médiations & médiatisations

Revue internationale sur le numérique en éducation et communication

Nº 24, automne 2026



Vers des approches critiques du numérique en éducation et en formation

médiations & médiatisations

International Journal of Digital Education and Communication

No 24, Fall 2026



Towards Critical Approaches to Digital Technology in Education and Training

médiations & médiatisations

Revista internacional de educación y comunicación digitales

Núm. 24, Otoño 2026



Hacia enfoques críticos del uso de lo digital en educación y formación

médiations & médiatisations

Revista Internacional sobre o digital em educação e comunicação

N° 24, outono de 2026



Rumo a abordagens críticas do digital na educação e formação

médiations & médiatisations

DIRECTRICE DE LA RÉDACTION
Cathia Papi, Université TÉLUQ, Canada

RÉDACTEUR ASSOCIÉ
Gustavo Adolfo Angulo Mendoza, Université TÉLUQ, Canada

RESPONSABLES DU NUMÉRO
Cathia Papi, Université TÉLUQ
Patrick Plante, Université TÉLUQ
Alain Stockless, Université du Québec à Montréal
France Gravelle, Université du Québec à Montréal

RESPONSABLES DE RUBRIQUE

Synthèses de connaissances ou revues systématiques de la littérature :
Valéry Psyché, Université TÉLUQ, Canada

Articles de recherche :
Cathia Papi, Université TÉLUQ, Canada

Synthèses de travaux d'étudiants :
Isabelle Savard, Université TÉLUQ, Canada

Articles de praticiens :
Serge Gérin-Lajoie, Université TÉLUQ, Canada

Discussions et débats :
Patrick Plante, Université TÉLUQ, Canada

Témoignages et entretiens :
Gustavo Adolfo Angulo Mendoza, Université TÉLUQ, Canada

Notes de lecture :
Karine Latulippe, Université TÉLUQ, Canada

Coordonnateurs à l'édition :
Claude Breault, Université TÉLUQ, Canada
Claude Potvin, Université TÉLUQ, Canada

POUR CE NUMÉRO, *MÉDIATIONS ET MÉDIATISATIONS* REMERCIE LES EXPERTS SUIVANTS POUR LEUR TRAVAIL D'ÉVALUATION DES ARTICLES SOUMIS :
Alain Stockless, Ania Tadlaoui-Brahmi, Arnauld Séjourné, Aurélien Fiévez, Bruno Devauchelle, Béatrice Verquin Savarieau, Camille Roelens, Chantal Tremblay, Christian Ollivier, Christine Develotte, Christine Marquis, Claire Chaplier, Clément Dussarps, Cédric Fluckiger, Diane Leduc, Elsa Nguyen, Eric Sanchez, France Gravelle, Frédérick Bruneault, Gaëlle Martin, Georges-Louis Baron, Marc-André Girard, Gwénaëlle André, Isabelle Collet, Jean-Francois Ceci, Jean-Marc Nolla, Julie Denouël, Justin Taschereau, Jérémie Bisaillon, Karim Boumazguida, Laury Bédard, Lily Schofield, Lionel Alavrez, Lionel Roche, Louise Sauvé, Marc-André Girard, Marina Caplain, Martine Rhéaume, Mathieu Plourde, Mathieu Thibault, Mélanie Bédard, Nadia Naffi, Nadine Talbot, Naomie Fournier Dubé, Natasha Noben, Nathalie Deschryver, Normand Roy, Pascal Marquet, Philippe Bonfils, Pierre Beust, Plantard Pascal, Raoul Kamga, Richard Hotte, Sarah Descamps, Serge Gérin-Lajoie, Simon Collin, Sophie Callies, Stéphanie Netto, Sébastien Genvo,Thierry Gobert, Valéry Psyché,Victoria I. Marín

DOI : https://doi.org/10.52358/mm.vi24

Note : La revue laisse la liberté aux auteurs et autrices d'utiliser la rédaction inclusive ou non.

COMITÉ SCIENTIFIQUE
Armando Guillermo Antúnez Sánchez, Université de