdf>
- Rabardel, P. (1995). *Les hommes et les technologies : approche cognitive des instruments contemporains*. Armand Colin.

- Salomon, G. (1974). Internalization of filmic operations in relation to individual differences. *Journal of Educational Psychology*, 66(4), 499-511. <https://psycnet.apa.org/record/1974-33205-001>
- Salomon, G. (1981). La fonction crée l'organe. *Communications, Apprendre des médias*, 33, 75-103. https://www.persee.fr/doc/comm_0588-8018_1981_num_33_1_1495
- Vitali-Rosati, M. (2014). Chapitre 4. Pour une définition du « numérique ». In Vitali-Rosati, M. & Sinatra, M. E. (Eds), *Pratiques de l'édition numérique*. Presses de l'Université de Montréal. <https://doi.org/10.4000/books.pum.319>
- Vuorikari, R., Kluzer, S., & Punie, Y. (2022). *DigComp 2.2: The Digital Competence Framework for Citizens - With new examples of knowledge, skills and attitudes*. Publications Office of the European Union. <https://doi.org/10.2760/115376>

Annexes

- 1) Synthèse 1 : <https://tinyurl.com/bde5dvrf>
- 2) Questionnaire 1 : <https://tinyurl.com/2yzzkert>
- 3) Synthèse 2 : <https://tinyurl.com/528w8b8f>
- 4) Synthèse 3 : <https://tinyurl.com/2pswkk5b>

Étude complémentaire B

Usages du numérique dans le supérieur : typologie et comparaison

Fiévez, A., & Noben, N. (soumis). Usages du numérique dans le supérieur : typologie et comparaison. *Revue internationale de la pédagogie de l'enseignement supérieur*.

RÉSUMÉ. Cette recherche consiste en l'étude des usages du numérique de 221 enseignants de hautes écoles, suisses et belges. Elle vise à comprendre les usages effectivement mis en place dans l'enseignement supérieur dans ces deux pays et à les comparer. Pour permettre de catégoriser ces usages, une typologie des usages du numérique en éducation a été construite. Elle a la volonté d'inclure à la fois les usages des enseignants pour préparer leurs cours et enseigner ainsi que les usages qu'ils sollicitent de leurs étudiants. Cette typologie a été établie sur base de la littérature existante (Denis, 2001 ; Paquette, 2002 ; Bégin, 2008 ; Peraya, 2008 ; Vuorikari et al., 2022) et comprend à la fois des usages en présentiel et en distanciel, synchrones et asynchrones. Cette recherche vise donc également à vérifier l'applicabilité de cette typologie et à l'adapter en fonction des retours des enseignants.

MOTS-CLÉS : usages du numérique, typologie, enseignement supérieur, comparaison

Usages du numérique dans le supérieur : typologie et comparaison

Cet article étudie les usages d'enseignants de hautes écoles suisses et belges sur base d'une typologie des usages du numérique en éducation. Seuls les éléments de cet article en lien avec la typologie des usages du numérique (faisant partie de la typologie des plus-values du numérique en éducation présentée dans l'article précédent) et les pistes d'amélioration de celle-ci, proposées par les enseignants, ont été repris et synthétisés ci-dessous pour garantir la cohérence de la thèse. Sont donc développés uniquement les éléments en lien avec la typologie des usages du numérique.

1. La typologie

Cette typologie est une lecture, une organisation, parmi de nombreuses autres possibles, des types d'usages pédagogiques du numérique identifiables en lien avec l'éducation. Elle vise à donner une vue d'ensemble des usages qu'il est possible de mettre en place dans des pratiques d'enseignement-apprentissage. Il est important de souligner qu'un même dispositif ou un même outil numérique peut permettre la mise en place de plusieurs usages pédagogiques du numérique.

Le tableau ci-dessous reprend les catégories de la typologie et indique dans quels travaux préalables elles ont été identifiées.

Tableau 1 : Identification des catégories dans les recherches préalables

	Denis (2001)	Paquette (2002)	Bégin (2008)	Peraya (2008)	Redecker et Punie (2017)	Vuorikari et al. (2022)
Interagir						
Enregistrer						
Rechercher						
Soutenir						
Transmettre/Recevoir						
Créer						
Organiser						
Traiter des données						
(s)Évaluer						
Manifester sa présence						
Exerciser						
Expérimenter						
Collaborer						

Seuls ont été retenus les usages spécifiques à l'enseignement (usages en classes ou pour préparer ses cours) et aux apprentissages (solicités par l'enseignant). De plus, cette typologie considère uniquement les types d'usages en lien avec l'éducation par le numérique et non ceux liés à l'apprentissage du numérique (éducation au numérique).

Bien qu'utilisée dans le cadre de cette recherche, pour comprendre les pratiques des enseignants du supérieur, la typologie vise à couvrir les usages du numérique, quel que soit le niveau d'enseignement et/ou de formation des apprenants.

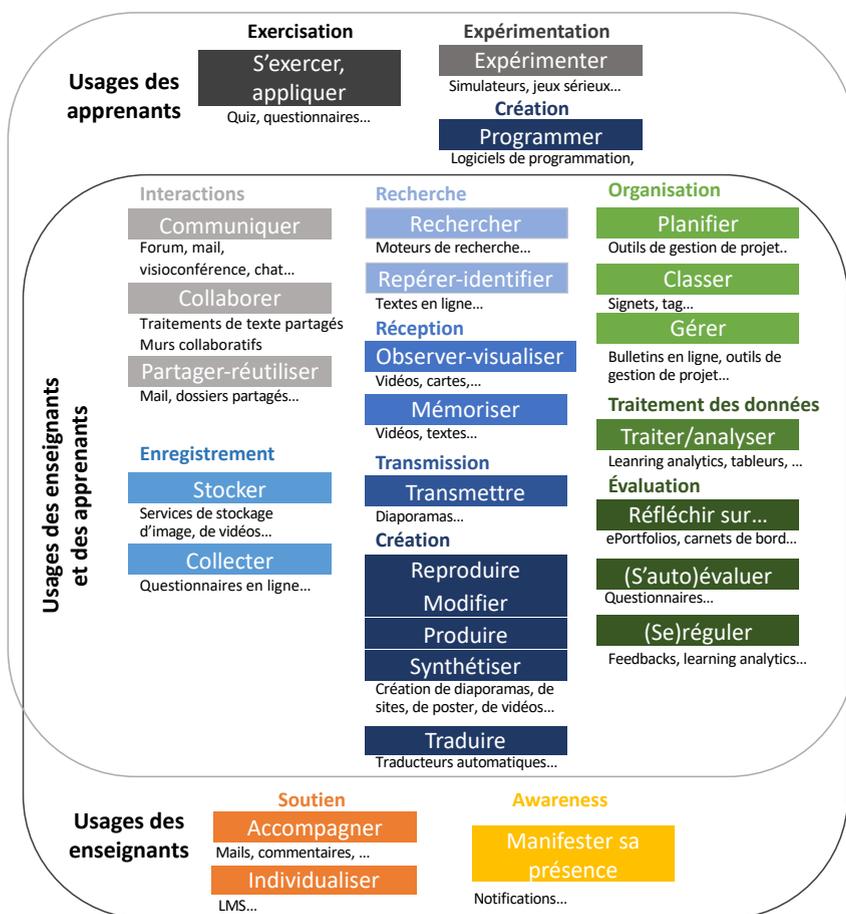


Figure 1 : Typologie des usages du numérique en éducation

Douze catégories sont donc présentes dans cette typologie. Une courte description de chacune des catégories en lien avec les pratiques d'enseignement et d'apprentissage est développée ci-dessous.

- 1) Exercisation : les usages liés à l'entraînement des notions, la réalisation d'exercices, l'application de concepts vus.
- 2) Expérimentation : les usages en lien avec l'immersion dans des univers plus ou moins proches de la réalité en version numérique grâce à l'utilisation, notamment, de simulateurs, jeux sérieux ou réalité augmentée.
- 3) Création : l'emploi de progiciels (logiciels de production), des systèmes auteurs (ex. CMS – Content Management System), des outils/services permettant de créer des présentations, des livres numériques, des vidéos, des textes, des murs collaboratifs, des cartes mentales... On y retrouve différentes sous-catégories : reproduire, modifier, produire, synthétiser, traduire et programmer.
- 4) Interactions : la communication (synchrone et asynchrone), la collaboration (et notamment l'édition partagée) et le partage (envoi de fichier) y compris la réutilisation de fichier reçu par des collègues.
- 5) Enregistrement : la collecte et le stockage des fichiers et des données.
- 6) Recherche : recherche d'informations, avec notamment l'utilisation de moteurs de recherche, le fait de raffiner une recherche ou encore de sélectionner les informations.
- 7) Transmission/Réception : observation et visualisation, mémorisation (réception) et transmission d'une information à l'aide du numérique (ne pas confondre avec le partage qui est relatif à l'envoi de fichiers ou données ou au fait de donner accès à ceux-ci).
- 8) Organisation : gestion, planification et classement. On y retrouve donc à la fois la gestion de l'enseignement par l'enseignant et la gestion des apprentissages par les étudiants.
- 9) Traitement des données : catégorie regroupant les usages du numérique en lien avec le traitement des données (calculs, graphiques, statistiques...).
- 10) Évaluation : à la fois les usages en lien avec l'évaluation par l'enseignant, l'évaluation par les pairs, l'autoévaluation, la métacognition (réflexion sur ses propres apprentissages) et la régulation avec notamment les feedbacks.
- 11) Soutien : les usages du numérique relatifs à l'accompagnement des apprenants par les enseignants/formateurs avec notamment le tutorat et l'individualisation. Du

tutorat par les pairs est également envisageable, ce qui permettrait de mettre en place cet usage pour les apprenants.

12) Awareness : cette catégorie regroupe les usages permettant de manifester sa présence à distance (Peraya, 2008).

Cette typologie a donc pour objectif de guider l'identification des usages des enseignants, que ce soient des usages mis en place dans leurs pratiques d'enseignement ou les usages qu'ils sollicitent chez leurs étudiants pour soutenir leurs apprentissages.

2. Méthodologie

La partie de la recherche qui nous intéresse dans le cadre de cette thèse concerne l'applicabilité de la typologie. Plusieurs questions visaient à évaluer cette applicabilité et à identifier des pistes d'amélioration de la typologie des usages du numérique en éducation :

- 1) Avez-vous des catégories à ajouter dans le schéma ci-joint ? Merci de préciser le(s) type(s) d'usage manquant(s) et s'il(s) est(sont) en lien avec des pratiques d'enseignement et/ou d'apprentissage
- 2) Avez-vous des catégories à modifier dans le schéma ci-joint ? Si oui, précisez lesquelles.
- 3) Est-ce que ce schéma pourrait vous aider dans votre pratique professionnelle ? Si oui, de quelle manière ?

Dans le cadre de cette étude, un échantillon de convenance (Martin, 2014), composé d'enseignants suisses provenant de 6 hautes écoles différentes (n=93) et d'enseignants belges issus de 16 hautes écoles (n=118), a répondu à ces questions ouvertes. Le questionnaire a été soumis aux enseignants entre fin janvier et fin février 2023 grâce aux listes de diffusion de la HES-SO (Haute École Spécialisée de Suisse Occidentale) pour la Suisse et du projet ComHET (Communauté des Hautes Écoles Technopédagogiques) pour la Belgique.

Une synthèse décrivant la typologie des usages du numérique a été jointe au questionnaire pour les enseignants souhaitant plus d'informations à ce sujet (Annexe 1).

Les données récoltées ont fait l'objet d'une analyse descriptive. Des traitements statistiques simples (sommés, moyennes et fréquences) ont été réalisés pour analyser les données quantitatives. Les données qualitatives ont été codées à l'aide du logiciel ATLAS.ti sous forme d'un codage thématique. Un double codage a été réalisé pour s'assurer de la qualité de celui-ci.

3. Pistes d'amélioration de la typologie des usages du numérique

À la question « avez-vous des catégories à modifier dans le schéma ci-joint », 87 % des répondants suisses et 89 % des répondants belges répondent que non. Ils sont 9 % des répondants suisses et 7 % des répondants belges à préciser que le modèle est trop complexe.

Dans les propositions de catégories à ajouter, on retrouve le fait de développer la créativité, de critiquer, l'apprentissage du numérique, l'adaptive learning, l'articulation d'informations et le fait de synchroniser.

Dans les propositions de modifications, un enseignant propose que la catégorie « soutien » ne soit pas uniquement dans les usages des enseignants, mais aussi dans ceux sollicités auprès des étudiants. Deux enseignants demandent l'ajout d'autres exemples pour illustrer les différentes catégories. Le manque de lisibilité a été souligné tout comme la nécessité d'ajouter l'« usage critique du numérique ». Enfin, un enseignant propose de remplacer « réguler » par « motiver » et d'inclure « transmettre » dans « communiquer ».

Concernant la possibilité que la typologie aide les enseignants dans leur pratique, 40 % des enseignants belges interrogés et 43 % des enseignants suisses estiment que non. Ils sont 41 % des répondants belges et 39 % des répondants suisses à indiquer que la typologie pourrait les aider. Quinze pour cent des répondants des deux pays ne savent pas et 3 % précisent qu'elle pourrait les aider si des améliorations sont faites.

Les répondants ont marqué un intérêt à participer à une formation relative à la typologie des usages et ses différentes catégories (64 % des répondants belges et 72 % des répondants suisses) et un accompagnement en lien (63 % des répondants belges et 75 % des répondants suisses).

4. Discussion et perspectives

Dans les propositions de catégories à ajouter formulées par les enseignants on retrouve le fait de développer la créativité qui bien que ne faisant pas l'objet d'une catégorie d'usage, peut se retrouver dans l'idée de créer. L'aspect critique, bien qu'essentiel, est à nos yeux davantage un point de vigilance qu'un usage du numérique.

Nous avons, comme précisé précédemment, fait le choix explicite de ne pas intégrer l'apprentissage du numérique dans la typologie. Par ailleurs, l'adaptive

Learning se retrouve dans différentes catégories comme « Exercisation », « Soutien », « Transmission/réception ».

Différentes propositions de modifications ont été faites par les enseignants et seront intégrées à la typologie, comme l'ajout de la catégorie « soutien » dans les usages sollicités chez les étudiants et l'ajout d'autres exemples pour illustrer les différentes catégories. Il sera également nécessaire de revoir la catégorie « Awareness » et d'expliquer davantage les catégories « Expérimentation » et « Enregistrement » au vu des exemples formulés par les enseignants pour celles-ci.

Références bibliographiques

- Bégin, C. (2008). Les stratégies d'apprentissage : un cadre de référence simplifié. *Revue des sciences de l'éducation*, 34(1), 47-67. <https://doi.org/10.7202/018989>
- Denis, B. (2001). *Quels usages des logiciels mettre en œuvre en contexte éducatif ?* (CRIFA-ULiège). <https://hdl.handle.net/2268/157571>
- Martin, O. (2014). *L'analyse quantitative des données* (3^e éd.). Armand Colin
- Paquette, G. (2002). *La modélisation des connaissances et des compétences, pour concevoir et apprendre*. Presses de l'Université du Québec.
- Peraya, D. (2008). Un regard critique sur les concepts de médiatisation et médiation : Nouvelles pratiques, nouvelle modélisation. *Les Enjeux De l'Information Et De La Communication*. <https://archive-ouverte.unige.ch/unige:17665>
- Redecker, C., & Punie, Y. (2017). *European Framework for the Digital Competence of Educators: DigCompEdu*. Publications Office of the European Union. <https://doi.org/10.2760/159770>
- Vuorikari, R., Kluzer, S., & Punie, Y., (2022). *DigComp 2.2, The Digital Competence framework for citizens: with new examples of knowledge, skills and attitudes*. Publications Office of the European Union. <https://doi.org/10.2760/115376>

Annexe 1

Synthèse de la typologie fournie aux enseignants : <https://tinyurl.com/2enumza2>

Article 4

Modèle d'intégration du numérique en éducation : création et vérification de l'utilisabilité

'''

Noben, N., Rappe, J., & Joris, N. (soumis). Modèle d'intégration du numérique en éducation : création et vérification de l'utilisabilité. *Revue Internationale de la Pédagogie de l'Enseignement Supérieur*.

RÉSUMÉ. Différents modèles d'intégration du numérique permettent de penser l'intégration des outils numériques en éducation dans une perspective d'amélioration des pratiques d'enseignement-apprentissage (Fiévez, 2017). Néanmoins, seuls deux modèles se centrent, de manière intégrée, à la fois sur le caractère innovant du recours aux outils numériques et sur l'amélioration de l'apprentissage des élèves : les modèles SAMR (Puentedura, 2010) et ASPID (Karsenti, 2013 ; Karsenti & Bugmann, 2018). Présentant certaines carences, notamment méthodologiques, ces modèles nous ont conduits à en proposer un nouveau qui permettrait d'appréhender la relation entre la transformation des pratiques d'enseignement par l'intégration du numérique et l'amélioration des apprentissages chez les apprenants. Sur la base de ce modèle, 56 analyses de pratiques ont été réalisées. Des entretiens préalables avec les enseignants, des enregistrements de la séquence et des entretiens de débriefing ont permis de récolter les données nécessaires à ces analyses. Cet article présente à la fois la méthodologie de l'élaboration du modèle, le modèle en lui-même et les résultats des analyses de pratiques réalisées afin de vérifier son utilisabilité.

MOTS-CLÉS : Modélisation, intégration, numérique, éducation

Modèle d'intégration du numérique en éducation : création et vérification de l'utilisabilité

Introduction

Depuis l'avènement du numérique en éducation, largement soutenu par différents plans à la fois au niveau européen (Commission européenne, 2020) et fédéral (Cabinet du Secrétaire d'État à la Relance et aux Investissements Stratégiques en charge de la Politique Scientifique, 2021), par la mise en œuvre de stratégies (Service général du numérique éducatif, 2019) et la construction de référentiels de compétences (Vuorikari et al., 2022), les enseignants sont de plus en plus amenés à intégrer des outils numériques dans leurs pratiques.

Différents modèles d'intégration du numérique permettent d'appréhender l'intégration des outils numériques en éducation (Fiévez, 2017) dans une perspective d'amélioration des pratiques d'enseignement-apprentissage.

Toutefois, dans la littérature scientifique, seuls deux modèles se centrent de manière intégrée à la fois sur le caractère innovant du recours aux outils numériques et sur l'amélioration de l'apprentissage des élèves : les modèles SAMR (Substitution, Augmentation, Modification, Redéfinition) de Puentedura (2010) et ASPID (Adoption, Substitution, Progrès, Innovation, Détérioration) de Karsenti et Bugmann (2018).

Or, ces deux modèles présentent trois faiblesses majeures. D'abord, aucun d'eux n'est fondé sur une méthodologie explicite, qu'elle soit empirique ou théorique. Ensuite, leurs publications n'ont pas fait l'objet d'une relecture par les pairs et d'une mise à l'épreuve de la controverse scientifique. Enfin, d'un point de vue plus pratique, nous avons constaté des difficultés chez les (futurs) chercheurs amenés à les utiliser, notamment en raison du recouvrement des catégories qui les constituent.

Ces constats nous ont conduits à nous interroger sur la possibilité de proposer un nouveau modèle qui intégrerait explicitement le lien entre la transformation des pratiques d'enseignement par l'intégration du numérique et l'amélioration des apprentissages chez les apprenants, fondé sur une méthodologie rigoureuse.

1. Les modèles d'intégration du numérique

En 2017, Fievez relève seize modèles d'intégration du numérique en contexte éducatif. Ils se centrent sur des aspects différents des pratiques d'intégration (p. 108).

Cependant, alors que la pertinence de l'introduction du numérique en éducation est souvent définie par la transformation des pratiques d'enseignement qu'elle permet et par ses effets positifs sur les apprentissages (Livingstone, 2012), ces deux caractéristiques transparaissent peu dans les modèles existants. Ainsi, seuls les modèles ASPID (Karsenti & Bugmann, 2018) et SAMR (Puentedura, 2010) incluent des informations relatives à ces deux volets.

Pour ce qui est du modèle SAMR (Puentedura, 2010), il est subdivisé en quatre stades.

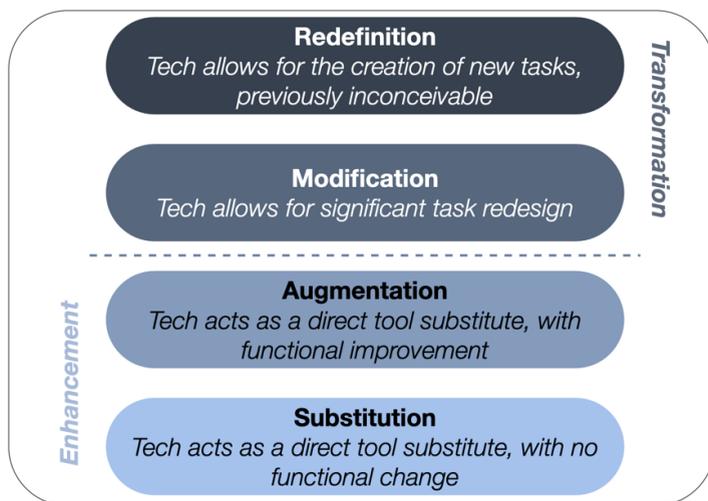


Figure 1 : Le modèle SAMR (Puentedura, 2010, p. 2)

Le premier est celui de la substitution, qui consiste à utiliser la technologie pour effectuer la même tâche qu'avant. Vient ensuite le niveau d'augmentation auquel « le numérique apporte des fonctionnalités supplémentaires permettant une efficacité accrue » (Levy & Taillard, 2017, p. 8) et celui de modification durant lequel « le numérique permet de modifier totalement le processus d'exécution d'une tâche par les élèves et permet des approches impossibles ou tout au moins très difficiles à mettre en place sans le numérique ». Enfin, le dernier niveau décrit est celui de la redéfinition où le « numérique permet la création de tâches entièrement nouvelles et impossibles sans son apport » (Levy & Taillard, 2017, p. 9). Les niveaux de substitution et d'augmentation sont regroupés dans la catégorie renforcement et les niveaux de modification et de redéfinition dans celle de transformation.

Le modèle ASPID comprend également quatre niveaux. La substitution consiste à « reproduire ce que l'on faisait avant avec plus ou moins d'efficacité, mais cette fois-ci

à l'aide du numérique » pour Karsenti et Bugmann (2018, p. 54). Le progrès qui est caractérisé comme étant la phase à laquelle « l'usage du numérique permet d'enseigner et d'apprendre de façon plus efficace » (Karsenti & Bugmann, 2018, p. 55). Et la phase d'innovation, définie par Karsenti et Bugmann (2018, p. 56) comme « la réalisation de tâches qu'il était auparavant impossible de réaliser sans le numérique ». En parallèle de ces quatre niveaux, ce modèle intègre un risque de détérioration, qui peut se traduire « par un impact négatif sur les apprentissages ou encore par la passivité numérique des élèves » (Karsenti & Bugmann, 2018, p. 56).

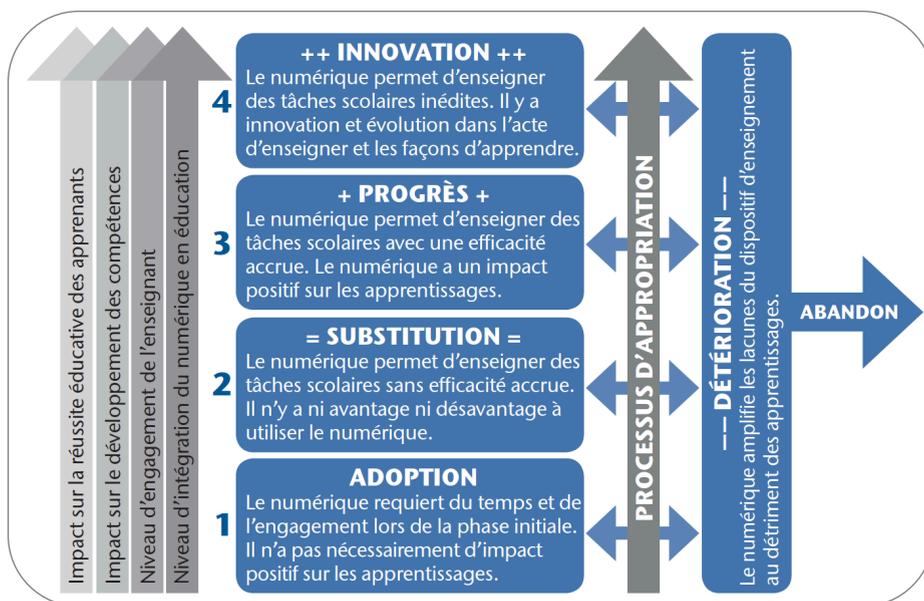


Figure 2 : Le modèle ASPID (Karsenti et Bugmann (2018, p. 54)

Si nous comparons ces deux modèles, ceux-ci présentent des recouvrements dans les niveaux décrits. Par exemple, dans le modèle SAMR la modification est décrite comme le niveau où « le numérique permet de modifier totalement le processus d'exécution d'une tâche par les élèves et permet des approches impossibles ou tout au moins très difficile à mettre en place sans le numérique » (Puentedura, cité par Levy & Taillard, 2017, p. 9). Elle est suivie de la redéfinition où le « numérique permet la création de tâches entièrement nouvelles et impossibles sans son apport » (Puentedura, cité par Levy & Taillard, 2017, p. 9). La distinction entre ces deux niveaux est peu claire : selon quels critères peut-on considérer qu'une tâche totalement modifiée dans son exécution diffère d'une tâche entière nouvelle ? Ces deux niveaux semblent peu ou prou correspondre à la phase d'innovation définie par Karsenti et Bugmann (2018, p. 56) comme « la réalisation de tâches qu'il était auparavant impossible de réaliser sans le

numérique ». Dans les deux modèles, ces degrés ou types de transformation sont associés à des effets positifs sur l'apprentissage et l'engagement des élèves : plus la transformation est grande, plus l'impact positif est important.

N'arrive-t-il néanmoins pas qu'une modification importante dans la pratique enseignante amène peu ou pas d'effets sur les apprentissages des élèves ou, à l'inverse, qu'une petite modification ait un effet très bénéfique sur les apprentissages ? Ce sont ces effets qui définiront la plus-value de l'intégration du numérique (Noben & Denis, 2022) et, bien que cette idée soit essentielle, elle n'est présente explicitement que dans le modèle ASPID avec la détérioration. Cependant, ce modèle suppose que plus la transformation est importante, c'est-à-dire plus on se dirige vers le niveau d'innovation, plus l'impact sur la réussite éducative des apprenants sera importante.

De plus, si les concepts d'efficacité et de transformation des pratiques apparaissent dans les deux modèles, ils portent parfois sur l'apprentissage et parfois sur l'enseignement, la distinction entre les deux étant laissée à l'appréciation du chercheur qui l'utilise. Ces éléments donnent des pistes pour proposer un modèle qui s'appuierait sur les forces de ces deux modèles tout en comblant les faiblesses et imprécisions.

Pour analyser les modèles d'intégration du numérique existant, Fievez (2017) se base sur les théories de Van der Maren (1996) et de Stetler (2001). Il a mis en évidence qu'au niveau méthodologique le modèle SAMR « ne dispose pas des assises théoriques suffisantes ni d'une étude empirique permettant une évaluation par les pairs, une critique exhaustive et, de ce fait, une modification réflexive » (Fievez, 2017, p. 95). Il en va de même pour le modèle ASPID qui « ne présente pas d'assises théoriques » et « n'est pas issu d'une recherche de terrain » (Fievez, 2017, p. 104).

2. Méthodologie

L'objectif de cette recherche est d'élaborer un modèle basé sur une analyse critique des modèles existants ainsi que sur notre conceptualisation de la plus-value du numérique en éducation (Noben & Fievez, sous presse) et de le valider empiriquement en le mettant à l'épreuve des pratiques d'enseignement et de formation effectives.

Trois étapes ont permis d'atteindre notre objectif de recherche. Une première phase a consisté en la construction d'un prototype de modèle d'intégration du numérique dans les pratiques d'enseignement sur la base d'une comparaison des modèles existants et des faiblesses identifiées. Le modèle créé a ensuite été prétesté, en tant que cadre d'analyse, sur deux pratiques d'enseignement intégrant le

numérique. Pour cela nous avons recruté, par bouche-à-oreille, deux enseignantes de primaire intégrant les outils numériques dans leurs pratiques. Un entretien préalable à la mise en place de leur séquence d'enseignement-apprentissage a été réalisé afin d'en comprendre le contexte et les objectifs et d'effectuer une comparaison avec sa pratique précédente n'intégrant pas d'outil numérique ou les intégrant différemment afin de comprendre les transformations et effets escomptés lors de la conception de l'activité. Un guide a été construit pour cadrer cet entretien semi-directif (annexe 1). La chercheuse a ensuite observé la mise en place de la séquence sans intervenir au sein de celle-ci. Enfin, un court entretien de débriefing a été mené pour obtenir les représentations de l'enseignante sur le déroulement de l'activité et les effets observés chez les apprenants. Un guide d'entretien a également été construit pour ces entretiens de débriefing (annexe 1). La chercheuse a analysé ces deux pratiques au regard du modèle et l'a révisé en conséquence.

La deuxième phase a consisté à tester le modèle révisé sur 56 autres pratiques d'enseignement ou de formation, selon une méthodologie similaire. Ce travail d'analyse constituait un travail pratique organisé au sein du cours d'Introduction aux Usages du Numérique en Éducation (IUNE) suivi par les étudiants du Master en Sciences de l'Éducation de l'Université de Liège. Les étudiants, individuellement, en binôme ou par trois, ont été amenés à analyser une pratique. La méthodologie d'analyse était identique à celle mise en œuvre lors du prétest (entretien préalable, observation et enregistrement, entretien de débriefing, analyse). Les chercheuses ont fourni aux étudiants un accompagnement en matière d'explicitation de la tâche, d'appropriation du modèle et de soutien à la réalisation du travail. Nous avons également demandé aux étudiants de porter un regard critique sur le modèle proposé.

La troisième phase de l'étude a consisté en l'analyse synthétique des analyses menées par les étudiants afin d'identifier d'éventuelles pistes d'amélioration du modèle en regard des pratiques de terrain et de comparer les transformations et améliorations identifiées par les étudiants-chercheurs et les enseignants selon les activités mises en place. Pour ce faire, les analyses des étudiants ont été codées sur le logiciel *ATLAS.ti* afin d'y identifier les effets escomptés et effectifs, à la fois ceux décrits par les étudiants et ceux identifiés par les enseignants, les transformations (didactique similaire ou différente), la discipline, le matériel utilisé, le type d'usage du numérique, le niveau, les modalités (seul, en sous-groupes, en grand groupe). Un double codage a été effectué pour garantir sa qualité. Les analyses des étudiants ont donc été synthétisées. Une réflexion sur la pertinence et l'apport de ces analyses pour améliorer le modèle a également été menée. Ainsi, certaines catégorisations effectuées par les étudiants ont pu être remises en question lors de cette analyse finale.

Le schéma ci-dessous reprend les différentes étapes de la recherche.

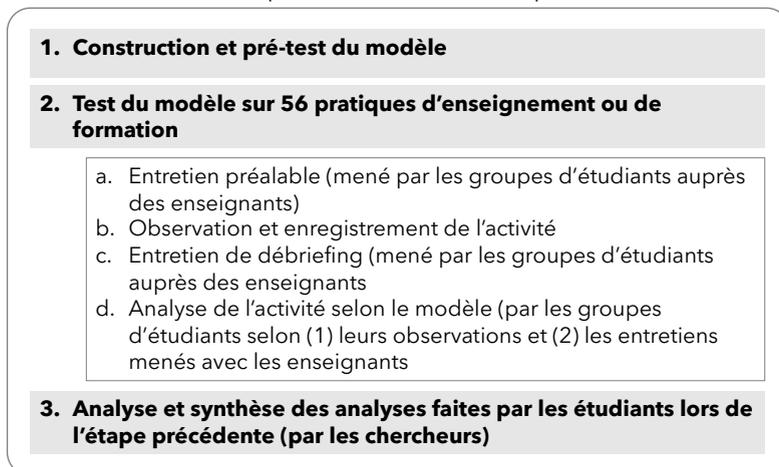


Figure 3 : Les étapes de la recherche

Cet article présente d'une part le prototype de modèle obtenu après son prétest tel qu'il a été utilisé par les étudiants pour analyser les 56 pratiques d'enseignement ou de formation, et les résultats de l'analyse synthétique effectuée par les chercheurs.

La soumission de cet article pour publication dans une revue révisée par les pairs permettra de le mettre à l'épreuve de la controverse scientifique.

3. Résultats

3.1 Le prototype du modèle

L'objectif de ce modèle est d'accompagner la réflexion sur la pertinence de l'intégration des outils numériques en éducation dans une perspective d'amélioration des pratiques d'enseignement-apprentissage. Il est centré à la fois sur le caractère transformant ou non du recours aux outils numériques au niveau didactique et sur les effets en lien avec les apprentissages des élèves et/ou les pratiques d'enseignement. Un lien fort peut être fait avec la conceptualisation de la plus-value du numérique de Noben et Fiévez (sous presse). Le modèle inclut à la fois cette idée de plus-values lorsque les effets sur les apprentissages sont positifs (amélioration), mais il inclut également de possibles effets neutres ou négatifs (détérioration) liés au processus d'intégration du numérique dans un dispositif.

L'axe horizontal est relatif à la transformation. Il est lié à la décision de l'enseignant d'intégrer le numérique dans une activité d'enseignement-apprentissage

alors qu'il ne le faisait pas, ou de l'intégrer différemment. Pour positionner une activité sur cet axe, il est nécessaire de comparer l'activité telle qu'elle était mise en place avant d'y intégrer le numérique ou lorsque le numérique y était intégré différemment à l'activité telle qu'elle est conçue après cette intégration du numérique.

Pour cadrer ce positionnement, nous nous sommes notamment référés à la notion de didactique. La didactique est définie par Chevallard (1986) comme une discipline qui étudie les processus d'enseignement et d'apprentissage et qui s'intéresse à la manière dont les enseignants enseignent et comment les élèves apprennent. Elle inclut donc notamment les objectifs d'apprentissage, les contenus et les méthodes d'enseignement. La didactique est considérée comme similaire lorsque la méthodologie et les pratiques sont comparables, les tâches identiques ou proches de ce qu'il faisait précédemment pour aborder les mêmes contenus et atteindre les mêmes objectifs. La didactique est considérée comme différente lorsqu'il y a une modification de la méthode et des pratiques, des tâches différentes qui sont proposées aux apprenants. Ainsi, dans le cas où un enseignant qui posait oralement des questions à choix multiple à ses apprenants à la fin d'une activité décide d'utiliser un outil de quiz en ligne pour le faire, la didactique est similaire. En effet, les objectifs, les contenus et la méthodologie sont identiques. Par contre, un enseignant qui abordait les grandes périodes historiques en les présentant à ses apprenants et qui décide de demander aux élèves, par sous-groupes, de réaliser un diaporama sur la période historique leur ayant été attribuée puis de le présenter à la classe, la didactique est différente. Le contenu et l'objectif de maîtrise des périodes historiques sont bien similaires, mais comme la méthode ne l'est pas, la didactique est bien différente.

Pour ce qui est de l'axe vertical, il représente les effets de cette intégration du numérique et de cette transformation (ou non-transformation) sur l'activité d'enseignement-apprentissage. Les effets peuvent être positifs (amélioration), neutres ou négatifs (détérioration). Ces effets sont liés aux perceptions des acteurs, ils peuvent être relatifs aux effets anticipés et perçus sur les apprentissages des élèves (quantité et qualité), sur la préparation et la gestion du cours par l'enseignant et sur le déroulement de l'activité (temps nécessaire pour mener l'activité, ambiance de travail, engagement et participation des élèves...). Reprenons l'exemple de l'enseignant qui abordait les grandes périodes historiques en les présentant à ses apprenants et qui décide de demander aux élèves, par sous-groupes, de réaliser un diaporama sur la période historique leur ayant été attribuée puis de le présenter à la classe. L'enseignant va réfléchir aux effets de la transformation de cette activité et de l'intégration du numérique dans celle-ci. Il peut supposer, lors de la conception de l'activité, que les effets sur les apprentissages seront positifs, car les apprenants vont devoir mobiliser et

développer davantage de compétences (recherche d'informations, synthèse, collaboration...), qu'ils auront plus facilement accès aux différents supports de présentation ou que l'utilisation de différents médias lors de la présentation va favoriser la rétention d'informations. Logiquement, les effets anticipés lors de la conception seront majoritairement positifs si nous partons du principe que l'enseignant, lorsqu'il conçoit une activité, le fait en espérant que les effets de celle-ci seront positifs.

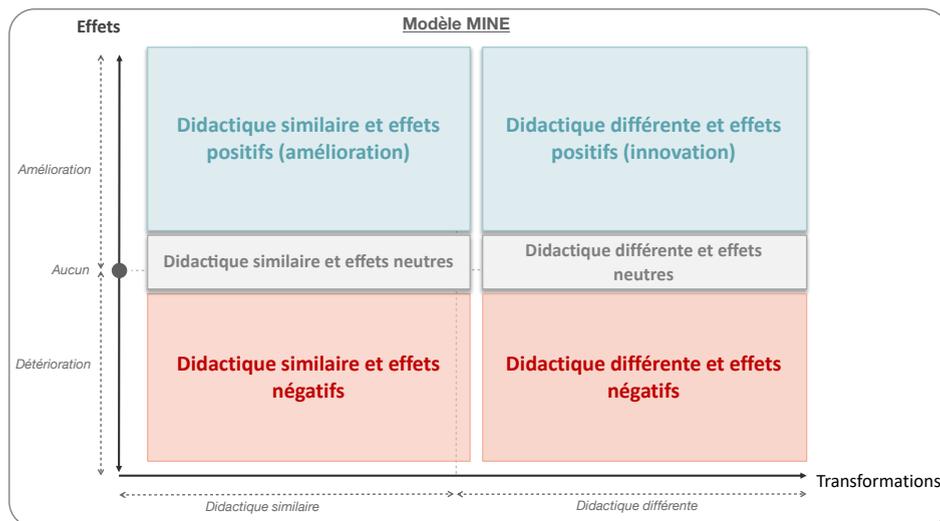


Figure 4 : Modèle d'intégration du numérique en éducation (MINE)

Dans sa première version, avant le prétest, le modèle ne contenait que ces deux axes continus (effets et transformations). Les six cases ont été ajoutées pour faciliter sa lisibilité et le rendre plus compréhensible pour une personne extérieure. Les axes sont malgré tout continus pour laisser la possibilité de nuancer l'importance des transformations et des effets au sein d'une même case (par exemple : didactique plus ou moins similaire d'une activité à l'autre).

Pour utiliser ce modèle afin d'analyser une activité, il est nécessaire de positionner l'activité dans le modèle à différents moments. Dans un premier temps, le positionnement « avant » se fait au moment de la conception de l'activité transformée, avant sa mise en place en la comparant avec l'activité telle qu'elle était menée avant ce processus d'intégration du numérique. Elle permet d'identifier la transformation (est-ce que la didactique est similaire ou différente ?) et de décrire les effets anticipés par le concepteur (en créant cette activité intégrant le numérique j'estime que les effets sur les apprentissages de mes apprenants seront de telle nature).

Dans un deuxième temps, le positionnement « après » se réalise, comme son nom l'indique, suite à la mise en place de l'activité. Ce positionnement peut être réalisé par un chercheur analysant l'activité et/ou par la personne l'ayant mise en place (enseignant ou chercheur). Ce positionnement est réalisé selon les observations et perceptions des acteurs et est relatif aux effets effectifs perçus, c'est-à-dire les effets observés suite à la mise en place de l'activité.

Suite à ces deux positionnements, il est possible de comparer les effets anticipés et effectifs, ce qui constitue une base de réflexion pour chercher des pistes d'amélioration de l'activité.

Il est également possible de positionner plusieurs activités au sein du modèle pour comparer les transformations et effets de celles-ci.

3.2 Analyses d'activités à l'aide du modèle

Une fois le modèle élaboré et prétesté, il a été présenté aux étudiants du master en sciences de l'éducation de l'ULiège qui l'ont utilisé pour analyser une activité intégrant le numérique. Un total de 56 activités ont ainsi été analysées.

Il a été décidé, vu le contexte d'analyse de ces activités et le temps nécessaire aux étudiants pour l'effectuer, de limiter la durée des activités observées et analysées à environ 50 minutes. Le modèle peut évidemment être utilisé pour analyser des activités de plus grande ampleur. Les effets perçus en seront d'autant plus intéressants et observables.

Ces activités ont pour objet les disciplines suivantes : les mathématiques (n=16), le français (n=15), l'histoire (n=5), les sciences (n=5), l'allemand (n=2), l'informatique (n=2), les apports des médias et des TICE (n=1), la bureautique (n=1), la pédagogie (n=1), la psychologie (n=1), l'apprentissage de l'heure (n=1) et les sciences sociales (n=1). Cinq activités avaient pour objet une combinaison de différentes disciplines.

Différents niveaux scolaires sont concernés, le primaire (n=31), le secondaire (n=15), les hautes écoles (n=6), la maternelle (n=4). Une des quinze activités du secondaire se déroule dans le spécialisé.

Il est également intéressant de noter que différentes modalités ont été observées. Dix-huit activités sont réalisées en groupe classe, 17 individuellement, 12 associent une réalisation d'exercices individuels puis des corrections collectives et neuf activités se déroulent en sous-groupes.

Pour ce qui est des types d'usages du numérique mis en place, nous nous sommes référés à la typologie de Fiévez et Noben (sous presse) pour les classer. Trente-

six activités correspondent à la catégorie « Exercisation », 18 à la « Réception/Transmission », 12 à la « Création », sept à la « Recherche d'informations », deux à l'« Évaluation », deux à l'« Interaction », une à l'« Expérimentation » et une à l'« Organisation ». Le total des types d'usages dépasse le nombre d'activités, car plusieurs types d'usages ont parfois été identifiés au sein d'une même activité.

Ces premières données montrent une grande diversité dans les activités analysées par les étudiants que ce soit au niveau de la discipline, du niveau, des modalités ou des types d'usages.

Les transformations didactiques

Concentrons-nous maintenant sur les transformations identifiées lors des analyses. Les étudiants, sur la base de l'entretien préalable à la mise en place de l'activité, devaient définir si l'activité imaginée par l'enseignant ou le formateur correspondait à une didactique similaire ou différente et ils devaient argumenter leur réponse.

Pour 42 des 56 activités analysées, la didactique a été jugée similaire par les étudiants. Pour argumenter ce positionnement, ils précisent que le type d'activité est identique (n=24), que les objectifs sont identiques (n=4), que la méthodologie est similaire (n=10) ou encore que le déroulement et les étapes sont semblables (n=19). Ainsi E25 précise « La didactique semble similaire puisque les élèves étaient déjà amenés à réaliser des exercices sur des feuilles avec le même objectif ». Et selon E9 « Auparavant, je réalisais le même exercice à l'aide d'étiquettes en papier plastifiées ». Pour E20 la « Didactique similaire, car la méthode et les étapes de la séquence restent les mêmes avec TBI ou tableau noir ».

Pour les 14 activités dont la didactique a été jugée différente, les explications des étudiants ont été regroupées en trois catégories distinctes. La première regroupe les six explications en lien avec un changement de modalité ou de méthodologie. Ainsi, E42 précise « Avant, les enfants réalisent des ateliers similaires en sous-groupes, mais maintenant les enfants travaillent toujours collectivement avec moi au TBI ». Dans la deuxième catégorie se retrouvent les justifications en lien avec le fait que le type d'activité proposé soit nouveau. « Avant l'intégration du numérique, je ne proposais pas de test formatif. Ces tests n'étaient pas réalisés, car la charge de travail de correction aurait été trop importante » précise E21. Enfin, la troisième catégorie comporte deux activités qui complètent l'activité initiale : « L'activité amenée par le numérique (déplacement dans l'espace d'un volume en 3D) ne remplace pas l'activité manipulations, mais la complète » (E50).

Au niveau des transformations, nous pouvons donc constater que la majorité des activités sont considérées par les chercheurs/étudiants comme ayant une didactique similaire. Pour le positionnement précis dans le modèle, bien que certains aient positionné l'activité dans des didactiques plus ou moins similaires ou plus ou moins différentes, ils ne justifient pas clairement ce choix.

Au vu des analyses de chacun, il semble nécessaire d'apporter des nuances quant à la distinction entre didactique similaire et différente. Ainsi une activité d'exercisation, qui était réalisée sans le numérique, et qui est maintenant effectuée sur un exerciceur avec feedback automatique (avec des modalités identiques et des objectifs d'apprentissage identiques) sera-t-elle considérée comme ayant une didactique similaire ou différente? Et est-ce que la didactique est plus ou moins similaire lorsqu'un enseignant projette une consigne sur un écran interactif plutôt que de la donner oralement? Telles sont les balises à apporter pour rendre le modèle davantage utilisable et compréhensible pour les chercheurs et enseignants/formateurs.

Les effets

Le deuxième axe du modèle créé et utilisé dans cette recherche est relatif aux effets. Ces effets transparaissent donc à deux moments dans l'analyse de l'activité : lors de sa conception (effets anticipés) et après sa mise en place (effets effectifs).

Les 56 activités ont été positionnées par les étudiants-chercheurs dans le modèle à ces deux moments. Deux positionnements après la mise en place de l'activité ont été effectués : un basé sur l'entretien de débriefing réalisé avec les enseignants et l'autre basé que les observations des étudiants-chercheurs. Ces positionnements sont synthétisés dans le tableau ci-dessous.

Tableau 1 : Positionnement des effets

Effets	Positifs	Neutres	Négatifs
Positionnements avant (enseignant)	54	2	0
Positionnements après (enseignant)	51	2	3
Positionnements après (chercheur)	46	4	6

Les effets anticipés sont donc davantage positifs que les effets effectifs et les positionnements après la mise en place de l'activité sont davantage positifs pour les enseignants (n=51) que pour les étudiants-chercheurs (n=46).

Pour justifier ces positionnements, les étudiants-chercheurs ont relevé différents effets au sein de leurs analyses. Ces effets sont synthétisés ci-dessous et structurés selon

les différents moments d'utilisation du modèle (avant, après enseignants et après étudiants).

Concernant les effets positifs, 394 effets ont été identifiés dans les analyses des 56 activités. Ces effets ont été regroupés en différentes catégories lors du codage. Sur ces 394 effets, 347 sont identifiés à la fois lors de l'analyse préalable et lors des analyses suivant la mise en place de l'activité (enseignants et étudiants-chercheurs).

Tableau 2 : Effets positifs identifiés avant et après la mise en place de l'activité

Catégories d'effets positifs (anticipés et effectifs) (n=347)
<ul style="list-style-type: none"> • Élèves motivés (n=61), qui participent (n=23), impliqués (n=16), engagés (n=10), actifs (n=5), enthousiasme, engouement (n=9), • Meilleure visualisation (n=44) (couleurs, déplacements des objets, zoom, se repérer sur sa feuille...) • Meilleure autonomie (n=25) • Amélioration des apprentissages, de la compréhension (n=22) • L'aspect attrayant, attractif (n=19) • Différenciation facilitée (adaptation des exercices plus simple, apprentissage individualisé, respect du rythme...) (n=18) • Gain de temps (n=14) • Accès à plus d'informations et plus rapidement (n=13) • Feedbacks immédiats et/ou personnalisés (n=13) • Ne précisent pas d'effets concrets (n=11) • Capturer l'attention des élèves, concentration (n=8) • Meilleur suivi des élèves (n=8) • Créations, modifications et retours en arrière plus faciles (n=7) • L'autoévaluation (n=7) • Meilleure organisation (gestion de classe, gestion du temps) (n=6) • Correction instantanée, plus facile (n=4) • Meilleure qualité du résultat fini (n=4)

Dans les effets présents à la fois avant la mise en place de l'activité et après sa mise en place (point de vue chercheur et enseignant), les effets qui sont le plus soulignés sont en lien avec la participation des élèves et leur motivation ou encore leur implication, leur engagement, leur engouement (n=124). En lien avec ceux-ci, on retrouve l'aspect attrayant, attractif du numérique (n=19) ou encore le fait de capturer l'attention des élèves (n=8). On retrouve ensuite les effets en lien avec une meilleure visualisation (n=44) et une meilleure autonomie (n=25). L'amélioration des apprentissages et de la compréhension est identifiée à 22 reprises. Il est suivi par la différenciation (adaptation des exercices plus simple, apprentissage individualisé, respect du rythme...) (n=18), un gain de temps dans la préparation des activités et dans leur mise en place (n=14), un accès à plus d'informations et plus rapidement (n=13), des feedbacks immédiats et/ou personnalisés (n=13), un meilleur suivi des élèves (n=8),

la possibilité de mettre en place des autoévaluations (n=7), la création, modifications et retours en arrière plus faciles (n=7), une meilleure organisation (gestion de classe, gestion du temps) (n=6), une correction instantanée, plus facile (n=4) et meilleure qualité du résultat fini (n=4) sont également mentionnés. À onze reprises, un positionnement positif est indiqué, mais aucun effet concret permettant de le justifier n'est proposé.

Les effets positifs qui n'ont pas été identifiés à la fois avant et après la mise en place de l'activité, mais uniquement dans les effets anticipés ou dans les effets effectifs sont détaillés ci-dessous.

Tableau 3 : Effets positifs identifiés avant ou après mise en place de l'activité

Effets positifs identifiés uniquement avant ou après la mise en place de l'activité		
Anticipés (n=14)	Effectifs enseignants (n=20)	Effectifs étudiants (n=13)
<ul style="list-style-type: none"> • Élève acteur de ses apprentissages (n=3) • Rythme plus dynamique (n=2) • Exercices plus variés (n=2) • Possibilité de réécouter à volonté (n=2) • Pratiques plus efficaces (n=2) • Permet de travailler collectivement (n=1) • Diminution du décrochage scolaire (n=1) • Plus grande flexibilité dans la créativité (n=1) 	<ul style="list-style-type: none"> • Objectif atteint (n=9) • Possibilité d'enregistrement (n=7) • Moins de surcharge de travail pour les élèves absents (n=1) • Entraide entre élèves (n=1) • Diminution du décrochage scolaire (n=1) • Élèves plus calmes (n=1) 	<ul style="list-style-type: none"> • Objectif atteint (n=5) • Explications plus efficaces, plus riches (n=2) • Pas d'influence des pairs pour le choix des réponses (n=2) • Élèves posent des questions plus précises (n=1) • Pratiques plus efficaces (n=1) • Plus grande flexibilité dans la créativité (n=1) • Possibilité de réécouter à volonté (n=1)

Dans ces effets positifs, nous pouvons identifier à la fois des transformations quantitatives et qualitatives des pratiques liées à l'intégration du numérique (Noben & Fiévez, sous presse) comme la rapidité (gain de temps, feedbacks immédiats, accès plus rapide à l'information, correction instantanée...), la quantité (exercices plus variés, possibilité de réécouter à volonté, accès à plus d'information...), la flexibilité et les ressources multimédias (meilleure visualisation). Des liens peuvent également être effectués avec les améliorations immatérielles directes et indirectes. En effet, des améliorations opérationnelles comme les possibilités d'enregistrement, le fait de donner des explications plus riches, une différenciation facilitée peuvent être identifiées dans les effets soulignés. Des améliorations directes qualitatives sont également identifiables comme l'amélioration de la compréhension, la motivation et la participation des élèves.

Concernant les effets neutres, seuls deux effets anticipés et effectifs sont identifiés par les chercheurs/étudiants dans les analyses effectuées. Pour justifier un positionnement neutre, enseignants et chercheurs soulignent que la manière dont le numérique est intégré dans l'activité d'apprentissage n'apporte rien de plus.

Tableau 4 : Effets neutres

Effets neutres		
Anticipés (n=2)	Effectifs enseignants (n=0)	Effectifs étudiants (n=2)
Activité pourrait se faire sans le numérique (possibilité d'écrire en couleur sur tableau noir et écran interactif et soutiennent tous les deux l'attention des élèves)	Ne décrivent pas d'effets concrets	L'utilisation du numérique n'est pas nécessaire (écrire au TBI ou sur un tableau revient au même, déplacer une étiquette sur un TBI ou un tableau classique revient au même)

Enfin, pour ce qui est des effets négatifs, seuls deux ont été identifiés lors du positionnement avant la mise en place de l'activité. Le premier concerne d'éventuels problèmes techniques et le deuxième est relatif à l'utilisation de supports qui sont enregistrés et transmis aux apprenants ce qui réduit l'attention de ceux-ci puisqu'ils savent que même s'ils n'écoutent pas le cours, ils peuvent retrouver les informations par la suite. Davantage d'effets négatifs ont été identifiés suite à la mise en place de l'activité, ils sont détaillés dans le tableau ci-dessous.

Tableau 5 : Effets négatifs

Effets négatifs	
Anticipés (n=2)	Effectifs enseignants (n=38) Effectifs étudiants (n=43)
<ul style="list-style-type: none"> • Problèmes techniques (n=1) • Élèves moins attentifs, car savent que c'est enregistré (n=1) 	<ul style="list-style-type: none"> • Problèmes techniques (n=16) • Débordements de comportement (bavardages, tensions, perte de l'attention, élèves se lassent, ne participent pas, pas concentrés) (n=21) • Mauvaise préparation de l'activité (n=10) • Élèves passifs (activité en groupe, un seul au tableau, moins d'exercices proposés...) (n=10) • Perte de temps (liée au problème technique, à la préparation) (n=9) • Manque de compétences numériques (élèves et enseignant) (n=8) • Manque de matériel ou matériel inadapté (n=3) • Objectifs non atteints (n=2) • Moins bonne mémorisation (par rapport à l'écriture manuscrite) (n=1) • Moins de créativité (n=1)

Nous pouvons distinguer les obstacles ou des conditions qui freinent les apprentissages des effets négatifs sur les apprentissages. Ainsi, des éléments comme les problèmes techniques (incluant des problèmes de connexion, des supports non chargés...), une mauvaise préparation de l'activité, le manque de compétences numériques des apprenants et des enseignants sont des obstacles et freins. Les débordements de comportement, les élèves passifs, le fait de ne pas atteindre les objectifs visés, de moins bien mémoriser ou d'avoir moins de créativité sont des effets négatifs liés à l'intégration du numérique dans les pratiques d'enseignement-apprentissage.

Lien entre didactique et effets

Afin d'étudier un éventuel lien entre l'importance de la transformation de l'activité et les effets sur les apprentissages, une comparaison des effets selon la didactique (similaire ou différente) a été effectuée.

Tableau 6 : Liens entre didactique et effets

	Positif		Neutre		Négatif	
	Didactique similaire (n=42)	Didactique différente (n=14)	Didactique similaire (n=42)	Didactique différente (n=14)	Didactique similaire (n=42)	Didactique différente (n=14)
Positionnement avant	42	12	0	2	0	0
Positionnement après enseignants	40	11	1	1	1	2
Positionnement après étudiants-chercheurs	36	10	3	1	3	3

Lors du positionnement préalable à l'activité, les activités dont la didactique est similaire sont davantage considérées comme ayant un effet positif (n=42/42) que celles dont la didactique est différente (n=12/14). Cette tendance se retrouve pour le positionnement après la mise en place de l'activité, que ce soit du point de vue des enseignants ou des étudiants-chercheurs, il y a proportionnellement davantage d'activités dont les effets sont considérés comme positifs quand la didactique est similaire. Ce tableau de synthèse permet également de mettre en avant davantage de positionnements positifs avant la mise en place de l'activité qu'après celle-ci. De plus, les positionnements sont davantage négatifs lorsque la didactique est différente, que ce soit avant ou après la mise en place de l'activité.

3.3 Utilité et utilisabilité du modèle

Après avoir utilisé le modèle développé ci-dessus pour analyser des activités d'apprentissage intégrant le numérique, les étudiants-chercheurs ont été amenés à critiquer le modèle et à souligner ses forces et faiblesses. Avant de présenter les retours des étudiants quant à l'utilisabilité du modèle, il semble nécessaire de souligner l'existence d'un biais potentiel puisque la critique du modèle faisait partie intégrante d'un travail évalué de manière certificative. Il est dès lors possible que les étudiants, craignant un éventuel impact sur leur cotation, aient fourni des retours plus positifs que ce qu'ils n'étaient réellement.

Les étudiants-chercheurs ont souligné à 24 reprises que le modèle est compréhensible. Ainsi, E33 précise « Nous trouvons que le modèle est très compréhensible du fait de ces quatre catégories bien définies ». Le soutien à la réflexivité est identifié par 20 groupes d'étudiants comme étant un point fort du modèle. Pour E22 : « Cet outil favorise la mise en place d'un processus de régulation et d'une adaptation des activités d'enseignements futures ». Le modèle permet également de bien visualiser les transformations, les effets et les plus-values selon 13 des groupes d'étudiants. E51 précise dans ce sens : « Le modèle est une approche intéressante pour visualiser globalement l'apport ou non d'un usage numérique dans une activité. Il permet de visualiser assez facilement si l'activité numérique pensée est pertinente ou non ». Enfin, le modèle semble facile d'utilisation pour 13 des groupes d'étudiants : « Ce modèle nous a semblé très compréhensible et facile d'utilisation » (E29).

Pour ce qui est des pistes d'amélioration, deux ont été identifiées par les groupes d'étudiants-chercheurs. La première est liée à la nécessité d'utiliser des critères objectifs pour situer les activités dans le modèle, notamment pour préciser si l'activité à une didactique plus ou moins similaire ou des effets plus ou moins positifs ou négatifs. Le groupe E27 précise : « Il serait peut-être intéressant d'utiliser le modèle pour situer l'activité avant et après l'utilisation du numérique, objectivement et non par rapport à la perception de l'enseignant ou du chercheur, sur base d'une grille critériée précise et définie au préalable ». La deuxième piste d'amélioration consiste à intégrer le point de vue des apprenants dans l'utilisation du modèle. En effet, actuellement, le modèle intègre le positionnement de l'enseignant et/ou d'un chercheur. Or, six des groupes d'étudiants-chercheurs soulignent qu'il serait intéressant de permettre aux apprenants de partager leurs perceptions quant aux effets de l'intégration du numérique dans l'activité vécue. Le groupe E39 souligne notamment : « Toutefois, on peut tout de même relever un manque au modèle. En effet, il se base principalement sur les effets du point de vue du chercheur et de l'enseignant et non selon celui des apprenants ».

Enfin, deux des groupes précisent qu'il est difficile d'utiliser le modèle quand l'activité est donnée pour la première fois. E6 précise : « Il n'est pas toujours aisé de placer les activités dans le modèle, surtout quand on parle des changements avant/après le numérique. Dans la vie pratique, on ne change pas absolument tout son cours quand on a (enfin) accès à un TBI. On fait de petits changements au fur et à mesure et de temps en temps, on crée une activité plus conséquente rien que pour le TBI. Il est donc parfois difficile de faire un avant/après. » En effet, puisque le modèle amène à analyser une activité initiale n'intégrant pas le numérique ou l'intégrant différemment, il est nécessaire d'avoir un point de comparaison, de pouvoir identifier cette activité initiale. Ce qui n'est pas toujours possible pour un enseignant en début de carrière par exemple.

4. Discussion et conclusion

Cette recherche poursuivait donc un triple objectif : développer un modèle permettant l'analyse d'activités intégrant le numérique à la fois au niveau des transformations et des effets sur les pratiques d'enseignement-apprentissage, éprouver ce modèle en analysant une série d'activités intégrant le numérique et vérifier son utilisabilité.

Dans les activités analysées au sein de cette recherche, davantage d'activités présentent une didactique similaire (n=42 sur les 56 activités analysées). Pour justifier le positionnement dans une didactique similaire, les étudiants citent le fait de cibler des objectifs identiques, de mettre en place un type d'activité identique (par exemple des exercices), une méthodologie ou des modalités similaires et un déroulement, des étapes semblables. Pour expliquer les positionnements en lien avec une didactique différente, ce sont les changements de modalité et de méthodologie qui sont soulignées, de même que la mise en place d'une activité complémentaire.

Concernant les effets liés à l'intégration du numérique dans une activité d'enseignement-apprentissage, ils sont davantage considérés comme positifs avant la mise en place de l'activité qu'après sa mise en place. Les effets positifs identifiés dans les analyses d'activités font fortement écho aux transformations et améliorations identifiées dans la typologie de Noben et Fiévez (sous presse) ainsi qu'aux représentations des étudiants de master quant aux plus-values pédagogiques du numérique (Noben, 2022). On retrouve notamment des effets en lien avec la motivation et l'engagement des apprenants, la flexibilité, la visualisation... Pour les effets négatifs, ils sont notamment en lien avec des problèmes techniques, un manque de

compétences des élèves et/ou des enseignants ou encore des débordements au niveau du comportement des élèves.

Les analyses d'activités réalisées sur base du modèle ont également permis de souligner que contrairement à ce que laissent supposer certains modèles d'intégration du numérique comme le modèle ASPID (Karsenti & Bugmann, 2018), une transformation plus importante ne signifie pas nécessairement davantage d'effets positifs sur les apprentissages, au contraire. Une innovation technologique n'entraîne donc pas nécessairement, comme le soulignait Tricot (2017), une innovation pédagogique ou une amélioration des résultats des apprenants (Lebrun, 2016). Audran et Dazy-Mulot (2019, p. 51) vont également dans ce sens en précisant que « ce n'est pas parce qu'on introduit une technologie qualifiée d'innovante dans un contexte d'éducation ou de formation que la pratique se renouvelle et devient forcément innovante [...]. Innovant ou non, l'artefact n'est donc pas l'élément déterminant. [...] Il n'y a donc pas de lien a priori entre innovation technologique et innovation pédagogique ».

Cependant, la durée limitée des activités analysées dans le cadre de cette recherche doit être considérée. En effet, la durée et l'ampleur des activités vont impacter les effets identifiés. Ainsi, sur des activités de courte durée, il est très difficile d'identifier des effets sur les apprentissages.

Deux pistes d'amélioration ont été identifiées dans les retours réflexifs des étudiants-chercheurs concernant l'utilisabilité du modèle. D'une part, l'intégration du point de vue des apprenants et d'autre part, le fait de baliser davantage le positionnement dans le modèle (graduer, proposer des critères objectivables).

Pour ce qui est du positionnement au niveau de la transformation didactique, si l'on part de l'idée que la tâche se définit comme un but et les conditions déterminées pour l'atteindre, y compris matérielles et instrumentales (Leontiev, 1984), si le but change, alors la didactique est différente. Les différents éléments identifiés dans les analyses d'activités (méthodologie, modalités, objectifs) pourraient servir de base pour créer des balises au sein d'une même case (didactique différente ou didactique similaire). Et la combinaison de différents éléments rendrait l'activité davantage différente qu'une activité pour laquelle une seule de ces modifications serait identifiable.

Concernant le positionnement au niveau des effets, la typologie des plus-values (Noben et Fiévez, sous presse) pourrait donner un cadre en distinguant la nature des transformations (qualitatives ou quantitatives) et des améliorations (matérielles ou immatérielles et qualitatives ou quantitatives). L'identification de différents types de

détériorations ainsi que des conditions qui amènent les effets négatifs est une des perspectives qui permettrait de baliser le positionnement de ces effets.

Il serait également pertinent d'étudier le lien entre les modalités (seul, en sous-groupes, en groupe classe), le niveau d'enseignement, la discipline, le type d'usage et les effets relevés par les enseignants et les étudiants. Pour ce faire, il serait nécessaire d'analyser davantage d'activités avec le modèle développé pour obtenir un échantillon plus large.

Enfin une adaptation du modèle selon les retours obtenus et les réflexions développées semble nécessaire. De même qu'une vérification de son utilisabilité dans sa nouvelle forme. Cela permettrait ainsi de renforcer sa validation.

Références bibliographiques

Audran, J., & Dazy-Mulot, S. (2019). L'intégration des outils numériques, une question d'éthique professionnelle : Le cas du tableau numérique interactif. *Spirale – Revue de recherches en éducation*, 63, 51-64.

<https://doi.org/10.3917/spir.063.0051>

Cabinet du Secrétaire d'État à la Relance et aux Investissements Stratégiques (2021). *Plan national pour la reprise et la résilience*.

<https://dermine.belgium.be/sites/default/files/articles/FR%20-%20Plan%20national%20pour%20la%20reprise%20et%20la%20re%CC%81sili%20ence.pdf>

Commission européenne (2020). *Plan de relance pour l'Europe*.

https://ec.europa.eu/info/strategy/recovery-plan-europe_fr

Fiévez, A. (2017). *L'intégration des TIC en contexte éducatif : modalités, réalités et enjeux pédagogiques*. Presses universitaires du Québec.

Fiévez, A., & Noben, N. (soumis). Usages du numérique dans le supérieur : typologie et comparaison. *Revue internationale de la pédagogie de l'enseignement supérieur*.

Karsenti, T., & Bugmann, J. (2018). *ASPID : un modèle systémique des usages du numérique en éducation*. In S. Lacroix & Y. Tomaszower (Eds.), *Le numérique* (pp. 47-61). Éditions EPS. <http://hdl.handle.net/20.500.12162/1686>

Lebrun, M. (2016). *La classe inversée au confluent de différentes tendances dans un contexte mouvant*. In A. Dumont & D. Berthiaume (Eds.), *La pédagogie inversée* (pp. 13-38). De Boeck. <https://doi.org/10.3917/dbu.dumon.2022.01.0075>

- Léontiev, A. N. (1984). *Activité, conscience, personnalité*. Édition du Progrès
- Levy, A., & Taillard, P. (2017). SAMR, un modèle à suivre pour développer le numérique éducatif. *Technologie*, 206, 8-13.
<https://eduscol.education.fr/sti/sites/eduscol.education.fr.sti/files/ressources/techniques/11855/11855-206-p8.pdf>
- Noben, N. (2022). Les plus-values pédagogiques liées à l'intégration du numérique : les représentations d'étudiants du master en sciences de l'éducation de l'Université de Liège. *International Journal of Technologies in Higher Education*, 19(3), 44-59.
<https://doi.org/10.18162/ritpu-2022-v19n3-03>
- Noben, N., & Denis, B. (2022). Les plus-values pédagogiques liées à l'intégration du numérique : Définition(s) et typologie. *Intégration Pédagogique des TIC : Revue Internationale de l'Association AUPTIC - Éducation*, 2, 87-100.
<https://hdl.handle.net/2268/292532>
- Noben, N., & Fiévez, A. (sous presse). Les plus-values liées à l'intégration du numérique en éducation : validation d'une définition et d'une typologie par un panel d'experts. *Formation et profession*.
- Puentedura, R. (2010). SAMR : A contextualized introduction.
<http://hippasmus.com/rrpweblog/archives/2014/01/15/SAMRABriefContextualizedIntroduction.pdf>
- Service général du numérique éducatif (2019). *Stratégie numérique pour l'éducation*. Fédération Wallonie-Bruxelles. <http://enseignement.be/index.php?page=28101>
- Stetler, C. (2001). Updating the Stetler model of research utilization to facilitate evidence-based practice. *Nursing Outlook*, 49, 272-279.
<https://doi.org/10.1067/mno.2001.120517>
- Tricot, A. (2017). *L'innovation pédagogique*. Retz.
- Van der Maren, J.M. (1996). *Méthodes de recherche pour l'éducation*. Presses de l'Université de Montréal et de Boeck.
- Vuorikari, R., Kluzer, S., & Punie, Y. (2022). *DigComp 2.2: The Digital Competence Framework for Citizens - With new examples of knowledge, skills and attitudes*. Publications Office of the European Union. <https://doi.org/10.2760/115376>

Annexe 1 : Guides d'entretien

Vous êtes amenés à analyser une séquence de formation ou d'enseignement intégrant le numérique sur base des éléments théoriques vus au cours. Afin d'avoir toutes les informations qui vont servir de nécessaires pour cette analyse, nous vous demandons d'interroger l'enseignant/le formateur **AVANT ET APRÈS** la séquence filmée. Nous vous conseillons d'enregistrer (via votre smartphone, votre ordinateur ou un enregistreur) les entretiens afin d'en garder une trace. On NE vous demandera PAS de les retranscrire. Si l'enseignant/le formateur refuse d'être enregistré, vous devrez alors uniquement prendre des notes durant les entretiens.

Voici ci-dessous les différentes questions à poser à l'enseignant ou au formateur. Chaque entretien devrait durer environ 10-15 minutes (sauf s'il a beaucoup de choses à dire).

NB : il ne sera peut-être pas toujours facile pour l'enseignant/le formateur de vous accorder 15 minutes juste avant et juste après la séquence, rien de vous empêche de réaliser ces entretiens quelques jours à l'avance et/ou quelques jours après (dans un autre lieu ou même éventuellement par téléphone).

Entretien AVANT la séquence

(Suggestion d'introduction, à adapter selon le contexte).

Bonjour, vous avez accepté que l'on vienne observer des activités dans votre classe. Nous vous en remercions. Pour préparer au mieux cette observation, nous avons quelques questions à vous poser. Cela va durer une quinzaine de minutes.

- 1) Pouvez-vous nous expliquer en quelques mots ce que vous allez faire lorsque nous allons venir vous observer ? (Ex. sujet abordé, objectifs, déroulement/organisation général prévu)
- 2) Quels sont les outils numériques que vous avez décidé d'intégrer dans les activités que l'on va observer ?
- 3) Comment procédez-vous avant pour mener ces activités (c'est-à-dire quand vous n'utilisez pas le numérique) ?

Note : si l'enseignant/le formateur dit qu'il n'a jamais réalisé ces activités sans le numérique, ce n'est pas un problème.

- 4) Pour quelles raisons avez-vous choisi d'intégrer ces outils numériques dans ces activités ?

Note : si l'enseignant décrit uniquement les caractéristiques techniques d'un outil, et ses avantages par rapport à un autre outil, relancez en posant la question suivante : Et vous pensez que cela va avoir quel(s) effet(s) sur les activités ? Sur les élèves ?

Entretien APRÈS la séquence

(Suggestion d'introduction, à adapter selon le contexte).

Nous avons observé des activités intégrant le numérique mises en place. Nous voudrions prendre le temps d'en discuter avec vous. Nous avons quelques questions qui nous permettront d'enrichir notre analyse de l'activité.

- 1) Les activités se sont-elles déroulées comme vous l'imaginiez ? Pour quelle(s) raison(s) ?
- 2) Quel est votre ressenti sur l'usage des outils numériques ? Vous sentiez-vous à l'aise ? Avez-vous rencontré des difficultés ?
- 3) Quel est l'impact de l'usage des outils que vous avez observé chez les élèves ?
- 4) Si c'était à refaire, modifieriez-vous certaines choses ou pas ? Sinon, pour quelles raisons ? Si oui, lesquelles ?

Discussion générale

Les quatre recherches et les deux études complémentaires menées visent à appréhender au mieux la plus-value du numérique en éducation dans toute sa complexité et sa globalité. Pour ce faire, différents choix méthodologiques et théoriques ont été posés.

Des triangulations ont été effectuées à la fois au niveau de la méthodologie mise en place et au niveau théorique. Ces triangulations permettent de « confirmer un résultat en montrant que les mesures indépendantes qu'on en a faites vont dans le même sens, ou tout au moins ne le contredisent pas » (Miles & Huberman, 2003, p. 480).

Les triangulations, en intégrant différentes dimensions, apportent une certaine profondeur dans la compréhension d'un phénomène (Denzin & Lincoln, 1998).

Une triangulation méthodologique a été effectuée puisque nous avons utilisé non seulement des analyses qualitatives comme les analyses thématiques (article 4 sur le modèle d'intégration du numérique) et catégorielles (article 2 et étude complémentaire sur les représentations), une synthèse de la littérature (article 1 sur la définition et la typologie des plus-values), mais aussi des méthodes mixtes où données quantitatives et qualitatives sont recueillies et analysées (article 2 et étude A sur les représentations, article 3 sur la validation par un panel d'experts et article 4 sur le modèle d'intégration).

Selon Greene et al. (1989), un des objectifs des méthodes mixtes est justement la triangulation qui limite les biais inhérents aux méthodes qualitatives et quantitatives. Cette méthode permet une approche plus complète de l'objet d'étude et permet de faire converger les résultats en lien avec une même thématique de manière plus précise.

Pour ce qui est de la triangulation des acteurs, à la fois des étudiants poursuivant un master en sciences de l'éducation, des enseignants de différents niveaux et disciplines d'enseignement ainsi que des experts du domaine ont été plébiscités.

Concernant la triangulation au niveau du chercheur ayant effectué les différentes analyses, différents groupes d'étudiants ont participé à l'analyse des activités dans le quatrième et dernier article (modèle d'intégration du numérique en éducation) et un double codage a été effectué par deux chercheurs distincts pour l'analyse des données liées aux effets et transformations. De plus, des collaborations avec d'autres chercheurs ont été effectuées pour plusieurs des recherches menées.

Enfin, une triangulation théorique est également identifiable puisque qu'une mise en perspective d'une approche davantage technocentrée, du courant critique et d'approches incluant les acteurs et les contextes (instrumentale, socio-technique et dispositive) a été réalisée.

Afin de rendre compte de la richesse de ce travail et de ses limites, nous présentons dans cette discussion :

- 1) Les apports, les découvertes et les résultats majeurs de chaque article en les mettant en parallèle avec les objectifs généraux de ce travail.
- 2) Un retour sur l'ensemble de la démarche, ses apports et ses limites.
- 3) Les perspectives de recherches futures.

Les résultats de l'étude complémentaire A sont intégrés dans la discussion en lien avec les apports de la deuxième recherche sur les représentations des étudiants alors que ceux de l'étude complémentaire B permettent une modification de la typologie des usages du numérique en éducation.

1. Apports des recherches menées et mise en parallèle avec les objectifs de recherche

1.1 Article 1 : Définition et typologie

Cette recherche visait à théoriser le concept de plus-value pédagogique sous forme d'une définition et d'une typologie. Cet objectif est le premier des quatre objectifs visés dans le cadre de cette thèse de doctorat.

Concernant les résultats de cette recherche, une première version de la définition et de la typologie des plus-values pédagogiques potentielles du numérique ont bien pu être établies sur base d'une revue de la littérature.

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

Plusieurs plus-values potentielles ont été identifiées : la quantité illimitée, le respect du rythme de l'apprenant, la rapidité d'exécution, une possible reproductibilité, une charge de travail réduite, ainsi que la flexibilité de lieu et de temps. Différentes

fonctionnalités et différents types d'usages permettant l'identification de ces plus-values ont également été relevés et catégorisés au sein de la typologie créée.

La typologie créée semble avoir une fonction interprétative. En effet, elle vise à « révéler le ou les principes organisateurs d'une réalité, simplifier la réalité. En d'autres mots, réduire la diversité et la complexité des phénomènes à un niveau qui les rend accessibles à la compréhension. » (Legendre, 2005, p. 14). En effet, l'objectif de la typologie est de permettre aux enseignants de percevoir les types de plus-values du numérique en éducation existants afin de les aider à les identifier dans leurs pratiques.

Centrée sur les fonctionnalités des outils et les usages associés, cette étude intègre également une réflexion sur l'importance du contexte de mise en œuvre du numérique en éducation de par la notion de potentialité de la plus-value du numérique (Meyer, 2010 ; Nissen, 2019).

Bien que se voulant centrée sur l'apprenant et ses apprentissages, cette recherche intègre dans sa définition de la plus-value du numérique en éducation des améliorations organisationnelles (Kirkwood & Price, 2014) et relatives aux pratiques d'enseignement.

Cette recherche souligne un lien fort entre plus-value et innovation, ce postulat sera davantage remis en question dans les recherches suivantes. Il en est de même pour l'accent mis sur le traitement automatique de l'information numérique qui est davantage mis en avant dans cet article que dans les suivants.

La réflexion sur ce que le numérique permet de faire autrement ou permet de faire alors que c'était impossible sans, et donc cette comparaison numérique versus papier guide les deux premières recherches, mais est moins centrale dans les deux dernières où la notion de transformation est privilégiée.

Enfin, la difficulté de mesurer l'efficacité de l'intégration du numérique dans des pratiques est déjà identifiée dans cette recherche.

On pourrait donc dire que cette recherche se centre davantage sur les caractéristiques matérielles observables et le contenu du numérique pour en identifier les plus-values en éducation (Salomon, 1981), en envisageant aussi son contexte d'usage, mais sans appréhender sa dimension symbolique. L'approche est donc davantage technocentrée.

1.2 Article 2 : Représentations des étudiants du master en sciences de l'éducation et étude complémentaire et étude complémentaire A

Centré sur les représentations des étudiants du master en sciences de l'éducation et la confrontation de celles-ci à la conceptualisation établie dans la recherche précédente, cet article vise à « valider cette conceptualisation en la comparant aux représentations des enseignants », ce qui correspond au deuxième objectif de cette thèse.

Bien que les définitions proposées par les répondants soient souvent incomplètes, la majorité d'entre eux s'accordent pour dire que la notion de plus-value du numérique en éducation est en lien avec la notion de faire mieux (n=58/83) et la notion de faire quelque chose qu'il n'était pas possible de faire sans le numérique (n =59/83).

De nombreux points de la typologie ont pu être confortés, ils sont encadrés en rouge dans la figure ci-dessous.

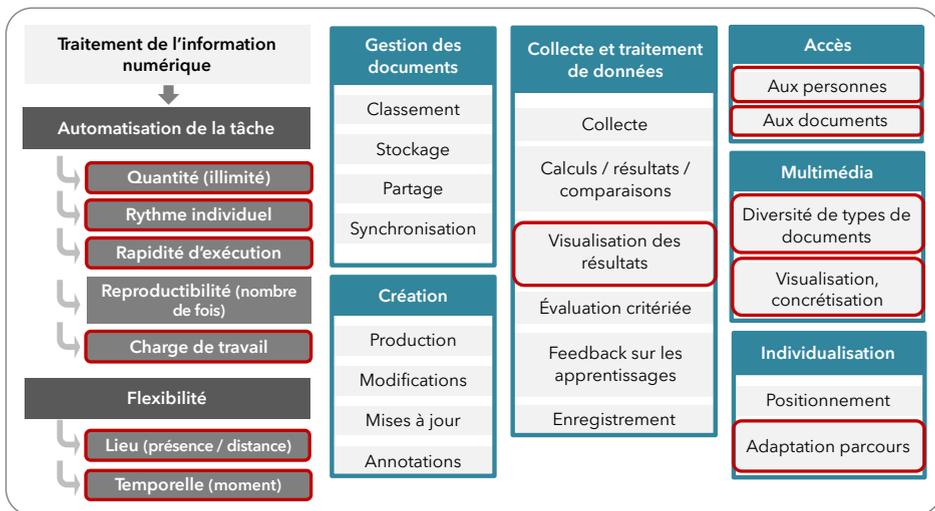


Figure 1 : Liens entre la typologie et les résultats de la recherche

Différentes pistes d'amélioration ont pu être identifiées grâce aux données recueillies, comme la communication qui n'est pas suffisamment présente dans la typologie ou la similitude entre visualisation des résultats (collecte et traitement des données) et visualisation, concrétisation (multimédia).

Dans une étude complémentaire, le questionnaire a été adapté et proposé à un échantillon plus large d'enseignants intégrant le numérique dans leurs pratiques afin

de confronter à nouveau la typologie aux représentations d'enseignants. Ainsi, 138 enseignants du secondaire, lauréats d'un appel à projet École Numérique et donc ayant du matériel numérique à leur disposition et ayant rédigé un projet pédagogique intégrant le numérique ont répondu à cette deuxième version du questionnaire.

Comme dans la recherche sur les représentations des étudiants du master, les enseignants proposent des définitions parfois incomplètes, mais la majorité d'entre eux s'accordent également pour dire que la notion de plus-value du numérique en éducation est en lien avec la notion de faire mieux (n=101/138) et la notion de faire quelque chose qu'il n'était pas possible de faire sans le numérique (n=105/138). Ils proposent à la fois des plus-values liées à l'usage de numérique par l'enseignant (pratiques d'enseignement) et par les apprenants (apprentissages).

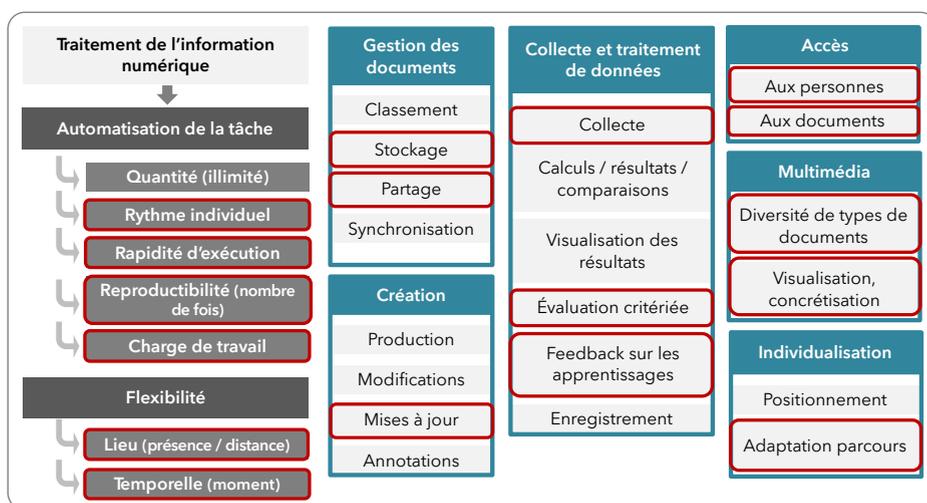


Figure 2 : Éléments de la typologie identifiés dans les représentations des enseignants (Noben & Denis, 2021)

Davantage d'éléments de la typologie ont pu être identifiés dans les représentations des enseignants. De plus, différents types d'usages, identifiés dans les exemples de plus-values formulés par les enseignants ont pu être relevés comme collaborer, rechercher des informations, réfléchir sur ses apprentissages, communiquer, expérimenter, gérer/planifier, exercer et transmettre.

Le fait que les représentations des enseignants interrogés recouvrent davantage de catégories de la typologie des plus-values que celles des étudiants du master pourrait être lié à la différence du nombre de répondants (83 étudiants et 138 enseignants), mais pourrait également être attribué au fait que les représentations des enseignants de l'étude complémentaire sont plus riches et complètes que celles

d'étudiants du master, qui pour certains ont moins d'expérience et peut-être moins de matériel numérique à disposition.

Si l'on combine l'ensemble des éléments identifiés dans les deux recherches, l'ensemble des plus-values transversales et des catégories d'usages figurant dans la typologie des plus-values du numérique en éducation se retrouvent dans les représentations des étudiants et des enseignants. Cela renforce donc cette confortation de la conceptualisation initiale (article 1).

Pour ce qui est des mots-clés proposés en lien avec la plus-value pédagogique du numérique, on constate de grandes variations dans les proportions de réponses dans les différentes catégories entre l'article 2 et la recherche complémentaire.

Tableau 1 : Comparaison des mots-clés entre l'article 2 et l'étude complémentaire

	Article 2	Étude complémentaire A
Synonymes	64 %	15 %
Mythes ou généralités	17 %	30 %
Plus-values	19 %	35 %

Ainsi, les étudiants ont davantage indiqué de mots-clés synonymes de numérique, pédagogique et plus-values (64 %) que les enseignants de l'étude complémentaire (15 %). Par contre, les enseignants identifient davantage de mythes ou de généralités (30 % contre 17 % pour les étudiants) et de plus-values (35 % contre 19 % pour les étudiants). Différentes hypothèses peuvent être émises pour expliquer cette différence. D'une part, l'obtention de matériel grâce à l'appel à projets dont les enseignants ont été lauréats garantit un accès à celui-ci, condition nécessaire à une mise en œuvre efficace du numérique (Fiévez, 2017). Cela leur donne peut-être aussi une meilleure compréhension de ce qu'est la plus-value du numérique. D'autre part, une différence d'ancienneté et d'expérience pourrait également expliquer ces proportions inégales entre les deux échantillons étudiés.

Cette étude complémentaire (Noben & Denis, 2021) a soulevé la nécessité de compléter et revoir la typologie pour bien distinguer et catégoriser les différents éléments qui y figurent : types d'usages du numérique, outils numériques, fonctionnalités, plus-values du numérique et apports pédagogiques.

1.3 Article 3 : Validation par un panel d'experts

Toujours dans l'objectif de « valider la conceptualisation en la comparant aux représentations des enseignants et en la soumettant à un panel d'experts selon la méthode Delphi », ce troisième article a permis de soumettre la définition et la

typologie à un panel d'experts afin d'essayer d'atteindre un consensus quant à son contenu à la suite de plusieurs tours d'avis.

Différentes modifications ont été effectuées sur base des retours des experts. L'intégration de la notion de dispositif telle que définie par Peraya (1999) au lieu de celle de tâche ou d'activité, de processus lié à l'intégration du numérique ou encore de transformation pour remplacer les idées de faire mieux ou de faire quelque chose qu'il n'était pas possible de réaliser autrement.

La plus-value pédagogique du numérique et devenue la plus-value du numérique en éducation pour intégrer à la fois l'enseignement et la formation, ainsi que la didactique et la pédagogie.

Les catégories et sous-catégories de la typologie des plus-values du numérique en éducation ont été redéfinies et complétées. Pour ce qui est des transformations, la distinction entre didactique similaire et différente a été intégrée. Les trois types d'amélioration repris par Kirkwood et Price (2014) ont, quant à eux, servi à structurer les améliorations. Il a été précisé que ces trois types d'amélioration peuvent être à la fois matériels (observables) et/ou immatériels (liée aux ressentis et perceptions des acteurs).

L'intégration de la notion de dispositif telle que définie par Peraya (1999) amène le questionnement lié au moment auquel on peut considérer qu'un dispositif voit le jour : lors de sa conception ou lors de sa mise en place (Peltier, 2016). Pour nourrir cette réflexion quant aux moments auxquels le dispositif voit le jour, mais aussi aux moments auxquels la plus-value doit être réfléchie, Deaudelin et al. (2005) proposent trois phases : la phase préactive ou de planification, la phase interactive en classe, et postactive de retour sur ce qui a été mis en place. Le dispositif voit le jour lors de la phase interactive, mais la plus-value peut être réfléchie dès la phase préactive.

Une nuance intéressante à apporter aurait été de ne pas viser un consensus entre les experts, mais plutôt leur consentement. En effet, les experts ayant des conceptions différentes quant au numérique, ses effets et la mesure de ses effets (approche technocentrée, instrumentale, socio-technique, dispositif, courant critique...), parvenir à un consensus quant à l'ensemble de conceptualisation était un peu utopique. Cependant, le consentement désigne selon Bouquet (2021, p. 15) « un accord, une conformité ou une uniformité d'opinion ». L'idée serait donc de dire : je suis d'accord pour dire que cette conceptualisation fait sens, même si je ne suis pas en parfait accord avec chacun des éléments de celle-ci. Ce qui est suffisant, à notre sens, pour s'assurer que la conceptualisation constitue une base concrète pour les

enseignants et chercheurs qui souhaitent réfléchir aux plus-values du numérique en éducation.

Un dernier point intéressant à discuter concerne l'aspect systémique des effets du numérique soulignés par Baron et Depover (2019). En effet, pour ces auteurs, les effets du numérique sont identifiables à la fois au niveau des systèmes éducatifs et des environnements scolaires, des curriculums, des compétences maîtrisées par les élèves, des modèles et méthodes pédagogiques, des fonctions cognitives et des comportements sociaux des élèves. Bien que cette étude se centre surtout sur les effets du numérique quant aux méthodes pédagogiques (et à la didactique) ainsi qu'aux compétences maîtrisées par les élèves (apprentissage), il est nécessaire d'être conscient que ces effets peuvent également impacter d'autres éléments.

1.4 Article 4 : Modèle d'intégration du numérique en éducation

Ce quatrième et dernier article répond aux deux derniers objectifs de cette thèse qui sont de « Construire un modèle, intégrant une conceptualisation de la plus-value du numérique en éducation préalablement validée, permettant d'analyser des activités intégrant le numérique » et « Analyser des activités intégrant le numérique à l'aide de ce modèle ».

Un modèle, intégrant les notions d'amélioration et de transformation, a été créé afin de soutenir la réflexion des enseignants quant à l'identification de plus-values du numérique avant et après la mise en place d'une activité ou d'un dispositif. Il vise une évaluation qualitative des améliorations et transformations identifiables, car ce type d'évaluation est jugé indispensable pour prendre conscience des plus-values du numérique en éducation (Albero & Thibault, 2009).

Ce modèle permet de visualiser et de comparer les perceptions de différents acteurs. Ce sont les fonctions proposées par Varenne (2022) qui sont les plus en adéquation avec ce modèle, et notamment les fonctions de faciliter la co-construction de savoirs et de faciliter la décision et l'action. La fonction de co-construction des savoirs souligne l'importance d'un double regard pour approfondir la réflexion, que ce soit avec le regard des apprenants, d'un chercheur ou d'un autre enseignant. Pour la fonction de faciliter la décision et l'action, le modèle vise à guider les enseignants dans le choix d'intégrer ou non le numérique dans une activité ou un dispositif donné et de poursuivre cette intégration suite à la mise en place de l'activité ou du dispositif.

Le modèle est destiné à être utilisé dans le cadre de dispositifs d'apprentissage par le numérique (le numérique est intégré pour soutenir l'apprentissage) et pas dans

des dispositifs ou activités d'éducation au numérique (le numérique est l'objet d'apprentissage).

La recherche menée a permis d'identifier différentes pistes d'amélioration de ce modèle. Des pistes d'amélioration complémentaires, identifiées dans la littérature, seront également proposées dans cette section.

Comme souligné dans l'article, deux pistes d'amélioration ont été identifiées dans les retours réflexifs des étudiants-chercheurs concernant le modèle : l'intégration du point de vue des apprenants et la proposition de critères complémentaires pour guider le positionnement dans le modèle (graduer, proposer des critères objectivables).

Grisay (1997) souligne que les perceptions des apprenants quant à l'efficacité des pratiques d'enseignement sont plus fidèles que celles des enseignants ou directeurs. Intégrer ces perceptions semble donc être une piste pertinente. La question est de savoir s'il est nécessaire ou non d'inclure les perceptions de chacun des apprenants, ce qui rendrait la démarche laborieuse. Une piste de réponse intéressante est proposée par Baudoin et Galand (2021) qui soulignent qu'il est préférable de s'appuyer sur les perceptions d'un ensemble d'élèves, en agrégeant leurs perceptions au niveau individuel pour tirer des conclusions valides quant aux effets du contexte.

Pour ce qui est du positionnement et de la nécessité de guider davantage les différents utilisateurs du modèle, plusieurs pistes ont déjà été envisagées dans l'article. Ainsi, au niveau des transformations didactiques, il a été jugé préférable de se centrer sur la modification ou non du but pour définir si la didactique est similaire ou différente.

Concernant le positionnement au niveau des effets, la typologie des plus-values (Noben & Fiévez, sous presse) a été identifiée dans l'article comme pouvant donner un cadre en distinguant les types d'amélioration identifiables (matériels ou immatériels et qualitatifs ou quantitatifs).

Il serait également intéressant d'intégrer dans cette réflexion quant aux améliorations et transformations les différentes médiations identifiées par Peraya (2005 ; 2010) : sémio-cognitive, praxéologique, relationnelle, sensorimotrice et réflexive ainsi qu'une prise en compte, non seulement des apprentissages en lien avec la mémorisation et la restitution des contenus, mais aussi du processus d'apprentissage (Peltier, 2016).

Kimmons et al. (2020), auteurs du modèle PICRAT, ont également souligné les difficultés éprouvées par les enseignants qui ont testé leur modèle pour distinguer les différents niveaux de transformation. Ce positionnement est jugé compliqué et

subjectif. Les auteurs amènent un point de vue très intéressant en soulignant que l'exactitude et la précision du positionnement sont moins importantes que le fait, pour les enseignants, de s'engager dans une réflexion quant aux effets de l'intégration du numérique dans leurs pratiques. Bien qu'une imprécision quant aux critères de positionnement puisse être frustrante pour les enseignants, c'est la réflexion quant à ce positionnement et les arguments apportés pour le justifier qui garantissent la richesse de l'utilisation du modèle.

Une confusion, qui n'avait pas été soulignée dans l'article, réside dans la distinction entre l'activité avant/après intégration du numérique (pour définir si la didactique est similaire ou différente) et le positionnement dans le modèle avant/après la mise en place de l'activité. Cette confusion est liée à l'utilisation d'un vocabulaire similaire pour identifier deux idées différentes. Il est donc nécessaire d'apporter une modification à ce niveau. On pourrait par exemple utiliser les notions d'état prescrit (positionnement avant la mise en place de l'activité, lors de sa conception) et d'état vécu (positionnement après la mise en place de l'activité, selon le vécu des sujets) comme le propose le modèle de Paquelin et Chopin (2003, cités par Mercier, 2017) en distinguant l'état vécu de l'enseignant de celui des apprenants.

De plus, une confusion semble aussi identifiable au niveau de la distinction entre les effets sur les apprentissages et les conditions favorisant ou freinant l'intégration du numérique comme la disponibilité du matériel, le manque de compétences numériques des élèves et/ou enseignants ou les problèmes techniques. Il serait intéressant de distinguer ces deux éléments dans le guide d'entretien accompagnant le modèle. Ces différentes conditions sont aussi présentes dans la littérature avec notamment la formation des enseignants et des élèves (Dalinger & Asino, 2021 ; Pelgrum & Law, 2004), le manque matériel et l'inadéquation des infrastructures (Chen, 2008 ; Kadi et al., 2019 ; O'Neal et al., 2017) ou encore les problèmes techniques (Chen, 2008 ; Rossing et al., 2012).

Il semble donc nécessaire d'étoffer le guide d'entretien en incluant les conceptualisations théoriques préalablement établies et des guides pour identifier les effets et les transformations. Ce guide d'entretien sera donc transformé en guide d'utilisation du modèle pour pouvoir être utilisé par les différents acteurs.

Pour ce qui est des 56 activités analysées au sein de cette recherche, comme on l'a vu, davantage d'activités présentent une didactique similaire (n=42/56). Cela corrobore la tendance des enseignants constatée par Bernard et Fluckiger (2019) d'intégrer les outils numériques dans des pratiques antérieures. Les idées d'innovations microscopiques (Tricot, 2017), ou incrémentales (Cros & Broussal, 2020), c'est-à-dire qui

ne modifient pas fondamentalement les choses, sont également des pistes pertinentes pour comprendre le nombre d'activités dont la didactique ne se voit pas modifiée après l'intégration du numérique.

Les effets liés à l'intégration du numérique sont davantage considérés comme positifs avant la mise en place de l'activité qu'après sa mise en place, ce qui souligne bien l'importance du contexte de mise en place et des acteurs. Les activités dont la didactique a été jugée différente donc ayant une transformation plus importante, ne sont pas celles pour lesquelles le plus d'effets positifs ont été constatés, ce qui pourrait être mis en lien avec la résistance au changement identifiée par Kadi et al. (2019) qui peut être rencontrée lorsque la transformation apportée est importante.

Ces quatre recherches ont donc permis d'atteindre les objectifs visés et ont vu une évolution progressive de la conceptualisation des plus-values du numérique en éducation.

1.5 Évolution de la conceptualisation de la plus-value du numérique en éducation

Pour ce qui est de l'évolution de la typologie des plus-values du numérique en éducation au fil des recherches menées, notons que les études relatives aux représentations des étudiants et des enseignants ont apporté de nouvelles catégories à intégrer dans la typologie existante (types d'usages), mais surtout la nécessité d'y intégrer les apports pédagogiques (étude complémentaire A), sans pour autant remettre en question la structure générale.

La validation par un panel d'experts a vu une évolution importante de l'appellation des catégories principales.

Le tableau ci-dessous reprend les différentes appellations des trois typologies constituant la typologie des plus-values du numérique en éducation.

Tableau 2 : Évolution des appellations des catégories principales de la typologie des plus-values du numérique en éducation

Recherche	Plus-values transversales	Catégories d'usages et fonctionnalités	Apports pédagogiques
Article 1 (revue de la littérature)	Plus-values transversales	Catégories d'usages et fonctionnalités	x
Article 2 (représentations)	Plus-values transversales	Catégories d'usages et fonctionnalités	x
Étude complémentaire A (représentations)	Plus-values du numérique	Types d'usages pédagogiques du numérique et fonctionnalités (deux catégories séparées)	Apports pédagogiques
Article 3 (première synthèse)	Plus-values du numérique	Fonctionnalités Typologie des usages pédagogiques du numérique en dehors de la typologie des plus-values	Intérêts pédagogiques ou didactiques potentiels
Article 3 (deuxième synthèse)	Apports transversaux du numérique	Fonctions pédagogiques et exemples d'usages (deux catégories séparées)	Apports potentiels
Article 3 (troisième synthèse)	Transformations	Intégration du numérique (typologie des usages du numérique en éducation)	Améliorations
Étude complémentaire B (typologie des usages)	x	Typologies des usages du numérique en éducation	x

Les plus-values transversales, d'abord appelées plus-values du numérique sont devenues les apports transversaux du numérique (pour éviter une éventuelle confusion entre le titre de la catégorie et l'ensemble de la typologie des plus-values), avant d'être reprises sous l'appellation « transformations ».

Les catégories d'usages et fonctionnalités, d'abord scindées en fonctionnalités et types d'usages pédagogiques du numérique, sont devenues des fonctions pédagogiques et exemples d'usages pour finir rassemblées sous le terme « intégration du numérique » qui est en fait une typologie des usages du numérique en éducation.

Pour ce qui est des apports pédagogiques, ils sont intitulés « intérêts pédagogiques ou didactiques potentiels », avant de devenir des apports potentiels pour enfin être nommés « améliorations ».

Ces changements d'appellation et ces réorganisations successives de la typologie des plus-values du numérique en éducation témoignent de la diversité des approches

des experts ayant participé à la validation de la conceptualisation (article 3) et de l'évolution de notre réflexion quant à ces approches.

La première version de la typologie des plus-values (article 1) témoigne d'une approche davantage technocentrée qui aborde principalement les caractéristiques matérielles observables (Salomon, 1981), ce qui est toujours le cas au niveau des recherches en lien avec les représentations (article 2 et étude complémentaire A), malgré une volonté de prendre en compte la potentialité des plus-values liée au contexte d'intégration du numérique.

La validation par un panel d'experts a permis de mettre en exergue des approches distinctes au sein des experts sollicités. Des experts davantage dans une perspective technocentrée qui ont rapidement adhéré, non pas à l'ensemble de la conceptualisation, mais à sa structure et à son sens. Des experts ancrés dans une approche critique qui ont remis en question le sens même de la démarche et l'existence du concept de plus-values. Et des experts dont l'approche est davantage centrée sur les acteurs et leur rôle central au sein d'un dispositif qui ont amené des nuances et réflexions quant aux fonctions pédagogiques du numérique ainsi qu'aux besoins et perceptions des acteurs ou encore à la nécessité d'inclure la notion de dispositif (Peltier, 2016).

C'est dans une approche centrée à la fois sur les acteurs et sur les « objets technologiques », soit plutôt socio-technique (Peltier, 2016), que s'inscrit la construction du modèle d'intégration du numérique en éducation (article 4) en mettant au cœur de celui-ci les perceptions des acteurs quant aux plus-values du numérique en éducation tout en conservant une approche également centrée sur les outils et les fonctionnalités, en réfléchissant aux transformations permises par le numérique et son intégration dans les pratiques d'enseignement et d'apprentissage. C'est notamment la combinaison de ces deux approches (technocentrée et anthropocentrée) qui nous semble faire la richesse de ce modèle et de cette thèse.

2. Retour sur l'ensemble de la démarche, apports et limites

2.1 Les apports de la recherche (outils et modèles)

La finalité de cette recherche était de clarifier le concept de plus-value du numérique en éducation et de construire des outils permettant aux enseignants de s'appropriier ce concept, d'identifier les plus-values dans leurs pratiques d'enseignement et d'enseignant et de réfléchir à la pertinence d'intégrer le numérique dans un contexte donné.

Plusieurs outils ou modèles ont pu être construits et améliorés au gré des différentes recherches menées. Ces outils, modifiés et finalisés selon les résultats et discussions des quatre recherches et des deux études complémentaires, vont être présentés ci-dessous.

La définition

La définition à laquelle nous avons abouti à la suite de la validation de la conceptualisation par un panel d'experts est la suivante.

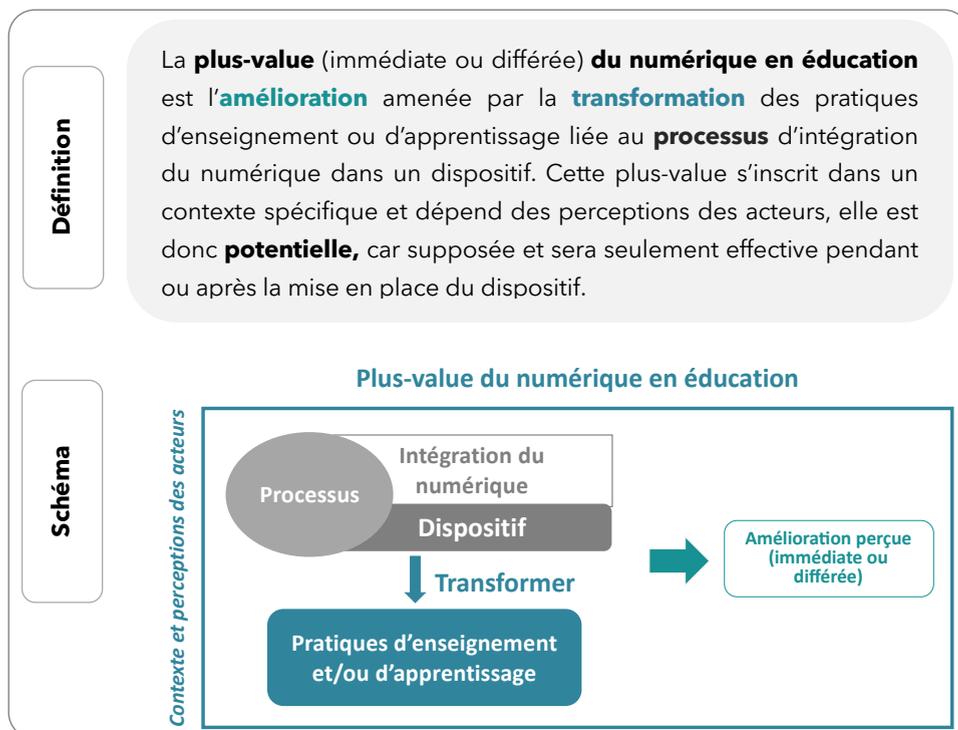


Figure 3 : Définition de la plus-value du numérique en éducation

Un changement a été effectué au niveau du schéma selon les suggestions des experts et le cadre relatif au contexte et aux perceptions des acteurs englobe dorénavant les améliorations. Cette définition intègre donc les notions de transformation et d'amélioration en lien avec le processus d'intégration du numérique dans les pratiques d'enseignement et/ou l'apprentissage. Elle n'intègre pas une vision plus systémique des effets du numérique en éducation, mais se centre sur la plus-value dans le cadre des pratiques d'enseignement ou de formation.

Les notions de processus, de dispositif, de contexte, de perceptions des acteurs amènent une perspective davantage centrée sur les acteurs, bien que la transformation et l'amélioration soient, à nos yeux, également liées aux spécificités des outils intégrés (approche technocentrée).

La typologie des usages du numérique en éducation

Pour ce qui est de la typologie des usages du numérique en éducation, la version proposée dans le troisième article a été modifiée avant de la soumettre à des enseignants de haute école dans le cadre de l'étude complémentaire B. Ainsi, une explication de chacune des catégories et des exemples de catégories d'outils ont été ajoutés pour que la typologie soit davantage compréhensible. Certains types d'usages ont été réorganisés ou regroupés pour essayer d'en améliorer la lisibilité et le sens.

De plus, les résultats de cette recherche ont permis d'identifier de nouvelles pistes d'amélioration. Une version actualisée et prenant en compte ces pistes est proposée ci-dessous.

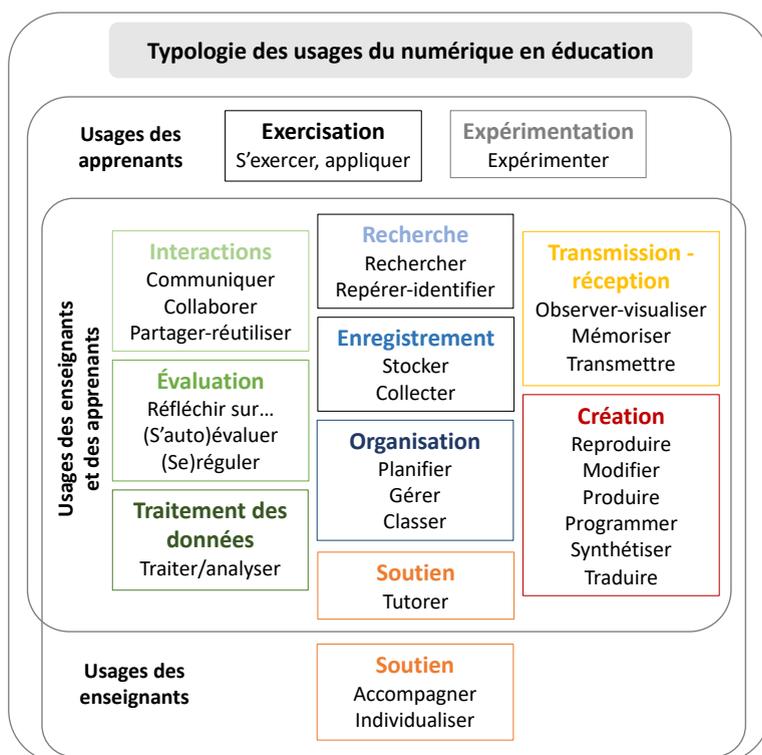


Figure 4 : Typologie des usages du numérique en éducation

Pour en augmenter la lisibilité et pouvoir proposer un plus grand nombre d'exemples, ceux-ci ne sont plus intégrés directement dans la typologie, mais sont spécifiés dans les explications l'accompagnant. La catégorie « Awareness » a été supprimée et est finalement incluse dans la catégorie « Soutien ». Cette dernière a été ajoutée dans les usages des enseignants et des apprenants avec le tutorat. Le fait de « transmettre » a été intégré dans la catégorie « réception » qui devient « réception-transmission » et la « programmation » intégrée à la fois pour les enseignants et les apprenants.

Cette typologie est accompagnée d'explications relatives à chacune des catégories la constituant. Seules les explications ayant été adaptées par rapport à celles proposées par Fiévez et Noben (soumis) sont développées ci-dessous. Différents exemples illustrant les usages sollicités des apprenants et ceux des enseignants ont été ajoutés et sont décrits ci-dessous.

1) Exercisation

Exemples orientés apprentissage : demander à mes étudiants de répondre à un quiz en ligne ou un questionnaire sur les fractions, proposer des exercices de drill en ligne.

2) Expérimentation

Exemples orientés apprentissage : proposer à mes étudiants d'utiliser un simulateur de vol en ligne pour apprendre à piloter un avion, réaliser un jeu sérieux sur le harcèlement, découvrir les planètes avec un casque de réalité virtuelle.

3) Création : cette catégorie rassemble les usages relatifs à la création de contenu. On y retrouve différentes sous-catégories : reproduire, modifier, produire, synthétiser, traduire et programmer.

Exemples orientés apprentissage : amener mes étudiants à créer un diaporama, à le modifier, à le dupliquer, à créer un code permettant à un robot d'effectuer un parcours prédéfini, à réaliser une carte mentale numérique pour synthétiser une thématique abordée en classe, un livre numérique, à recourir à un outil assisté par une IA pour créer une carte mentale.

Exemples orientés enseignement : créer un diaporama, le modifier, le dupliquer lorsque je prépare mes cours.

4) Interactions

Exemples orientés apprentissage : proposer aux étudiants d'échanger sur un chat, dans un forum, de poster un commentaire, travailler ensemble par le biais du numérique sur

un document partagé, envoyer un fichier ou le mettre en ligne, envoyer une pièce jointe.

Exemples orientés enseignement : échanger sur un chat, dans un forum, poster un commentaire par exemple lors d'un cours à distance asynchrone ou envoyer des fichiers à mes étudiants.

- 5) Enregistrement : la collecte et le stockage des fichiers et des données (*ne pas confondre avec le partage qui est relatif à l'envoi de fichiers ou données ou au fait de donner accès à ceux-ci*).

Exemples orientés apprentissage : amener les étudiants à enregistrer le travail réalisé.

Exemples orientés enseignement : collecter les réponses des étudiants dans un quiz ou enregistrer les réponses des étudiants dans son ordinateur ou dans un cloud.

- 6) Recherche

Exemples orientés apprentissage : amener mes étudiants à rechercher des informations à l'aide de moteurs de recherche ou à repérer les éléments attendus dans des documents numériques.

Exemples orientés enseignement : rechercher des informations à l'aide de moteurs de recherche pour préparer mes cours.

- 7) Transmission/Réception

Exemples orientés apprentissage : amener mes étudiants à regarder une vidéo, à lire un texte numérique, à présenter un projet à l'aide d'un diaporama à la classe.

Exemples orientés enseignement : regarder une vidéo sur une thématique spécifique pour préparer un cours, présenter un contenu théorique à l'aide d'un diaporama.

- 8) Organisation

Exemples orientés apprentissage : demander à mes élèves de gérer la planification d'un projet et la répartition des tâches et rôles avec un logiciel adapté, demander à mes élèves d'organiser leurs fichiers en lien avec le cours sous forme de dossiers et à l'aide de tags.

Exemples orientés enseignement : planifier mes cours ou des projets en utilisant des outils numériques, utiliser un calendrier partagé avec mes élèves pour que les différentes échéances soient claires pour tous.

9) Traitement des données

Exemples orientés apprentissage : amener mes étudiants à utiliser un logiciel de traitements statistiques et différentes formules sur une série de données.

Exemples orientés enseignement : utiliser un logiciel de traitement des données pour suivre les progressions de mes élèves.

10) Évaluation

Exemples orientés apprentissage : amener mes apprenants à tenir un carnet de bord pour réfléchir à leurs apprentissages ou les amener à donner des feedbacks formatifs à leurs pairs.

Exemples orientés enseignement : évaluer mes élèves à l'aide d'un questionnaire en ligne ou proposer des feedbacks à mes élèves à l'aide d'un outil numérique.

11) Soutien : dans cette catégorie se trouvent les usages du numérique relatifs à l'accompagnement des apprenants par les enseignants/formateurs avec notamment le tutorat et l'individualisation.

Exemples orientés apprentissage : mettre en place du tutorat par les pairs à distance.

Exemples orientés enseignement : faire du tutorat à distance, proposer un parcours d'apprentissage personnalisé à ses élèves à l'aide du numérique

Cette typologie vise donc à identifier les différents usages du numérique qui peuvent être mis en place par les enseignants/formateurs et/ou sollicités chez les apprenants dans le cadre de pratiques d'enseignement et d'apprentissage. Elle permet d'une part aux enseignants de percevoir les diverses possibilités d'intégration du numérique dans leurs pratiques d'enseignement et, d'autre part, de reconnaître le ou les usages mis en place dans le cadre d'une activité ou d'un dispositif donné pour pouvoir ensuite réfléchir aux transformations et améliorations identifiables.

La typologie des transformations liées à l'intégration du numérique dans les pratiques d'enseignement

Concernant la typologie des transformations liées à l'intégration du numérique dans les pratiques d'enseignement, elle est identique à celle proposée à la fin de l'article 3 (validation par un panel d'experts). Elle reprend les transformations que l'on peut identifier lors de la conception de l'activité ou du dispositif.

Elle se centre d'une part sur les transformations au niveau didactique avec une distinction entre didactique similaire et didactique différente et, d'autre part, sur les fonctionnalités de l'outil numérique qui, de par son intégration dans l'activité ou le dispositif, va potentiellement transformer l'activité ou le dispositif. C'est à ce niveau de la typologie des plus-values du numérique en éducation que l'on retrouve le plus une centration sur l'aspect technique et matériel (approche technocentrée).

Pour ce qui est des transformations didactiques, différents éléments permettent de guider le positionnement entre didactique similaire et didactique différente. Ainsi, la didactique sera jugée similaire lorsque le but ou l'objectif de l'activité ou du dispositif est identique par rapport à l'activité ou le dispositif tel qu'il était imaginé avant cette intégration du numérique, les modalités (en groupes, seul, toute la classe...) doivent également être identiques ainsi que le déroulement. Si un de ces éléments est transformé, la didactique est considérée comme différente. Une nuance est ainsi apportée par rapport à l'article 4 (modèle) qui se centre uniquement sur le but pour définir si la didactique est similaire ou non.

En ce qui concerne les transformations relatives aux fonctionnalités de l'outil, on retrouve les transformations qualitatives et quantitatives. Différents exemples ont été ajoutés pour illustrer les différentes catégories de la typologie et essayer de la rendre plus claire et compréhensible pour les enseignants. Les transformations quantitatives en lien avec l'automatisation de la tâche sont :

- 1) La rapidité (relevée notamment par Fontaine & Denis, 2008 ; Assude & Loisy, 2009 ; Karsenti & Bugmann, 2018) avec par exemple la rapidité au niveau des feedbacks automatiques générés par les exercices, la rapidité d'exécution des calculs et formules dans les tableurs, la rapidité des recherches effectuées grâce à un moteur de recherche.
- 2) La reproductibilité (Klein & Lemay, 2013 ; Hinsen, 2015) avec la possibilité de dupliquer un diaporama, un document, une formule dans un tableur, de réaliser une expérience dans un laboratoire virtuel dans des conditions identiques.
- 3) La quantité (Fontaine & Denis, 2008 ; Leboff, 2012 ; Eslamian et al., 2019) avec la quantité de ressources qu'il est possible de consulter en ligne, la quantité d'exercices existants à laquelle il est possible d'accéder, la quantité de modifications qu'il est possible d'effectuer en créant un support numérique.

Pour ce qui est des transformations qualitatives, on retrouve :

- 1) La flexibilité de lieu et de temps (Peraya & Viens, 2005, Fontaine & Denis, 2008 ; Liaw, 2008 ; Leboff, 2012, Eslamian et al., 2019) qui sous-tendent notamment l'accessibilité et la création d'un espace transitionnel.
- 2) L'utilisation ou la création de ressources multimédias qui permettent, notamment, la supplantation (Salomon, 1981), l'augmentation (Caudell & Mizell, 1992 ; Anastassova et al., 2007 ; Mallem et Roussel, 2014) et la visualisation (Peraya & Viens, 2005, Fontaine & Denis, 2008 ; Leboff, 2012).

La typologie des transformations est présentée ci-après.

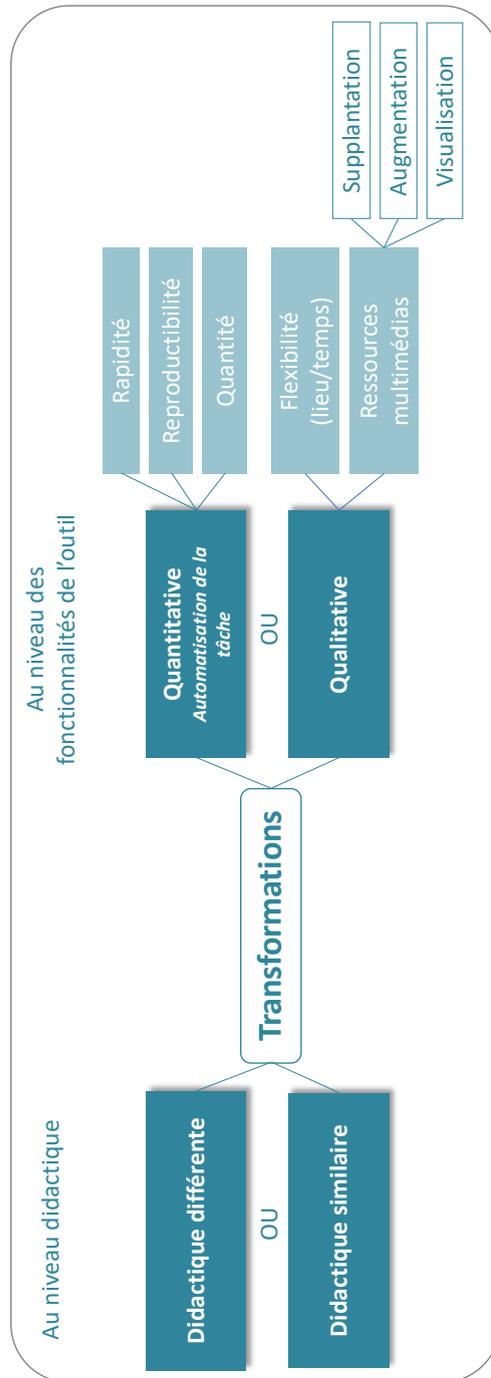


Figure 5 : Typologie des transformations liées à l'intégration du numérique dans une activité ou un dispositif

La typologie des améliorations liées à l'intégration du numérique

L'identification d'une ou plusieurs améliorations doit nécessairement être liée à une transformation préalablement déterminée. En effet, alors que la transformation consiste en l'identification de ce qui a été modifié au niveau de la conception de l'activité et de ce que le numérique, de par ses fonctionnalités, va transformer (centré sur la transformation de la pratique d'enseignement), les améliorations sont les effets de cette transformation sur les apprentissages.

Ces effets peuvent être potentiels s'ils sont identifiés lors de la conception de l'activité ou effectifs s'ils sont constatés suite à sa mise en place.

L'identification d'une plus-value potentielle du numérique en éducation nécessite donc de déterminer le processus d'intégration du numérique, une transformation liée à celui-ci et l'amélioration associée.

Les trois types d'amélioration repris par Kirkwood et Price (2014) ont été intégrés dans cette typologie. Les améliorations opérationnelles ont été identifiées comme étant des améliorations indirectes, puisque n'ayant pas d'effet direct sur l'apprentissage. Les améliorations quantitatives et qualitatives sont directes.

Ces trois types d'amélioration (opérationnelles, quantitatives et qualitatives) peuvent être à la fois matériels (observables) et/ou immatériels (liés aux perceptions des acteurs).

Cette typologie, au niveau des exemples d'amélioration qui sont proposés, n'est pas exhaustive. En effet, selon les activités et les contextes, d'autres améliorations sont identifiables.

Bien que la typologie des améliorations n'ait pas été modifiée par rapport à la fin de l'article 3 (validation par un panel d'experts), l'articulation entre améliorations et transformations a davantage été soulignée dans cette section.

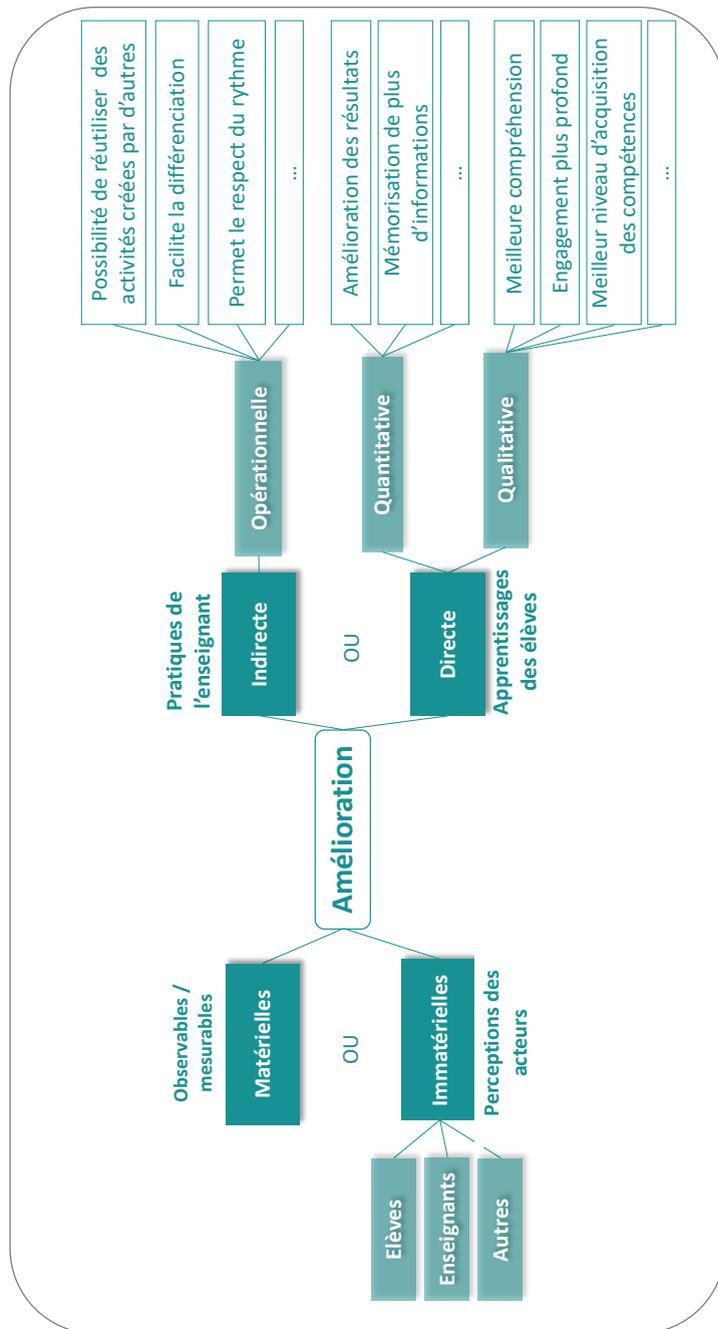


Figure 6 : Typologie des améliorations liées à l'intégration du numérique dans une activité ou un dispositif

Le modèle d'intégration du numérique en éducation (MINE)

Le dernier outil développé dans le cadre de cette recherche est le modèle d'intégration du numérique en éducation (MINE) visant à permettre aux enseignants de réfléchir aux plus-values identifiables, ou non, dans les activités et/ou dispositifs qu'ils conçoivent, avant et après leur mise en place.

Le modèle en lui-même n'a pas été modifié, si ce n'est au niveau graphique et au niveau des intitulés relatifs à chaque positionnement, suite à la quatrième et dernière étude de ce travail. Par contre un guide d'utilisation détaillé a été créé pour baliser son utilisation (annexe 1). Ce guide d'utilisation inclut des pistes pour recueillir les perceptions des apprenants suite aux suggestions de modifications identifiées grâce à l'article 4 (modèle).

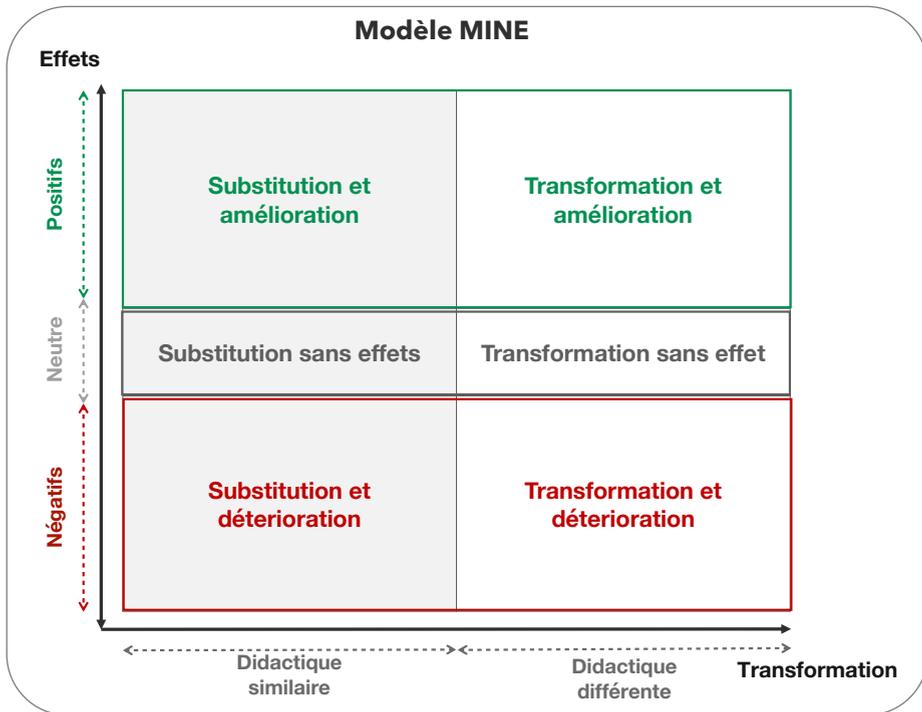


Figure 7 : Modèle MINE

Pour avoir une plus-value du numérique en éducation, il faut donc se situer dans une des deux cases supérieures de ce modèle et avoir une amélioration, que la didactique soit similaire ou différente (substitution ou transformation).

Les termes de substitution, transformation, amélioration et détérioration ont été repris, car ils sont communément utilisés et donc plus facilement compréhensibles pour les acteurs de terrain.

La faiblesse de ce modèle réside notamment dans l'absence, au niveau visuel, des types de transformation en lien avec les fonctionnalités des outils numériques intégrés. Ils sont présents dans le guide d'utilisation du modèle, pour soutenir la réflexion des enseignants, mais ils ne sont pas clairement visibles dans le modèle. De même, les différents types d'amélioration ne sont pas visibles dans le modèle, mais guident les arguments et justifications des enseignants quant à leurs positionnements.

Ainsi pour guider les positionnements des enseignants, chercheurs et apprenants, des questions intégrant la typologie des améliorations et celle des transformations ont été créées.

Pour ce qui est de la transformation, les acteurs sont amenés, après avoir précisé les types d'usages mis en place et les fonctionnalités de l'outil en lien, à indiquer quels types de transformation sont identifiés. Pour ce faire, le tableau ci-dessous a été construit et inclut une justification de leurs réponses.

Tableau 3 : Extrait du guide d'utilisation relatif aux transformations

Types de transformation	Rencontrée	Explications
La rapidité (par exemple la rapidité au niveau des feedbacks automatiques générés par les exercices, la rapidité d'exécution des calculs et formules dans les tableurs, la rapidité des recherches effectuées grâce à un moteur de recherche).	OUI/NON	
La quantité (par exemple la quantité de ressources qu'il est possible de consulter en ligne, la quantité d'exercices existants à laquelle il est possible d'accéder, la quantité de modifications qu'il est possible d'effectuer en créant un support numérique...).	OUI/NON	
La flexibilité de lieu et de temps.	OUI/NON	
L'utilisation ou la création de ressources multimédias (vidéos, images, sons).	OUI/NON	
La reproductibilité (la possibilité de dupliquer un diaporama, un document, une formule dans un tableur, de réaliser une expérience dans un laboratoire virtuel dans des conditions identique).	OUI/NON	

Pour ce qui est des améliorations, les acteurs sont amenés à réfléchir aux effets, qu'ils soient positifs (amélioration) et/ou négatifs (détérioration) sur leurs apprentissages selon la typologie préalablement établie.

Tableau 4 : Extrait du guide d'utilisation du modèle relatif aux effets

Effets sur :	Positif ou négatif	Explications
La qualité des apprentissages		
La quantité des apprentissages		
L'aspect opérationnel, organisationnel		
...		

Bien que la typologie des plus-values du numérique en éducation reprenne uniquement une typologie des améliorations, le modèle a la volonté d'intégrer à la fois les effets positifs (améliorations) et les effets négatifs (détérioration) liés à l'intégration du numérique dans les pratiques d'enseignement et l'apprentissage.

La construction et la validation de ces typologies, constituant la typologie des plus-values du numérique en éducation, et le modèle associé sont des outils précieux pour les chercheurs et praticiens à la fois au niveau de la conception, ainsi que de l'évaluation des activités ou dispositifs et au niveau de la contribution à la compréhension théorique de ce concept de plus-value du numérique en éducation.

2.2 Les apports de la recherche (confrontation à la littérature)

Un certain nombre d'alignements entre des recherches précédemment menées et cette thèse peuvent être identifiés.

Ainsi, les usages du numérique, jugés particulièrement intéressants à étudier (Albero, 2013) et indissociables de l'étude de l'intégration du numérique en éducation (Baron & Fluckiger, 2021), ont une place importante dans la typologie des plus-values du numérique en éducation construite.

Alors que Baron et Fluckiger (2021) soulignent que les recherches relatives aux usages du numérique doivent se pencher sur des contextes spécifiques pour rendre les pratiques intelligibles, notre conceptualisation de la plus-value du numérique en éducation donne une place importante aux contextes et à leurs spécificités.

Comme Amadiou et Tricot (2014, 2020), nous considérons que l'identification de plus-values générales, indépendantes du contexte et des perceptions des acteurs, manque d'objectivité et relève davantage des mythes plutôt que d'effets mesurés.

Notre centration à la fois sur les pratiques d'enseignement et les apprentissages fait écho aux propos de Raby (2004) qui précise que le processus d'intégration du numérique en éducation transforme les pratiques de l'enseignant et les apprentissages des élèves. De même, Bachy (2019) souligne que la relation entre pédagogie et technologie ne peut pas être comprise sans différencier les usages liés à l'apprentissage des apprenants et ceux relatifs à l'enseignement.

La transformation des pratiques, élément central de la plus-value du numérique en éducation avec l'amélioration, est identifiée par Fiévez (2017) comme témoignant d'une intégration du numérique efficiente. Livingstone (2021) fait un lien entre cette transformation et la pertinence de l'introduction du numérique ainsi qu'avec les effets positifs sur les apprentissages. Ces éléments, la transformation et l'amélioration, sont centraux dans la conceptualisation réalisée dans le cadre de ce travail.

Les différentes pistes proposées par Kadi et al. (2019) pour favoriser une prise de conscience de la plus-value du numérique en éducation sont également explorées dans le cadre de cette recherche. Ainsi, une réflexion quant à l'évaluation des effets du numérique est intégrée dans la conceptualisation, bien que celle-ci ne porte pas uniquement sur la réussite et les performances des apprenants contrairement à ce que préconisent Kadi et al. (2019). L'échange et le partage entre enseignants et chercheurs, également identifiés par Kadi et al. (2019), est un élément clé de notre modèle.

Les analyses d'activités effectuées grâce au modèle (article 4) attestent d'effets parfois positifs, parfois neutres, parfois négatifs, ce qui fait écho aux recherches de Tricot et Chesné (2020). Ces analyses sont notamment qualitatives comme Alberio et Thibault (2009) le conseillent, pour prendre conscience des plus-values du numérique en éducation. Comme le souligne Baron (2019, p. 110), « les expérimentations randomisées n'ont au mieux produit que des effets limités où il est difficile de séparer la part de l'environnement informatique et celle du contexte, en particulier l'effet maître », c'est pourquoi notre modèle s'inscrit dans une approche différente de ces expérimentations.

Dans ces analyses, on constate également que pour une majorité des activités la didactique est jugée identique par les chercheurs et les enseignants. L'introduction d'un outil numérique ne semble donc pas suffisante pour transformer une pratique d'enseignement et pour avoir une innovation pédagogique comme le soulignent Bachy (2014) ainsi que Choplin et al. (2007). Comme Bernard et Fluckiger (2019), nous

soutenons que l'absence de causalité entre innovation technologique et innovation pédagogique ne signifie pas que l'intégration du numérique dans des pratiques d'enseignement ou d'apprentissage ne va pas avoir d'effets ou ne va pas soutenir ou amener des pratiques innovantes.

Certains manquements, identifiés dans la littérature, ont également pu être comblés grâce à cette recherche.

Ainsi, alors que Peltier (2016) souligne la difficulté de construire un objet scientifique en lien avec les technologies et leurs caractéristiques matérielles, car elles sont appréhendées sous l'angle de ce qui est observable, le modèle construit et la conceptualisation de la plus-value du numérique en éducation prennent également en compte les perceptions des enseignants et des apprenants.

Pour ce qui est de la typologie des usages du numérique en éducation, elle complète l'existant en combinant des éléments de différentes typologies (Bégin, 2008 ; Denis, 2001 ; Paquette, 2002 ; Peraya, 2008 ; Redecker & Punie, 2017 ; Vuorikari et al., 2022).

Concernant les modèles d'intégration du numérique existants, Fievez (2017) met en évidence certains manquements en lien avec ceux-ci au niveau méthodologique : manque d'assises théoriques, absence d'étude empirique permettant une évaluation par les pairs et une amélioration du modèle ou encore absence de recherches de terrain. Le modèle construit dans le cadre de cette recherche a la volonté de pallier ces manquements en étant éprouvé de manière empirique et en étant soumis à une évaluation par les pairs lors du processus de publication dans une revue scientifique.

Peltier (2016) souligne que les recherches en lien avec l'intégration du numérique et ses effets sont souvent dans un paradigme quasi expérimental ou expérimental et dans l'idée de comparer avec et sans numérique. Bien que ce travail reprenne, notamment, l'idée de comparer dans une certaine mesure une activité mise en place avec et sans numérique, ou en tout cas une activité où l'intégration du numérique va l'amener à être différente de ce qu'elle était précédemment, il ne s'inscrit pas dans un paradigme quasi expérimental ou expérimental. La conceptualisation et le modèle construits dans ce travail intègrent les représentations des acteurs, éléments jugés indispensables par Peltier (2016).

Enfin, différentes nuances ont pu être apportées. Ainsi, bien que Bauer et Girand (2013) précisent que ce n'est pas l'outil qui est déterminant, mais la manière dont on s'en sert. Nous nuancerions ces propos en soulignant que bien qu'il soit nécessaire de prendre en compte l'outil et ses fonctionnalités pour comprendre les transformations et améliorations qu'il va permettre, il n'est pas suffisant à lui seul pour permettre

l'identification d'une plus-value du numérique en éducation. La manière dont on s'en sert, le contexte et les perceptions des acteurs sont cruciaux.

Alors que le modèle ASPID soutient que plus l'intégration du numérique va transformer les pratiques d'enseignement, plus l'impact sur la réussite éducative est important (Karsenti & Bugmann, 2018), le modèle construit dans le cadre de ce travail ne fait pas de lien entre l'ampleur de la transformation et l'ampleur des effets.

Enfin, concernant le débat autour de la nécessité (Kadi et al., 2019) ou non (Collin et al., 2022) de mesurer les impacts et effets de l'intégration du numérique en éducation sur les apprentissages. Nous estimons que la difficulté rencontrée pour mesurer ces effets ne doit pas nous empêcher de les étudier et de chercher à les comprendre.

2.3 Limites de la démarche

Après avoir repris et développé les apports de ce travail ainsi que les différents outils et le modèle créés, les limites de la démarche vont maintenant être présentées.

La première recherche menée visait à établir une définition et une typologie des plus-values du numérique en éducation sur base de la théorie. Pour ce faire, c'est une revue narrative de la littérature qui a été effectuée. Ce type d'analyse est moins rigoureux qu'une revue systématique de la littérature, bien que permettant de proposer de nouvelles théories dans le domaine étudié et de manière plus rapide (Hoarau et al., 2021). Ainsi, la sélection des articles à synthétiser n'est pas exhaustive, mais vise les articles les plus pertinents. Une méthode standardisée pour l'inclusion des articles n'est pas nécessaire, bien qu'il soit conseillé de définir et décrire l'équation de recherche afin d'éviter une sélection trop subjective (Hoarau et al., 2021). Il aurait été intéressant d'approfondir ce passage en revue de la littérature en réalisant une revue systématique de la littérature, ou une *scoping review* qui aurait probablement permis d'inclure davantage d'articles anglophones.

Pour ce qui est des représentations des étudiants du master en sciences de l'éducation (complétées par l'étude des représentations d'enseignants EN dans l'étude complémentaire A), cette étude aurait pu être améliorée en distinguant davantage les représentations générales du numérique en éducation et les perceptions des plus-values dans des contextes et activités spécifiques à la fois dans le questionnaire et dans l'analyse des données. Cela aurait permis d'étudier un éventuel lien entre elles. De plus, il aurait été intéressant de questionner l'ancienneté dans l'enseignement et la fréquence d'usage du numérique des étudiants, comme cela a été fait pour les enseignants de l'étude complémentaire A, pour pouvoir les comparer. Il aurait également été

intéressant d'exploiter davantage les données récoltées en croisant par exemple la discipline enseignée avec les exemples de plus-values formulés par les enseignants.

Concernant la troisième recherche et la validation de la théorisation par un panel d'experts, il aurait été intéressant de finaliser le recueil de données en réalisant un ou plusieurs focus groupes, selon le nombre de participants, pour davantage confronter les avis de chacun des experts, approfondir l'analyse et conforter la validation de la conceptualisation, ou du moins le consentement des experts. Il aurait également été intéressant de soumettre les suggestions de modifications des différents experts à l'ensemble des experts pour qu'ils marquent leur accord ou leur désaccord avant de les intégrer dans la conceptualisation. Cela aurait allongé le processus, mais aurait permis une plus grande objectivité dans les choix effectués.

Pour la recherche en lien avec le modèle MINE, le canevas d'entretien aurait dû être étoffé en incluant les conceptualisations théoriques préalablement établies et des guides pour identifier les effets et transformations. L'importance d'un double regard (enseignant et chercheur) pour approfondir la réflexion n'a pas été spécifiée dans l'article bien que cet aspect soit central dans le modèle. De plus, des activités d'une durée très limitée (environ 50 minutes) ont été analysées dans le cadre de cette recherche. Or, la durée et l'ampleur des activités vont impacter les types d'effets identifiés. En effet, sur des activités de courte durée, il est plus difficile d'identifier des effets sur les apprentissages. Concernant l'application et la validation du modèle, une limite est identifiable au niveau de la difficulté de valider ce modèle dans une variété de contextes éducatifs. Bien que cette recherche analyse des activités mises en place dans différents niveaux scolaires et dans différentes disciplines, il n'est applicable que dans le cadre d'une activité centrée sur l'apprentissage avec ou par le numérique. De plus, il n'est pas applicable lorsqu'un enseignant conçoit pour la première fois ce type d'activité puisqu'il ne sera pas possible d'étudier la transformation au niveau de la didactique.

De manière globale, l'adéquation entre les objectifs de recherche, les données recueillies (constitution des échantillons et méthodes de recueil) ainsi que les traitements des données, aurait pu être davantage mise en avant dans les différentes recherches menées. Bien que ces éléments soient abordés dans chacun des articles, des précisions complémentaires auraient permis davantage de transparence. Plusieurs biais potentiels en lien avec ce constat sont ainsi identifiables.

Le premier est relatif à la sélection des participants et aux effets de cette sélection sur la représentativité et le caractère généralisable des résultats.

Ainsi, le fait que les étudiants de l'article 2 soient tous inscrits au sein du master en sciences de l'éducation pourrait impacter la représentativité des résultats. Cependant, le fait que ce cours soit obligatoire pour tous les participants du master garantit que les répondants ne soient pas uniquement des étudiants ayant un intérêt pour l'intégration du numérique dans les pratiques d'enseignement. Il aurait été intéressant de les questionner sur leurs usages du numérique pour assurer une diversité des types de profils dans notre échantillon. Le fait que les répondants soient à la fois des enseignants de terrain (n=45/83) et de futurs enseignants (n=32/83) permet en tout cas de s'assurer d'une diversité au niveau de l'ancienneté et de l'expérience.

L'étude complémentaire A, également centrée sur les représentations, mais cette fois-ci d'enseignants lauréats d'un appel à projets École Numérique, pourrait également être victime de ce biais potentiel lié à la représentativité, puisque les répondants ont tous rédigé un projet technopédagogique évalué positivement et obtenu du matériel numérique. Des questions relatives à leurs usages ont toutefois été ajoutées pour s'assurer d'une diversité des profils d'usage des enseignants et ainsi augmenter la représentativité.

Pour ce qui est de la sélection des experts ayant participé à la validation de la conceptualisation (article 3), le panel d'experts a été constitué sur base d'une liste de participants potentiels établie selon les recommandations d'un petit groupe de quatre experts. Les personnes figurant sur cette liste ont été contactées selon leur correspondance aux critères de sélection préalablement établis. Les approches et les cadres théoriques de chacun n'ont pas été intégrés dans les critères visant à guider cette sélection. Or, si les participants ne couvrent pas suffisamment la diversité des perspectives dans le domaine du numérique en éducation, les conclusions pourraient ne pas être généralisables à tous les contextes éducatifs et à toutes les situations. C'est la raison pour laquelle un second groupe d'experts a été sollicité à partir de la deuxième étape de cette recherche en incluant notamment des représentants du courant critique.

Le deuxième biais est lié à la désirabilité sociale qui se rencontre lorsque des méthodes telles que les enquêtes ou les analyses de contenu sont utilisées. Ce biais a pu influencer les réponses des enseignants et des étudiants ayant participé aux différentes recherches, notamment les étudiants qui ont été sollicités dans l'étude relative à leurs représentations et dans l'étude sur le modèle d'intégration du numérique en éducation. Pour minimiser ce biais, les questionnaires relatifs aux représentations des étudiants (article 2) et des enseignants (étude complémentaire A), ainsi que celui portant sur les usages du numérique (étude complémentaire B) étaient anonymes. Et les entretiens menés dans le cadre des analyses d'activités (article 4) l'ont été par des chercheurs-étudiants plutôt que par la chercheuse responsable. Les pistes

d'amélioration du modèle proposées par les étudiants-chercheurs dans leurs analyses sont davantage susceptibles d'être victime de ce biais, puisque celles-ci n'étaient pas anonymisées lors de la remise de leur travail.

Le troisième biais concerne l'auto-évaluation. Il représente l'écart entre les compétences réelles d'une personne, mesurées de manière standardisée, et compétences qu'elle estime avoir (Bouffard et al., 2006). Ce biais pourrait, par exemple, amener les enseignants, lors de leurs analyses de l'activité à attribuer les effets perçus à des causes externes ou aux conditions freinant ou soutenant l'intégration du numérique, plutôt qu'à leur manière de concevoir de l'activité ou d'y intégrer du numérique.

La manière dont les données qualitatives sont codées et interprétées pourrait introduire un quatrième biais ou refléter l'opinion du chercheur plutôt qu'une tendance objective. Pour limiter ce biais, des analyses catégorielles de contenu ont été effectuées selon la méthode de L'Écuyer (1990) à la fois pour les questions ouvertes des recherches sur les représentations (article 2 et étude complémentaire A) et pour les analyses d'activités et des perceptions des enseignants et chercheurs (article 4). Ces analyses proposent une approche mixte dans laquelle une grille catégorielle est préalablement établie selon la conceptualisation et/ou la modélisation. Cette grille est progressivement enrichie suite aux lectures du corpus.

De plus, des doubles codages partiels ont été effectués pour les études sur les représentations, l'étude complémentaire B et l'article 4. Pour les études sur les représentations et l'étude complémentaire B, un premier chercheur, après plusieurs lectures du corpus, a construit une grille de codage. Le codage du corpus a ensuite été réalisé à l'aide d'ATLAS.ti par ce même chercheur. Ce codage a été passé en revue par un second chercheur ayant également lu le corpus à plusieurs reprises. Les désaccords de catégorisation et de codage ont ensuite été résolus. Pour l'article 4, un premier chercheur, après plusieurs lectures du corpus, a construit une grille de codage. Alors que ce premier chercheur réalisait le codage du corpus à l'aide d'ATLAS.ti, un deuxième chercheur le réalisait sur un tableur. Les codages de chacun ont ensuite été passés en revue pour identifier d'éventuels désaccords et les résoudre. Il aurait été préférable que les analyses de données en lien avec l'article 3 (validation par un panel d'experts) soient également soumises à une double analyse. Il aurait été intéressant, pour minimiser d'éventuels biais liés à la subjectivité de l'analyse qualitative, que le double codage soit effectué tout à long de la démarche d'analyse pour l'ensemble des recherches : création de la grille de codage par les deux chercheurs, comparaison des grilles obtenues, codage des données par les deux chercheurs, comparaison des codages et résolution des désaccords.

3. Perspectives et recommandations

Après ce point sur les apports et les limites de ce travail, venons-en aux perspectives. Différentes pistes pour des recherches futures ont pu être identifiées.

Puisque différents outils ont été revus et modifiés, notamment la typologie des usages et le modèle MINE, il serait nécessaire de vérifier leur utilisabilité dans leur nouvelle forme. Cela permettrait non seulement de renforcer leur validation, mais également d'identifier de nouvelles pistes d'adaptation ou d'amélioration. Ainsi, les perceptions des apprenants ayant été intégrées dans le guide d'utilisation du modèle MINE, avec les types d'amélioration et de transformation, il est nécessaire d'éprouver empiriquement le modèle et son guide d'utilisation.

Pour pouvoir étudier le lien entre les modalités (seul, en sous-groupes, en groupe classe), le niveau d'enseignement, la discipline, le type d'usage et les plus-values (transformations et améliorations) relevées par les enseignants, il serait nécessaire d'analyser davantage d'activités avec le modèle développé pour obtenir un échantillon plus large. Des entretiens d'autoconfrontation croisés pourraient également être menés pour affiner et enrichir les analyses menées.

De même, il serait pertinent d'appliquer le modèle non seulement dans le cadre d'activités ponctuelles et courtes, mais aussi dans des dispositifs de plus large ampleur.

Pour compléter le modèle MINE et la conceptualisation effectuée, il serait nécessaire d'effectuer un travail similaire sur les « moins-values » du numérique en éducation, et d'identifier les différents types de détériorations ainsi que des conditions qui amènent des effets négatifs sur l'apprentissage.

Pour que les enseignants puissent s'approprier et utiliser cette conceptualisation, il serait nécessaire de proposer d'une part des formations afin de présenter son contenu et de leur permettre de l'appliquer en compagnie de personnes formées et, d'autre part, de proposer un accompagnement des enseignants, sur le terrain, pour soutenir l'utilisation de l'outil et la réflexion des enseignants.

Enfin, il serait intéressant d'explorer davantage le travail de Peltier (2016) et d'intégrer les résultats relatifs à la posture médiatique de l'enseignant qui rassemble à la fois ses représentations, ses intentions et ses actions pour étudier en profondeur la manière dont les représentations des enseignants vont influencer leur pratique. Tout comme les types de médiations identifiés par Peraya (2005 ; 2010) qui pourraient nourrir la réflexion quant aux transformations autres que celles liées aux fonctionnalités de l'outil ou à la modification de la didactique.

Tricot et Chesné (2020) étudient les effets mesurés du numérique dans le cas de différentes fonctions pédagogiques. Il serait intéressant d'étudier si des tendances semblables sont identifiables au niveau des effets perçus selon les types d'usages mis en place pour mieux comprendre la différence entre effets mesurés et effets perçus.

Différentes recommandations, ou pistes de recommandation peuvent également être formulées en lien avec les typologies et le modèle créés dans le cadre de cette thèse. Ces outils peuvent soutenir la prise de décision en matière de politique éducative. Les décideurs pourraient s'appuyer sur les résultats de cette thèse pour élaborer des politiques éducatives qui favorisent une intégration efficace du numérique dans l'enseignement, garantissant que les investissements dans la technologie éducative se traduisent par de réels avantages pour l'apprentissage.

Au niveau du développement professionnel, les formateurs d'enseignants peuvent utiliser le modèle développé pour concevoir ou enrichir des formations continues axées sur l'intégration pédagogique du numérique, en insistant sur les aspects pratiques et réflexifs de son utilisation.

Concernant la conception de curriculums, les concepteurs peuvent se baser sur la typologie et la définition des plus-values établies pour intégrer le numérique de manière plus stratégique et pour renforcer l'efficacité pédagogique.

La thèse peut aussi inspirer de nouvelles approches dans la conception d'activités pédagogiques qui exploitent de manière optimale le potentiel du numérique, en se fondant sur la typologie et le modèle proposés.

Pour l'évaluation de l'intégration du numérique, la thèse peut encourager le développement d'outils d'évaluation pour mesurer l'efficacité perçue du numérique dans divers contextes éducatifs, conduisant à une meilleure compréhension de ses impacts sur l'apprentissage.

Enfin, les résultats, et le modèle développé pourraient également encourager une collaboration plus étroite entre les technopédagogues, les formateurs ou enseignants et les concepteurs de programmes pour élaborer des stratégies d'intégration du numérique.

Conclusions

Un grand nombre de plans, de projets et de stratégies voient le jour pour intégrer le numérique dans l'enseignement et la formation. Les écoles bénéficient de plus en plus de matériel numérique (écrans interactifs, tablettes, ordinateurs...) et sont encouragées, notamment par la révision de référentiels de compétences, à les intégrer dans les pratiques d'enseignement et d'apprentissage.

Or, l'intégration du numérique est plus efficace si les enseignants sont conscients de ses plus-values (Boéchat-Heer & Arcidiacono, 2014).

Cependant, l'intégration du numérique fait parfois pire que mieux, et vient accentuer d'éventuelles faiblesses de l'activité ou de la méthodologie mise en place. On parle alors de détérioration (Karsenti & Bugmann, 2018).

Il est donc nécessaire que les enseignants réfléchissent à la pertinence d'intégrer le numérique dans un dispositif ou une activité à la fois lors de sa conception et après sa mise en œuvre, mais ils n'ont pas toujours les clés nécessaires pour le faire.

Cette recherche a permis de théoriser sous forme d'une définition et d'une typologie la plus-value du numérique en éducation et de créer un modèle permettant de soutenir la réflexion des enseignants à ce sujet.

Un courant critique (Collin et al., 2022) souligne que cela fait des années que des recherches essayent de mesurer les effets de l'intégration du numérique sur les apprentissages sans y parvenir, et ce pour diverses raisons : la difficulté à distinguer l'effet du numérique de celui de l'enseignant, de la méthode, la diversité des contextes d'intégration... Bref, toute une série de variables qui s'entrecroisent.

Intégrer le numérique dans des pratiques d'enseignement entraîne des transformations, que ce soit au niveau des médiations (Charlier et al., 2006 ; Peraya, 2005 ; Peraya, 2010), en lien avec les spécificités des fonctionnalités des outils utilisés ou encore de la didactique mise en place (méthodologie, objectifs, contenus). Cette recherche vise à comprendre ces transformations et leurs effets.

Un premier article, centré sur les outils et les fonctionnalités auxquels on peut attribuer des plus-values potentielles, a permis, après réalisation d'une revue narrative de la littérature, d'élaborer une définition et une typologie interprétative des plus-values potentielles du numérique en éducation.

Dans une visée de validation par triangulation, cette définition et cette typologie ont été confrontées aux représentations d'étudiants du master en Sciences de

l'éducation, dont la plupart sont des enseignants reprenant une formation en cours de carrière et ayant donc une formation d'enseignant. Cette confrontation a permis de confirmer une correspondance importante entre les représentations des étudiants/enseignants et la conceptualisation préalablement établie. La communication a pu être identifiée comme un élément qui n'apparaissait pas suffisamment dans la typologie des plus-values et les fonctionnalités et usages associés. Cette recherche a été complétée par une étude des représentations d'enseignants lauréats d'un appel à projets École Numérique (étude complémentaire A), qui a également conforté la concordance entre les représentations d'acteurs de terrain et la conceptualisation.

Pour poursuivre cette validation par triangulation, la conceptualisation, adaptée selon les résultats de ces deux recherches sur les représentations, a été soumise à un panel d'experts selon la méthode Delphi (Okoli & Pawlawski, 2004).

Les experts ont été amenés à se positionner à l'aide de questionnaires ou entretiens quant à la définition et la typologie. Celles-ci ont été modifiées selon les retours et soumises à nouveau aux experts. Cette recherche a permis de prendre conscience des différences entre les champs de recherche et de référence des experts, certains centrés sur l'outil et ses fonctionnalités, d'autres centrés sur les acteurs et le contexte et d'autres remettant en cause le concept même de plus-value. Ces échanges et les perspectives riches et contrastées qu'ils ont amenés ont permis de compléter la conceptualisation et d'y intégrer les notions de dispositif, de processus, d'amélioration ou encore de transformation.

La typologie des usages du numérique a pu être améliorée grâce à l'étude complémentaire B, en étant soumise à des enseignants du supérieur en Suisse et en Belgique.

La conceptualisation, construite à l'aide de la littérature, des représentations des acteurs de terrain et des experts du domaine a guidé la construction d'un modèle visant à soutenir la réflexion des enseignants quant aux effets et transformations liés à l'intégration du numérique dans leurs pratiques. Ce modèle et son utilisation pour analyser 56 activités sont au cœur du quatrième et dernier article de cette thèse. Différentes pistes d'amélioration du modèle ont ainsi pu être identifiées comme l'intégration des perspectives des apprenants ou encore la création d'un guide d'utilisation, basé sur la typologie préalablement établie et permettant un positionnement des activités plus précis et objectif.

L'apport de cette recherche réside donc dans la construction d'outils (définition, typologie et modèle) pouvant être utilisés par les enseignants pour guider leur réflexion

quant à l'intérêt ou non d'intégrer le numérique dans une activité ou un dispositif. La combinaison d'une perspective technocentrée (les outils, leurs usages et leurs fonctionnalités) et une perspective centrée sur les acteurs et leurs contextes fait l'originalité de cette recherche.

Concernant les perspectives de recherche futures, le modèle adapté et accompagné de son guide d'utilisation devra être à nouveau éprouvé pour en vérifier l'utilité et l'utilisabilité, cette fois sur des activités de plus grand empan. Une attention particulière pourra être portée au lien entre discipline et plus-values identifiées afin d'assurer une triangulation disciplinaire. Enfin, une typologie des « moins-values », c'est-à-dire des détériorations, pourrait être construite selon une méthodologie similaire à cette recherche afin de compléter la théorisation établie.

Bibliographie générale

- Abric, J. (2003). L'étude expérimentale des représentations sociales. In D. Jodelet (Ed.), *Les représentations sociales* (pp. 203-223). Presses Universitaires de France. <https://doi.org/10.3917/puf.jodel.2003.01.0203>
- Ailincai, R., Gabillon, Z., & Ferriere, S. (2018). Des éléments de corpus pour comprendre les représentations sur le numérique en contexte polynésien : préalables à la conception d'un dispositif de formation des enseignants du 1^{er} degré. *Contextes et didactiques*, 11, 35-68. <https://doi.org/10.4000/ced.1003>
- Albero, B. (2013). Quels enjeux pour les recherches sur les usages du numérique dans l'enseignement supérieur. *Distances et médiations des savoirs*, 1(4). <https://doi.org/10.4000/dms.367>
- Albero, B., & Thibault, F. (2009). La recherche française en sciences humaines et sociales sur les technologies en éducation. *Revue française de pédagogie*, 169, 53-66. <http://rfp.revues.org/1434>
- Amadiou, F., & Tricot, A. (2014). *Apprendre avec le numérique, mythes et réalités*. Retz.
- Amadiou, F., & Tricot, A. (2020). *Apprendre avec le numérique, mythes et réalités*. Retz.
- Anastassova, M., Burkhardt, J., Mégard, C., & Ehanno, P. (2007). L'ergonomie de la réalité augmentée pour l'apprentissage : une revue. *Le travail humain*, 70, 97-125. <https://doi.org/10.3917/th.702.0097>
- Ardourel, Y. (2008). Rôles et enjeux de la formation à distance dans la lutte contre l'illettrisme : Le droit à l'éducation pour un public spécifique. *Distances et Savoirs*, 6(4), 565-584. https://ds.revuesonline.com/gratuit/DS6_4_07_Ardourel.pdf
- Assude, T., Bessières, D., Combrouze D., & Loisy, C. (2010). Conditions des genèses d'usage des technologies numériques dans l'éducation. *Sciences et Technologies de l'Information et de la Communication pour l'Éducation et la Formation*, 17, 79-102. <https://doi.org/10.3406/stice.2010.1003>
- Assude, T., & Loisy, C. (2009). Plus-value et valeur didactique des technologies numériques dans l'enseignement : esquisse de théorisation. *Quadrante*, 18(1), 7-27. <https://doi.org/10.48489/quadrante.22842>

- Audran, J., & Dazy-Mulot, S. (2019). L'intégration des outils numériques, une question d'éthique professionnelle ? *Spirale - Revue de Recherches En Éducation*, 63(1), 51-64. <https://doi.org/10.3917/spir.063.0051>
- Azarfam, A.Y., & Jabbari, Y. (2012). Dealing with Teachers' Technophobia in Classroom. *Advances in Asian Social Science*, 2(2), 452-455. https://www.researchgate.net/publication/277830848_Dealing_with_Teachers%27_Technophobia_in_Classroom
- Bachy, S. (2014). Un modèle-outil pour représenter le savoir technopédagogique disciplinaire des enseignants. *Revue Internationale de Pédagogie de l'Enseignement Supérieur*, 30(2), 85-115. <https://journals.openedition.org/ripes/821>
- Bachy, S. (2019). Comment se développe le savoir technopédagogique disciplinaire ? *Spirale - Revue de recherches en éducation*, 63, 125-137. <https://doi.org/10.3917/spir.063.0125>
- Baron, G. L. (2019). Les technologies dans l'enseignement scolaire : regard rétrospectif et perspectives. *Les Sciences de l'éducation - Pour l'Ère nouvelle*, 52(1), 103-122. <https://doi.org/10.3917/lse.521.0103>
- Baron, G.-L., & Bruillard, É. (1996). *L'informatique et ses usagers dans l'éducation*. Presses universitaires de France.
- Baron, G.-L., & Depover, C. (Eds.) (2019). *Les effets du numérique sur l'éducation : regards sur une saga contemporaine*. Presses universitaires du Septentrion.
- Baron, G.-L., & Fluckiger, C. (2021). Approches et paradigmes pour la recherche sur les usages éducatifs des technologies. Enjeux et perspectives. *Canadian Journal of Learning and Technology*, 47(4). <https://hal.univ-lille.fr/hal-03349957>
- Basque, J. (2005). Une réflexion sur les fonctions attribuées aux TIC en enseignement universitaire. *International Journal of Technologies in Higher Education*, 2(1), 30-41. <https://edutice.archives-ouvertes.fr/edutice-00086399/document>
- Basque, J., & Lundgren-Cayrol, K. (2002). Une typologie des typologies des applications des TIC en éducation. *Sciences et techniques éducatives*, 9(3-4), 263-269. <https://telearn.hal.science/hal-00190671/document>
- Baudoin, N., & Galand, B. (2021). Les pratiques des enseignants ont-elles un effet sur le bien-être des élèves ? Une revue critique de la littérature. *Revue Française de Pédagogie*, 211, 117-146. <https://doi.org/10.4000/rfp.10559>

- Bauer, A. & Girard, R. (2013). *Outils numériques et éducation à l'environnement : Quels usages possibles avec le public ?* Les livrets de l'IFRÉE.
- Baylor, A. L., & Ritchie, D. (2002). What Factors Facilitate Teacher Skill, Teacher Morale, and Perceived Student Learning in Technology-using Classrooms? *Computers and Education*, 39(4), 395-414.
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0360131502000751>
- Béchar, J.-P., & Pelletier, P. (2001). Développement des innovations pédagogiques en milieu universitaire : un cas d'apprentissage organisationnel. In D. Raymond (Ed.), *Nouveaux espaces de développement professionnel et organisationnel* (pp. 131-149). Éditions du CRP.
- Bédard, D., & Béchar, J. P. (2009). *Innovier dans l'enseignement supérieur*. Presses universitaires de France.
- Bégin, C. (2008). Les stratégies d'apprentissage : un cadre de référence simplifié. *Revue des sciences de l'éducation*, 34(1), 47-67. <https://doi.org/10.7202/018989ar>
- Bernard, F., & Fluckiger, C. (2019). Innovation technologique, innovation pédagogique : Éclairage de recherches empiriques en sciences de l'éducation. *Spirale - Revue de recherches en éducation*, 63(1), 3-10. <https://doi.org/10.3917/spir.063.0>
- Boéchat-Heer, S., & Arcidiacono, F. (2014). L'usage des méthodes mixtes pour analyser les perceptions de pratiques pédagogiques liées à l'intégration des tablettes numériques. *Formation et Pratiques d'enseignement En Questions*, 17, 49-65.
<http://revuedeshp.ch/pdf/17/04-Boechat-Heer.pdf>
- Böniger, A., & S., Jeker. (2015). Les difficultés des digital natives avec l'apprentissage numérique. *Panorama*, 1, 14-15.
- Bouquet, B. (2021). Consentement et contrainte : des notions polysémiques. *Vie sociale*, 33, 13-27. <https://doi.org/10.3917/vsoc.211.0013>
- Brajkovic, D. (2014). Enjeux, Initiatives et Perspectives D'Usages des TIC : L'Enseignement de la Chimie. <http://docplayer.fr/70797241-Enjeux-initiatives-et-perspectives-d-usages-des-tic-e-dans-l-enseignement-de-la-chimie.html>
- Caneva, C. (2019). Cinq modèles d'intégration du numérique en formation initiale des enseignants. Une analyse et quelques réflexions. *Formation et pratiques d'enseignement en questions : revue des HEP de Suisse romande et du Tessin*, 24, 59-81. <http://hdl.handle.net/20.500.12162/3235>

- Caudell, T., & Mizell, D. (1992). Augmented reality: An application of heads-up display technology to manual manufacturing processes. *Proceedings of the Hawaii International Conference on System Sciences*, 2, 659-669. <https://www.mona.uwi.edu/halls/sites/default/files/halls/00183317.pdf>
- Charalampopoulou, C., & Tali, F. (2021). L'université d'après. Quelles leçons tirer de la mise à distance des cours? *La recherche en éducation*, 24. <https://univ-tlse2.hal.science/hal-03603277/document>
- Charlier, B. (1998). *Apprendre et changer sa pratique d'enseignement : expériences d'enseignants*. De Boeck.
- Charlier, B. (2011). Évolution des pratiques numériques en enseignement supérieur et recherches : quelles perspectives? *Revue Internationale des Technologies en Pédagogie Universitaire*, 8(1-2), 28-36. <https://www.erudit.org/fr/revues/ritpu/2011-v8-n1-2-ritpu1817709/1005781ar/>
- Charlier, B., Bonamy, J., & Saunders, M. (2002). Chapitre 2. Apprivoiser l'innovation. In Daniel Peraya (Ed.), *Technologie et innovation en pédagogie : Dispositifs innovants de formation pour l'enseignement supérieur* (pp. 43-64). De Boeck Supérieur. <https://doi.org/10.3917/dbu.charl.2002.01.0043>
- Charlier, B., Daele, A., & Deschryver, N. (2002). Vers une approche intégrée des technologies de l'information et de la communication dans les pratiques d'enseignement. *Revue Des Sciences de l'Éducation*, 28(2), 345 -36. <http://id.erudit.org/iderudit/007358ar>
- Charlier, B., Deschryver, N., & Peraya, D. (2006). Apprendre en présence et à distance : Une définition des dispositifs hybrides. *Distances et savoirs*, 4, 469-496. <https://www.cairn.info/revue--2006-4-page-469.htm>
- Chen, C.-H. (2008). Why Do Teachers Not Practice What They Believe Regarding Technology Integration? *The Journal of Educational Research*, 102(1), 65-75. <https://doi.org/10.3200/JOER.102.1.65-75>
- Choplin, H., Audran, J., Cerisier, J., Lemarchand, S., Paquelin, D., Simonian, S., & Jacquinet-Delaunay, G. (2007). Quelle recherche sur et pour l'innovation pédagogique. *Distances et savoirs*, 5, 483-505. <https://doi.org/10.3166/ds.5.483-505>

- Coen, P.-F., Rey, J., Monnard, I., & Jauquier, L. (2014). Usages d'Internet à l'école selon le regard des élèves. Pratiques d'intégration, paradigmes pédagogiques et motivation scolaire. *Sciences et technologies de l'information et de la communication pour l'éducation*, 21. http://sticef.univ-lemans.fr/num/vol2013/19-coen-reiah/sticef_2013_NS_coen_19.htm
- Colinet, S. (2015). Usage des technologies de l'information et de la communication et humanisation pour des élèves en soins-études. *Éducation et socialisation*, 38. <https://doi.org/10.4000/edso.1343>.
- Collin, S., Denouël, J., Guichon, N., & Schneider, E. (Eds.) (2022). *Le numérique en éducation et formation. Approches critiques*. Presses des Mines
- Cros, F. (2004). *L'innovation scolaire aux risques de son évaluation*. L'Harmattan.
- Cros, F. (2009). Innovation et formation. In J.-M. Barbier (Ed.), *Encyclopédie de la formation* (pp. 581-611). Presses universitaires de France.
- Cros, F., & Broussal, D. (2020). Changement et innovation en éducation : deux notions en résonance. *Éducation et socialisation*, 55, 52-74. <https://doi.org/10.4000/edso.8911>
- Dalinger, T., & Asino, T. I. (2021). Design of an Instrument Measuring P-12 Teachers' Cognitive Load and Intent to Adopt Technology. *TechTrends*, 65(3), 288-302. <https://doi.org/10.1007/s11528-020-00574-5>
- Davallon, J. (2004). Objet concret, objet scientifique, objet de recherche. *Hermès, La Revue*, 38, 30-37. <https://doi.org/10.4267/2042/9421>
- De Landsheere, G. (1979). *Dictionnaire de l'évaluation et de la recherche en éducation : avec lexique anglais-français*. Presses universitaires de France.
- Deaudelin, C., Lefebvre, S., Brodeur, M., Mercier, J., Dussault, M., & Richer, J. (2005). Évolution des pratiques et des conceptions de l'enseignement, de l'apprentissage et des TIC chez des enseignants du primaire en contexte de développement professionnel. *Revue des sciences de l'éducation*, 31(1), 79-110. <https://doi.org/10.7202/012359ar>
- Denis, B. (2001). *Quels usages des logiciels mettre en œuvre en contexte éducatif ?* ULiège. <https://hdl.handle.net/2268/157571>
- Denzin, N.K., & Lincoln, Y.S. (Eds.) (1998). *The landscape of qualitative research. Theories and issues*. Thousand Oaks, Sage.

- Deschryver, N. (2008). *Interaction sociale et expérience d'apprentissage en formation hybride* [Doctoral dissertation, University of Genève].
<https://doi.org/10.13097/archive-ouverte/unige:21861>
- Dubasque, D. (2019). Chapitre 1. Qu'est-ce que le « numérique » ? Regards sur le champ lexical qui l'accompagne. In D. Dubasque (Ed.), *Comprendre et maîtriser les excès de la société numérique* (pp. 17-22). Presses de l'EHESP.
- Eslamian, A., Feizoleslam, A., Rajabion, L., Tofighi, B., & Khalili, A. H. (2019). A new model for assessing the impact of new IT-based services on students productivity. *International Journal of Education and Development using Information and Communication Technology (IJEDICT)*, 15(3), 4-21.
<https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1227424.pdf>
- Fiévez, A. (2017). *L'intégration des TIC en contexte éducatif : modèles, réalités et enjeux*. Presses de l'Université du Québec.
- Fiévez, A. (2018). Considérant les apports du numérique éducatif à l'enseignement, est-il idéologiquement et institutionnellement possible que la forme scolaire serve de modèle à la forme universitaire ? *Distances et médiations des savoirs*, 22.
<http://journals.openedition.org/dms/2336>.
- Fluckiger, C. (2017). Innovations numériques et innovations pédagogiques à l'école. *Recherches*, 66, 119-134. https://www.revue-recherches.fr/wp-content/uploads/2019/05/119-134_R66_Fluckiger.pdf
- Fluckiger, C. (2019). Numérique en formation : des mythes aux approches critiques. *Éducation permanente*, 219, 17-30. <https://shs.hal.science/hal-02160360/>
- Fontaine, P., & Denis, B. (2008). Usages de l'ordinateur et apports des médias et des TIC en enseignement : Construction d'un curriculum de cours destiné aux futurs enseignants de la CFB. In C. Charnet, C. Gherzi, & J. - L. Monino (Eds.), *Actes du XXVe Colloque de l'Association Internationale de Pédagogie Universitaire (AIPU). Le défi de la qualité dans l'enseignement supérieur : vers un changement de paradigme*. (pp. 102-115).
https://orbi.uliege.be/bitstream/2268/14355/1/Denis_Fontaine_AIPU2008.pdf
- Foulger, T. S., Burke, D., Williams, M. K., Waker, M., L., Hansen, R., & Slykhuis, D. A. (2013). Innovators in teacher education: Diffusing mobile technologies in teacher preparation curriculum. *Journal of Digital Learning in Teacher Education*, 30(1), 21-29. <https://eric.ed.gov/?id=EJ1090437>

- Greene, J. C., Caracelli, V. J., & Graham, W. F. (1989). Toward a conceptual framework for mixed-method evaluation designs. *Educational evaluation and policy analysis*, 11(3), 255-274. <https://doi.org/10.2307/1163620>
- Grisay, A. (1997). *Évolution des acquis cognitifs des élèves au cours des années de collège*. Ministère de l'Éducation nationale, de la Recherche et de la Technologie : Direction de l'évaluation et de la prospective. <https://archives-statistiques-depp.education.gouv.fr/Default/doc/SYRACUSE/11696/evolution-des-acquis-cognitifs-et-socio-affectifs-des-eleves-au-cours-des-annees-de-college?lg=fr-FR>
- Grosbois, M. (2018). Numérique et enseignement-apprentissage des langues. Quelle valeur ajoutée ? *Alsic*, 21. <http://journals.openedition.org/alsic/3025>
- Guba, E. G. (1990). The alternative paradigm dialog. In E. G. Guba (Ed.), *The paradigm dialog* (pp. 17-27). Sage Publications.
- Guichon, N. (2012). Les usages des TIC par les lycéens – Déconnexion entre usages personnels et usages scolaires. *Sciences et technologies de l'information et de la communication pour l'éducation et la formation (Sticef)*, 19. http://sticef.univ-lemans.fr/num/vol2012/05-guichon/sticef_2012_guichon_05.htm
- HEFCE (Higher Education Funding Council for England) (2009). *Enhancing Learning and Teaching Through the Use of Technology: A Revised Approach to HEFCE's Strategy for e-Learning*. Higher Education Funding Council for England. http://www.hefce.ac.uk/pubs/hefce/2009/09_12/09_12.pdf.
- Henri, F., & Lundgren-Cayrol, K. (2001). *Apprentissage collaboratif à distance. Pour comprendre et concevoir les environnements d'apprentissage virtuels*. Presses de l'Université du Québec.
- Hew, K. F., & Brush. T. (2007). Integrating Technology into K-12 Teaching and Learning: Current Knowledge Gaps and Recommendations for Future Research. *Educational Technology Research and Development*, 55(3), 223-252. https://www.researchgate.net/publication/225668789_Integrating_technology_into_K12_teaching_and_learning_Current_knowledge_gaps_and_recommendations_for_future_research
- Hinsen, K. (2015). Technical debt in computational science. *Computing in Science & Engineering*, 17(6), 103-107. <https://core.ac.uk/download/pdf/217930537.pdf>

- Hoarau, D., Leblanc, P., & Michel, P. (2021). Comment faire une revue non systématique de la littérature ? *Risques & Qualité*, 18(1), 47-49.
<https://www.risqual.net/publication-scientifique/comment-faire-une-revue-non-systematique-de-la-litterature#title4>
- Holmberg, J. (2019). *Designing for added pedagogical value*. [Doctoral dissertation, Stockholm University].
<https://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:1278621/FULLTEXT01.pdf>
- Holzmann, P., Breitenecker, R. J., Schwarz, E. J., & Gregori, P. (2020). Business model design for novel technologies in nascent industries: An investigation of 3D printing service providers. *Technological Forecasting and Social Change*, 159, 1-11. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0040162520310192>
- Junco, R., & Cotton, S. R. (2012). No A 4 U: The relationship between multitasking and academic performance. *Computers & Education*, 59(2), 505-514.
<https://doi.org/10.1016/j.compedu.2011.12.023>
- Kadi, M.-N., Ben Abid-Zarrouk, S., & Coulibaly, B. (2019). Intégration des TIC et innovation pédagogique. *Spirale - Revue de Recherches En Éducation*, 63(1), 139. <https://doi.org/10.3917/spir.063.0139>
- Karaca, F., Can, G., & Yildirim, S. (2013 a). Technology utilisation in elementary schools in Turkey's capital: a case study. *Educational Studies*, 39(5), 552-567.
<https://doi.org/10.1080/03055698.2013.807726>
- Karsenti, T., & Bugmann, J. (2018). ASPID : un modèle systémique des usages du numérique en éducation. In S. Lacroix, & Y. Tomaszower (Eds.), *Le numérique* (pp. 47-61). Éditions EPS.
- Karsenti, T., & Fievez, A. (2013). *L'iPad à l'école : usages, avantages et défis. Sommet de l'iPad en éducation*. CRIFPE.
https://denc.gouv.nc/sites/default/files/documents/rapport_ipad_karsenti_fievez.pdf
- Karsenti, T., Peraya, D., & Viens, J. (2002). Bilan et perspectives de la recherche sur la formation des maîtres à l'intégration pédagogique des TIC. *Revue des sciences de l'éducation*, 28(2). <https://doi.org/10.7202/007363ar>

- Kimmons, R., Graham, C. R., & West, R. E. (2020). The PICRAT model for technology integration in teacher preparation. *Contemporary Issues. Technology and Teacher Education*, 20(1), 176-198. <https://citejournal.org/volume-20/issue-1-20/general/the-picrat-model-for-technology-integration-in-teacher-preparation/>
- Kirkwood, A., & Price, L. (2014). Technology-enhanced learning and teaching in higher education: what is "enhanced" and how do we know? A critical literature review. *Learning, Media and Technology*, 39(1), 6-36. <https://doi.org/10.1080/17439884.2013.770404>
- Kirschner, P., & Davis, N. (2003). Pedagogic Benchmarks for Information and Communications Technology in Teacher Education. *Technology, Pedagogy and Education*, 12, 125-147. <https://doi.org/10.1080/14759390300200149>
- Klein, A., & Lemay, Y. (2013). Les archives à l'ère de leur reproductibilité numérique. In J. Boustany (Ed.), *La médiation numérique : renouvellement et diversification des pratiques : Actes du colloque Document numérique et société, Zagreb 2013* (pp. 37-50). De Boeck Supérieur. <https://doi.org/10.3917/dbu.chron.2013.01.0037>
- Koehler, M. J., & Mishra, P. (2006). Technological pedagogical content knowledge: A framework for integrating technology in teacher knowledge. *Teachers College Record*, 108(6), 1017-1054. <https://psycnet.apa.org/record/2006-07285-002>
- Koehler, M. J., & Mishra, P. (2008). Introducing Technological Pedagogical Content Knowledge. In AACTE Committee on Innovation and Technology (Eds.), *Handbook of Technological Pedagogical Content Knowledge (TPCK) for Educators* (pp. 3-29). Routledge.
- L'Écuyer, R. (1990). *Méthodologie de l'analyse développementale de contenu. Méthode GPS et Concept de Soi*. Presses Universitaires du Québec.
- L'internaute (n.d). Plus-value. In *Dictionnaire français*. <https://www.linternaute.fr/dictionnaire/fr/definition/plus-value/>
- Ladrière, J. (1973). Représentation et connaissance. *Encyclopædia Universalis*, 14, 88-90.
- Larose, F., Grenon, V., & Lafrance, S. (2002). Pratique et profils d'utilisation des TICE chez les enseignants d'une université. In R. Guir (Ed.), *Pratiquer les TICE : Former les enseignants et les formateurs à de nouveaux usages* (pp. 23-47). De Boeck Supérieur. <https://doi.org/10.3917/dbu.guir.2002.01.0023>

- Lawrence, J., & Tar, U. (2018) Factors that influence teachers' adoption and integration of ICT in teaching/learning process, *Educational Media International*, 55(1), 79-105. <https://doi.org/10.1080/09523987.2018.1439712>
- Leboff, E. (2012). *Intérêts pédagogiques des technologies de l'information et de la communication* [Doctoral dissertation, Université Paul Sabatier]. <http://thesesante.ups-tlse.fr/28/1/2012TOU33066.pdf>
- Lederman, N.G., & Abell, S.K. (2014). *Handbook of research on science education (Vol. II)*. Routledge.
- Legendre, R. (1993). *Dictionnaire actuel de l'éducation* (2e éd.) Guérin/ESKA.
- Legendre, R. (2005). *Dictionnaire actuel de l'éducation* (3e éd.). Éditions Guérin.
- Lessard-Hebert, M., Boutin, G., & Goyette, G. (1997). *La recherche qualitative : fondements et pratiques*. De Boeck.
- Liaw, S. (2008). Investigating students' perceived satisfaction, behavioral intention, and effectiveness of e-learning: A case study of the Blackboard system. *Computers & Education*, 51, 864-873. <http://dx.doi.org/10.1016/j.compedu.2007.09.005>
- Linard, M. (2002). Conception de dispositifs et changement de paradigme en formation. *Éducation permanente*, 152, 143-155. <https://edutice.hal.science/edutice-00000275/document>
- Lison, C., Bédard, D., Beaucher, C., & Trudelle, D. (2014). De l'innovation à un modèle de dynamique innovatrice en enseignement supérieur. *Revue Internationale de Pédagogie de l'enseignement Supérieur*, 30(1). <https://doi.org/10.4000/ripes.771>
- Livingstone, S. (2012). Critical reflections on the benefits of ICT in education. *Oxford Review of Education*, 38(1), 9-24. <http://eprints.lse.ac.uk/42947/>
- Mallein, P., & Toussaint, Y. (1994). L'intégration sociale des TIC : une sociologie des usages. *Technologie de l'information et société*, 6(4), 315-335. <https://revues.mshparisnord.fr/disparues/index.php?id=864>
- Mallem, M., & Roussel, D. (2014). Réalité augmentée - Principes, technologies et applications. *Technologies de l'Information*. <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01177023>

- Mercier, C. (2017). *La construction et les effets de l'appropriation d'un outil numérique auprès des enfants avec autisme en IME : Interactions en situation d'apprentissage en lien avec l'utilisation d'un agenda numérique*. [Doctoral dissertation, Université de Nantes]. <https://hal.science/tel-01610966/document>
- Meyer, C. (2001). Les représentations mentales. *Communication*, 21(1), 9-31. <https://doi.org/10.4000/communication.5445>
- Meyer, K. A. (2010). A comparison of Web 2.0 tools in a doctoral course. *Internet and Higher Education*, 13, 226-232. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1096751610000163>
- Miles, M. B., & Huberman, A. M. (2003). *Analyse des données qualitatives*. De Boeck, 2^e édition.
- Mills, L.A., Knezek, G., & Khaddage, F. (2014). Information seeking, information sharing, and going mobile: Three bridges to informal learning. *Computers in Human Behavior*, 32, 324-334. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0747563213003075>
- Ministère de l'Éducation Nationale et de la Jeunesse (2023). *Le numérique pour l'éducation : constats et enjeux*. <https://www.education.gouv.fr/media/120418/download>
- Mukherjee, M. M. (2013). *Technological tools for science classrooms: Choosing and using for productive and sustainable teaching and learning experiences* [Doctoral dissertation, Queensland University of Technology]. https://eprints.qut.edu.au/66862/1/s41236307_phd_thesisfinal.pdf
- Nissen, E. (2019). *Formation hybride en langues : Articuler présentiel et distanciel*. Didier.
- Noben, N., & Denis, B. (2021, November 18). *Les plus-values pédagogiques liées à l'intégration du numérique : représentations d'enseignants ayant mis en place des projets d'intégration du numérique dans leurs pratiques* [Paper presentation]. Colloque ROC 2021 Solidarités numériques en éducation : une culture en émergence. <https://hdl.handle.net/2268/265246>
- O'Neal, L. J., Gibson, P., & Cotten S. R. (2017). Elementary School Teachers' Beliefs about the Role of Technology in 21st-Century Teaching and Learning. *Computers in the Schools*, 34(3), 192-206. <https://doi.org/10.1080/07380569.2017.1347443>

- Okoli, C., & Pawlawski, S. D. (2004). The Delphi method as a research tool: an example, design considerations and applications. *Information & Management*, 42, 15-29. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0378720603001794>
- Papert, S., & Harel, I. (1991). *Constructionism: Research reports and proposals*. Ablex.
- Paquelin, D., & Choplin, H. (2003). Du prescrit au vécu : l'enjeu des régulations. In B. Albero (Eds.), *Autoformation et enseignement supérieur* (pp. 167-183). Hermès-Science.
- Paquette, G. (2002). *Modélisation des connaissances et des compétences. Un langage graphique pour concevoir et apprendre*. Presses de l'Université du Québec.
- Peeters, H. & Charlier, P. (1999). Contributions à une théorie du dispositif. *Hermès, La Revue*, 25, 15-23. <https://doi.org/10.4267/2042/14969>
- Pelgrum, W.-J., & Law, N. (2004). *Les TIC et l'éducation dans le monde, tendances, enjeux et perspectives*. UNESCO.
- Peltier, C. (2016). *Représentation des médias et appropriation des dispositifs médiatiques chez des enseignants du supérieur* [Doctoral Dissertation, UNIGE]. <https://archive-ouverte.unige.ch/unige:85010>
- Peraya, D. (1999). Médiation et médiatisation : le campus virtuel. *Hermès, La Revue*, 25(3), 153-167. <https://www.cairn.info/revue-hermes-la-revue-1999-3-page-153.htm?contenu=resume>
- Peraya, D. (2005). La formation à distance : Un dispositif de formation et de communication médiatisées. Une approche des processus de médiatisation et de médiation. *Calidoscopio*, 4(3), 200-204. <https://www.redalyc.org/pdf/5715/571561916008.pdf>
- Peraya, D. (2008). Un regard critique sur les concepts de médiatisation et médiation : nouvelles pratiques, nouvelle modélisation. *Les Enjeux De l'Information Et De La Communication*. <https://archive-ouverte.unige.ch/unige:17665>
- Peraya, D. (2010). Médiatisation et médiation. Des médias éducatifs aux ENT. In V. Liquète (Ed.), *Médiations* (p. 33-48). CNRS. <http://archive-ouverte.unige.ch/unige:12312>

- Peraya, D. (2019). Les objets techniques dans la formation. Apport du concept de dispositif dans l'analyse des processus d'apprentissage médiatisé. In B. Albero, S. Simonian, & J. Eneau (Eds.), *Des humains et des machines. Hommage aux travaux d'une exploratrice* (pp. 206-218). Éditions Raisons et Passions. <https://archive-ouverte.unige.ch/unige:116760>
- Peraya, D., Charlier, B., & Deschryver, N. (2014). Une première approche de l'hybridation. *Éducation et formation*, e-301, 15-34. <http://ute3.umh.ac.be/revues/include/download.php?idRevue=19&idRes=183>
- Peraya, D., & Viens, J. (2005a). Relire les projets « TIC et innovation pédagogique » : y a-t-il un pilote à bord, après Dieu bien sûr. In T. Karsenti & F. Larose (Eds.), *Intégration pédagogique des TIC dans le travail enseignant* (pp. 15-60). Presses de l'Université du Québec.
- Peraya, D., & Viens, J. (2005b). Culture des acteurs et modèles d'intervention dans l'innovation pédagogique. *Revue Internationale Des Technologies En Pédagogie Universitaire*, 1(2), 7-19. <http://www.profetic.org/revue/IMG/pdf/ritpu0201perayaviens-2.pdf>
- Peraya, D., & Deschryver, N. (2002-2005). *Cours staf17-Concevoir un système de formation à distance*. Université de Genève.
- Peraya, D., & Jaccaz, B. (2004). Analyser, soutenir, et piloter l'innovation : un modèle « ASPI ». *TICE 2004. Les TICE ou les technologies de l'information et de la connaissance dans l'enseignement supérieur et dans l'industrie*. 283-289. https://edutice.hal.science/edutice-00000705v1/file/Peraya_Jaccaz.pdf
- Peraya, D., & Peltier, C. (2012). Typologie des dispositifs hybrides : configurations et types. In N. Deschryver, & B. Charlier (Eds.), *Dispositifs hybrides. Nouvelles perspectives pour une pédagogie renouvelée de l'enseignement supérieur. Rapport final* (pp. 54-86). <http://archive-ouverte.unige.ch/unige:23091>
- Puentedura, R. (2010). *SAMR: A contextualized introduction*. <http://hippasus.com/rrpweblog/archives/2014/01/15/SAMRBriefContextualizedIntroduction.pdf>
- Rabah, J. (2015). Benefits and Challenges of Information and Communication Technologies (ICT) Integration in Québec English Schools. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 14(2), 24-31. <https://eric.ed.gov/?id=EJ1057526>

- Rabardel, P. (1995). *Les hommes et les technologies : approche cognitive des instruments contemporains*. Armand Colin.
- Rabardel, P., & Samurçay, R. (2001). *From Artifact to Instrument-Mediated Learning* [Paper presentation]. Symposium on New challenges to research on Learning, Helsinki, Finland.
- Raby, C. (2004). *Analyse du cheminement qui a mené des enseignants du primaire à développer une utilisation exemplaire des TIC en classe* [Doctoral dissertation, Université du Québec]. <http://archive-edutice.ccsd.cnrs.fr/edutice-00000750>
- Raulston, C., & Wright, V. (2012). Teachers' Perceptions and Attitudes of One Teacher Laptop Initiative: Connections Toward twenty-first Century Learning. *Meridian*, 13(1). https://www.researchgate.net/publication/288435301_Teachers%27_perceptions_and_attitudes_of_one_teacher_laptop_initiative_Connections_toward_21st_century_learning
- Redecker, C., & Punie, Y. (2017). European Framework for the Digital Competence of Educators: DigCompEdu. Publications Office of the European Union.
- Roeser, R. W., Midgley C., & Urdan, T. C. (1996). Perceptions of the school psychological environment and early adolescents' psychological and behavioral functioning in school: The mediating role of goals and belonging. *Journal of Educational Psychology*, 88(3), 408-422.
- Rosen, L. D., Carrier, L.M., & Cheever, N.A. (2013). Facebook and texting made me do it: Media-induced task-switching while studying. *Computers in Human Behavior*, 29(3), 948-958. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2012.12.001>
- Rossing, J., Miller, W.M., Cecil, A.K., & Stamper, S.E. (2012). iLearning: The Future of Higher Education? Student Perceptions on Learning with Mobile Tablets. *Journal of the Scholarship of Teaching and Learning*, 12(2), 1-26. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ978904.pdf>
- Ruffieux, P. (2017). Validation mutuelle des compétences dans une institution de formation d'enseignants. *Distances et médiations des savoirs*, 20. <http://journals.openedition.org/dms/2044>
- Salinas, Á., Nussbaum, M., Herrera, O., Solarte, M., & Aldunate, R. (2017). Factors affecting the adoption of information and communication technologies in teaching. *Educ Inf Technol*, 22, 2175-2196. <https://doi.org/10.1007/s10639-016-9540-7>

- Salomon, G. (1981). La fonction crée l'organe. *Communications*, 33, 75-101. <https://doi.org/10.3406/comm.1981.1495>
- Sanchez, E. (2008). Quelles relations entre modélisation et investigation scientifique dans l'enseignement des sciences de la terre ? *Éducation et didactique*, 2(2), 93-118. <https://doi.org/10.4000/educationdidactique.314>
- Sokoty, K. H. (2010). *Les besoins de changement selon les perceptions de l'infrastructure pédagogique de l'école secondaire publique en Côte d'Ivoire par les acteurs scolaires ivoiriens* [Doctoral dissertation, Université du Québec]. <https://www.giersa.ulaval.ca/sites/giersa.ulaval.ca/files/memoires/d2123.pdf>
- Tricot, A. (2016). Apprentissages scolaires et non scolaires avec le numérique. *Administration & Éducation*, 4(152), 33-39. <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01628839/document>
- Tricot, A. (2017). *L'innovation pédagogique*. Retz.
- Tricot, A., & Chesné, J.-F. (2020). *Numérique et apprentissages scolaires : rapport de synthèse*. Cnesco. http://www.cnesco.fr/wp-content/uploads/2020/10/201015_Cnesco_Numerique_Tricot_Chesne_Rapport_synthese.pdf.
- Tricot, A., Plégat-Soutjos, F., Camps, J. F., Amiel, A., Lutz, G., & Morcillo, A. (2003). *Utilité, utilisabilité, acceptabilité : interpréter les relations entre trois dimensions de l'évaluation des EIAH* [Paper presentation]. Congrès environnements informatiques pour l'apprentissage humain, Strasbourg, France.
- Van de Vyver, J. (2019, February). Language Teachers and Pupils Going Mobile in Secondary Education in Belgium: Ready? [Paper presentation]. MOBILE conference - Mobile Language Learning Experience, New York, United States. <http://hdl.handle.net/2078.1/218180>
- Van den Hurk, H. T. G., Houtveen, A. A. M., Van de Grift, W. J. C. M., & Cras, D. W. P. (2014). Data-feedback in teacher training. Using observational data to improve student teachers' reading instruction. *Studies in Educational Evaluation*, 42, 71-78. <https://doi.org/10.1016/j.stueduc.2013.10.009>
- Varenne, F. (2022). Comparer les modèles à l'aide du vecteur caractéristique : fonction, nature, principe et usage des modèles. *Natures Sciences Sociétés*, 30, 93-102. <https://doi.org/10.1051/nss/2022014>

- Vuorikari, R., Kluzer, S., & Punie, Y. (2022). *DigComp 2.2: The Digital Competence Framework for Citizens - With new examples of knowledge, skills and attitudes*. Publications Office of the European Union. <https://doi.org/10.2760/115376>
- Weigel, M., Straughn, C., & Gardner, H. (2010). New Digital Media and Their Potential Cognitive Impact on Youth Learning. In M. S. Khine, & I. M. Saleh (Eds.), *New Science of Learning : cognition, computers and collaboration in Education* (pp. 3-22). Springer.
- Willet, G. (1996). Paradigme, théorie, modèle, schéma : qu'est-ce donc ? *Communication et organisation*, 10, 27-52.
<https://doi.org/10.4000/communicationorganisation.1873>

Annexe 1 : Guide d'utilisation du modèle MINE

Le modèle est prévu pour être utilisé à deux moments distincts, lors de la conception d'une activité, avant sa mise en place (état prescrit) et après sa mise en place (état vécu).

L'utilisation de ce modèle sera d'autant plus intéressante si les perceptions de différents acteurs sont comparées. Le tableau ci-dessous reprend les moments auxquels chaque catégorie d'acteurs peut être sollicitée.

Tableau 1 : Moments auxquels les différents acteurs peuvent utiliser le modèle

	État prescrit (avant la mise en place de l'activité)	État vécu (après la mise en place de l'activité)
Enseignant ayant conçu l'activité	Nécessaire	Nécessaire
Un autre enseignant ou un chercheur ou un observateur	Intéressant	Intéressant
Les apprenants	/	Intéressant

Les questionnements visant à guider les positionnements de ces trois catégories d'acteurs vont maintenant être détaillés.

1. Enseignants (état prescrit)

- 1) Vous avez conçu une activité intégrant le numérique, est-ce que vous avez déjà eu l'occasion de mettre en place une activité similaire qui n'intégrait pas le numérique ou qui l'intégrait différemment ?

OUI	NON
Vous pouvez passer à la question 2.	Ce modèle n'est pas utilisable dans ce cas, car la dimension de transformation n'est pas applicable. Cependant, vous pouvez utiliser les questions à partir de la question 3 pour guider votre réflexion sur les effets de l'intégration du numérique dans le cadre de votre activité.

- 2) Est-ce que le but (objectif), les modalités (en groupe classe, en sous-groupes, seul) et le déroulement (les étapes) de l'activité sont identiques à ce qui était mis en place précédemment ? (justifiez vos réponses)

OUI	NON
Si le but, les modalités et le déroulement sont identiques, la didactique est similaire	Si le but et/ou les modalités et/ou le déroulement est différent, la didactique est différente

- 3) Quel(s) est/sont le/les outil(s) numérique(s) que vous avez décidé d'intégrer dans l'activité ou le dispositif que vous souhaitez analyser ?
- 4) Pour quelles raisons avez-vous choisi d'intégrer ces outils numériques dans cette activité ?
- 5) Quels sont les types d'usages mis en place ?

	Usage de l'enseignant/formateur	Usage des apprenants
Exercisation		
Expérimentation		
Création		
Interactions		
Enregistrement		
Recherche		
Transmission/Réception		
Organisation		
Traitement des données		
Évaluation		
Soutien		

- 6) Quelles sont les fonctionnalités de l'outil que vous allez utiliser ou que vous allez amener vos apprenants à utiliser pour mettre en place ces usages ?

7) En quoi ces fonctionnalités vont pouvoir transformer l'activité ?

Types de transformation	Rencontrée	Explications
La rapidité (par exemple la rapidité au niveau des feedbacks automatiques générés par les exercices, la rapidité d'exécution des calculs et formules dans les tableurs, la rapidité des recherches effectuées grâce à un moteur de recherche).	OUI / NON	
La quantité (par exemple la quantité de ressources qu'il est possible de consulter en ligne, la quantité d'exercices existants à laquelle il est possible d'accéder, la quantité de modifications qu'il est possible d'effectuer en créant un support numérique...).	OUI / NON	
La flexibilité de lieu et de temps.	OUI / NON	
L'utilisation ou la création de ressources multimédias (vidéos, images, sons).	OUI / NON	
La reproductibilité (la possibilité de dupliquer un diaporama, un document, une formule dans un tableur, de réaliser une expérience dans un laboratoire virtuel dans des conditions identique).	OUI / NON	

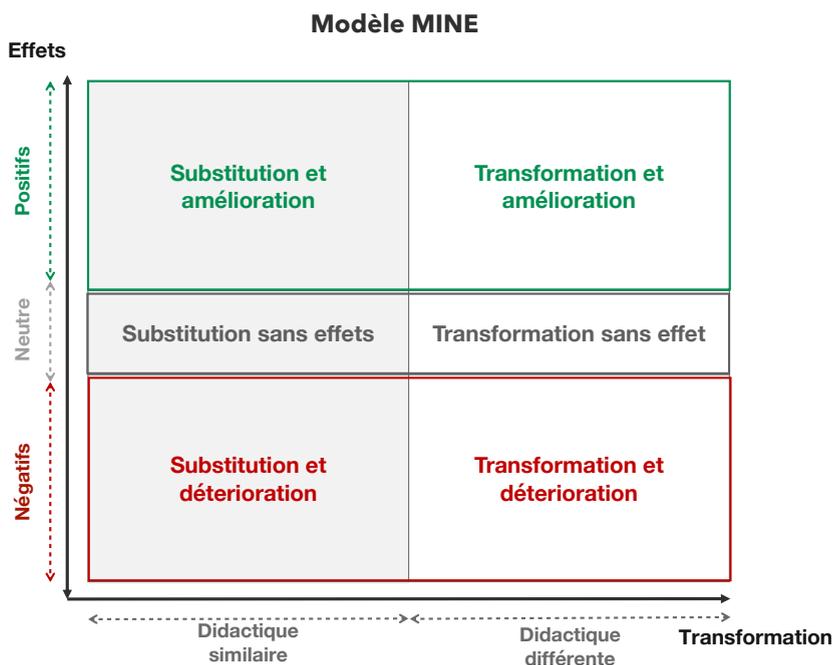
8) Quel(s) effet(s) positifs et/ou négatifs pensez-vous que cela va avoir sur l'activité ?
Sur vos pratiques ? Sur les élèves ? Sur leurs apprentissages ?

Effets sur :	Positif ou négatif	Explications
La qualité des apprentissages		
La quantité des apprentissages		
L'aspect opérationnel, organisationnel		
...		

9) Après avoir réfléchi à ces effets, selon vous, est-ce que globalement ils sont plutôt :

Positifs - Neutres - Négatifs

Selon vos réponses aux questions 2 et 9, choisissez le positionnement adéquat dans le modèle.



2. Enseignants (état vécu)

- 1) Maintenant que vous avez mis en place l'activité, est-ce que l'activité s'est déroulée comme prévu ?

OUI	NON
Le positionnement lié à la didactique est le même que celui indiqué à la question 2 du questionnaire sur l'état prescrit.	<p>Est-ce que cela a modifié le but de l'activité, les modalités ou le déroulement ?</p> <p>Non : le positionnement lié à la didactique est le même que celui indiqué à la question 2 du questionnaire sur l'état prescrit.</p> <p>Oui : il est peut-être nécessaire de revoir ce positionnement.</p>

- 2) Qu'est-ce qui a permis que l'activité se déroule comme prévu ou qu'est-ce qui l'a empêché (conditions) ? *N'hésitez pas à ajouter des lignes aux tableaux si d'autres paramètres ont influencé le déroulement de l'activité.*

	Aide ou frein ?	Explications
Vos compétences numériques		
Les compétences numériques des apprenants		
Le matériel numérique		
L'aspect technique (connexion, mot de passe...)		
Le temps nécessaire à l'activité		
...		

3) En quoi les fonctionnalités de l'outil intégré ont permis une transformation de l'activité ?

Types de transformation	Rencontrée	Explications
La rapidité (par exemple la rapidité au niveau des feedbacks automatiques générés par les exercices, la rapidité d'exécution des calculs et formules dans les tableaux, la rapidité des recherches effectuées grâce à un moteur de recherche).	OUI / NON	
La quantité (par exemple la quantité de ressources qu'il est possible de consulter en ligne, la quantité d'exercices existants à laquelle il est possible d'accéder, la quantité de modifications qu'il est possible d'effectuer en créant un support numérique...).	OUI / NON	
La flexibilité de lieu et de temps.	OUI / NON	
L'utilisation ou la création de ressources multimédias (vidéos, images, sons).	OUI / NON	
La reproductibilité (la possibilité de dupliquer un diaporama, un document, une formule dans un tableur, de réaliser une expérience dans un laboratoire virtuel dans des conditions identique).	OUI / NON	

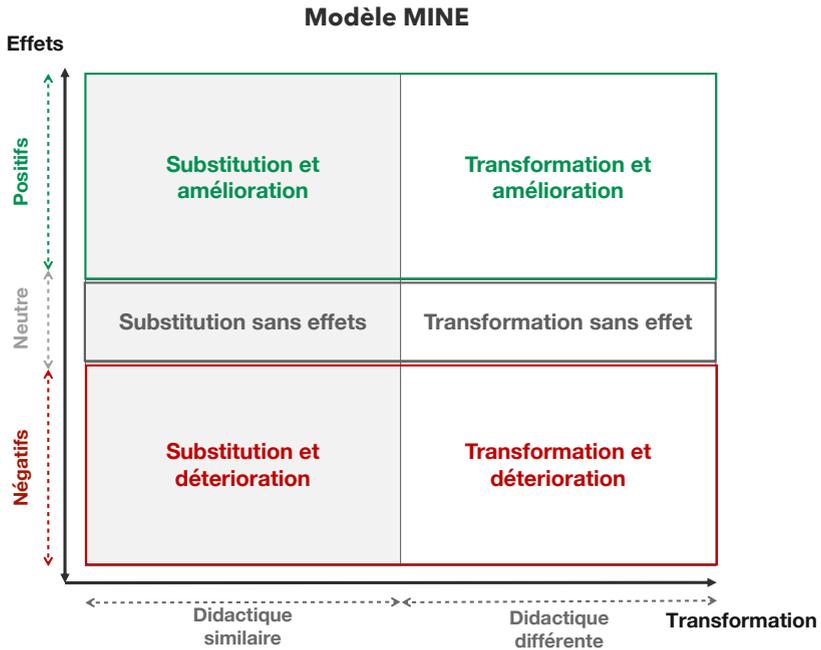
4) Quel(s) effet(s) positifs et/ou négatifs estimez-vous que cela a eu sur les élèves ? Sur leurs apprentissages ? Sur l'activité ?

Effets sur :	Positif ou négatif	Explications
La qualité des apprentissages		
La quantité des apprentissages		
L'aspect opérationnel, organisationnel		
...		

5) Après avoir réfléchi à ces effets, selon vous, est-ce que globalement ils sont plutôt :

Positifs - Neutres - Négatifs

Selon vos réponses aux questions 1 et 4, choisissez le positionnement adéquat dans le modèle.



- 6) Il est maintenant temps de comparer vos réponses et positionnements avant et après la mise en place de l'activité : sont-ils identiques ? Qu'est-ce qui a fait qu'ils le sont ou ne le sont pas ?
- 7) Si c'était à refaire, qu'est-ce que vous conserveriez dans ce qui a été mis en place ? Pour quelles raisons ?
- 8) Si c'était à refaire, qu'est-ce que vous modifieriez ? Pour quelles raisons ?

3. Chercheur ou enseignant extérieur ou observateur (état prescrit)

Avant d'aborder tout questionnement pour un observateur extérieur (chercheur, enseignant ou autre), il est nécessaire que l'enseignant ayant conçu l'activité la lui présente. Pour ce faire, une fiche descriptive de l'activité peut être utilisée comme support. Il est nécessaire de préciser :

- Le contexte (année d'enseignement, discipline, nombre d'élèves)
- Les objectifs de l'activité
- Le déroulement
- Le support numérique utilisée, les outils intégrés, les fonctionnalités exploitées et le type d'usage du numérique mis en place

L'enseignant doit également expliquer ses réflexions concernant la didactique similaire ou différente.

Une fois que cela est fait :

- soit l'observateur et l'enseignant discutent ensemble des réflexions de l'enseignant relatives à l'état prescrit pour approfondir les réponses apportées,
- soit l'observateur répond à son tour aux questions puis l'observateur et l'enseignant comparent leurs réponses et explicitent leurs raisonnements.

Bien que la première proposition soit moins chronophage, la seconde pourrait permettre une plus grande richesse dans les échanges.

Voici les questions adaptées pour un observateur extérieur :

- 1) Selon les explications données par l'enseignant, est-ce que le but (objectif), les modalités identiques (en groupe classe, en sous-groupes, seul) et le déroulement (les étapes) de l'activité sont identiques à ce que l'enseignant mettait en place précédemment comme activité ? (justifiez vos réponses)

OUI	NON
Si le but, les modalités et le déroulement sont identiques, la didactique est similaire	Si le but et/ou les modalités et/ou le déroulement sont différents, la didactique est différente

2) Quels sont les types d'usages mis en place selon les explications de l'enseignant ?

	Usage de l'enseignant/formateur	Usage des apprenants
Exercisation		
Expérimentation		
Création		
Interactions		
Enregistrement		
Recherche		
Transmission/Réception		
Organisation		
Traitement des données		
Évaluation		
Soutien		

3) Quelles sont les fonctionnalités de l'outil que l'enseignant va utiliser ou qu'il va amener ses apprenants à utiliser pour mettre en place ces usages ?

4) En quoi ces fonctionnalités vont pouvoir transformer l'activité

Types de transformation	Rencontrée	Explications
La rapidité (par exemple la rapidité au niveau des feedbacks automatiques générés par les exercices, la rapidité d'exécution des calculs et formules dans les tableurs, la rapidité des recherches effectuées grâce à un moteur de recherche).	OUI / NON	
La quantité (par exemple la quantité de ressources qu'il est possible de consulter en ligne, la quantité d'exercices existants à laquelle il est possible d'accéder, la quantité de modifications qu'il est possible d'effectuer en créant un support numérique...).	OUI / NON	
La flexibilité de lieu et de temps.	OUI / NON	
L'utilisation ou la création de ressources multimédias (vidéos, images, sons).	OUI / NON	

La reproductibilité (la possibilité de dupliquer un diaporama, un document, une formule dans un tableur, de réaliser une expérience dans un laboratoire virtuel dans des conditions identique).	OUI / NON	
---	-----------	--

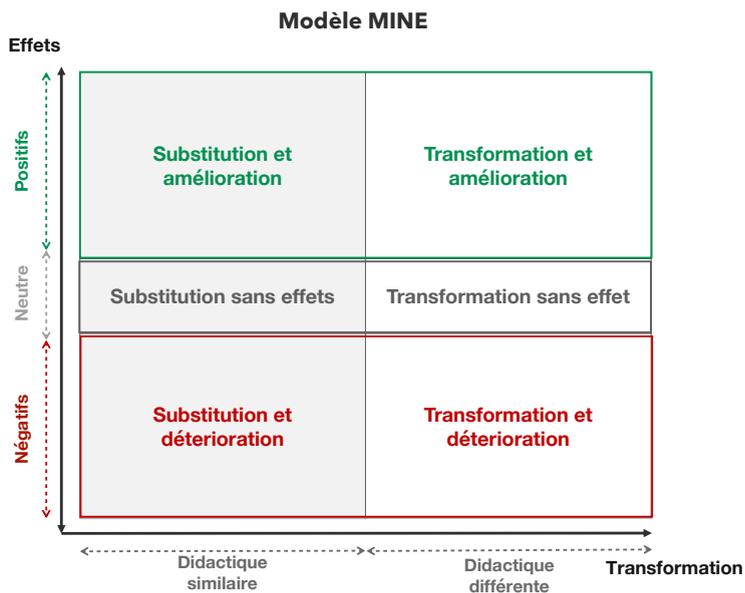
5) Quel(s) effet(s) positifs et/ou négatifs pensez-vous que cela va avoir sur les activités ? Sur les élèves ? Sur leurs apprentissages ?

Effets sur :	Positif ou négatif (+explication)
La qualité des apprentissages	
La quantité des apprentissages	
L'aspect opérationnel, organisationnel	
...	

6) Après avoir réfléchi à ces effets, selon vous, est-ce que globalement ils sont plutôt :

Positifs - Neutres - Négatifs

Selon vos réponses aux questions précédentes, choisissez le positionnement adéquat dans le modèle.



4. Chercheur ou enseignant extérieur ou observateur (état vécu)

Pour permettre un échange sur l'activité vécue, il est nécessaire que l'observateur, comme son nom l'indique, ait pu observer l'activité.

Encore une fois, les échanges peuvent se centrer uniquement sur les réponses apportées par l'enseignant. Cependant, il est préférable que l'observateur extérieur complète le questionnaire suivant puis qu'enseignant et observateur comparent leurs positionnements et leurs justifications pour pouvoir approfondir leurs réflexions.

Voici les questions adaptées pour un observateur extérieur :

- 1) Est-ce que l'activité s'est déroulée comme l'enseignant vous l'avait décrit ? Sinon, expliquez ce qui a été modifié et en quoi cela change ou non le fait que la didactique soit similaire ou identique.
- 2) Qu'est-ce qui a permis que l'activité se déroule comme prévu ou qu'est-ce qui l'a empêché (conditions) ? N'hésitez pas à ajouter des lignes aux tableaux si d'autres paramètres ont influencé le déroulement de l'activité.

	Aide ou frein ?	Explications
Vos compétences numériques		
Les compétences numériques des apprenants		
Le matériel numérique		
L'aspect technique (connexion, mot de passe...)		
Le temps nécessaire à l'activité		
...		

3) En quoi les fonctionnalités de l'outil intégré ont transformé l'activité ?

Types de transformation	Rencontrée	Explications
La rapidité (par exemple la rapidité au niveau des feedbacks automatiques générés par les exercices, la rapidité d'exécution des calculs et formules dans les tableurs, la rapidité des recherches effectuées grâce à un moteur de recherche).	OUI / NON	
La quantité (par exemple la quantité de ressources qu'il est possible de consulter en ligne, la quantité d'exercices existants à laquelle il est possible d'accéder, la quantité de modifications qu'il est possible d'effectuer en créant un support numérique...).	OUI / NON	
La flexibilité de lieu et de temps.	OUI / NON	
L'utilisation ou la création de ressources multimédias (vidéos, images, sons).	OUI / NON	
La reproductibilité (la possibilité de dupliquer un diaporama, un document, une formule dans un tableur, de réaliser une expérience dans un laboratoire virtuel dans des conditions identique).	OUI / NON	

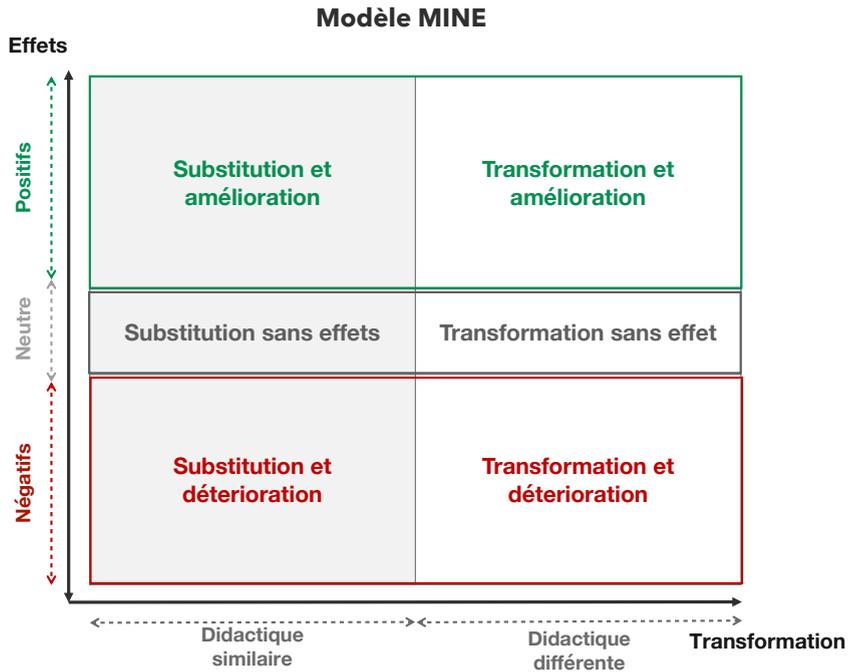
4) Quel(s) effet(s) positifs et/ou négatifs estimez-vous que cela a eu sur les élèves ? Sur leurs apprentissages ? Sur l'activité ?

Effets sur :	Positif ou négatif (+explication)
La qualité des apprentissages	
La quantité des apprentissages	
L'aspect opérationnel, organisationnel	
...	

- 5) Après avoir réfléchi à ces effets, selon vous, est-ce que globalement ils sont plutôt :

Positifs - Neutres - Négatifs

Selon vos réponses aux questions précédentes, choisissez le positionnement adéquat dans le modèle.



- 6) Il est maintenant temps de comparer vos réponses et positionnements avant et après la mise en place de l'activité : sont-ils identiques ? Qu'est-ce qui a fait qu'ils le sont ou ne le sont pas ?
- 7) Si c'était à refaire, qu'est-ce que vous conserveriez dans ce qui a été mis en place ? Pour quelles raisons ?
- 8) Si c'était à refaire, qu'est-ce que vous modifieriez ? Pour quelles raisons ?

5. Apprenants (état vécu)

Pour pouvoir intégrer les perceptions des apprenants dans la réflexion quant aux plus-values du numérique de l'activité, deux pistes pertinentes nous semblent explorables :

- 1) Réaliser un focus groupe avec environ quatre apprenants après l'activité pour récolter leurs perceptions
- 2) Proposer un bref questionnaire après l'activité à l'ensemble des apprenants

Les thématiques abordées, que ce soit dans le focus groupe ou dans le questionnaire sont identiques : compréhension de l'activité et de son objet, leurs compétences numériques, apports/freins liés à l'utilisation du numérique.

Quelques exemples de questions sont proposés ci-dessous :

- 1) Est-ce que vous avez compris l'objectif de l'activité ? Quel était-il ?
- 2) Qu'en est-il du contenu abordé ? Qu'avez-vous compris ?
- 3) Est-ce que vous vous sentiez suffisamment compétent pour utiliser les outils numériques proposés ?
- 4) En quoi est-ce que l'utilisation du numérique vous a aidé à apprendre ou vous a empêché d'apprendre ?

Une fois les perceptions des apprenants recueillies, un positionnement global des effets, dans la catégorie didactique similaire ou différente prédéfinie par l'enseignant, peut être réalisé dans le modèle afin de le comparer à celui de l'enseignant et éventuellement d'un observateur extérieur.

Plusieurs activités peuvent être positionnées au sein du modèle afin de pouvoir les comparer et réfléchir au lien entre la transformation et les effets (est-ce que les activités dont la didactique est différente ont des effets plus ou moins positifs ou plus ou moins négatifs ?).

Résumé

Cette thèse, concrétisée sous forme de quatre articles scientifiques, a permis l'élaboration, grâce à une triangulation théorie-enseignants-experts, d'une définition, d'une typologie et d'un modèle permettant de conceptualiser la plus-value du numérique en éducation afin de soutenir la réflexion des enseignants et chercheurs quant à la pertinence de l'intégration du numérique dans un contexte donné.

Les résultats de ces recherches peuvent également soutenir la prise de décision en matière de politiques éducatives, enrichir les formations continues axées sur l'intégration pédagogique du numérique, ou encore encourager davantage de collaboration entre technopédagogues, chercheurs, enseignants et concepteurs de curriculums.

Abstract

This thesis, presented in four academic articles, aims to construct, and progressively validate a comprehensive framework for understanding how digital technology can add value to education. This framework includes a definition, a typology, and a model. By triangulating theory, teachers' insights, and experts' perspectives, this research provides practical guidance for educators and researchers to reflect on the relevance of digital technology integration in a specific context.

The results of this research have far-reaching implications. Policy-makers can use these findings to make informed decisions about the adoption of educational technology. Professional development courses can be enriched with insights from our research. They can encourage dialogue and collaboration between experts, researchers, teachers, and curriculum designers.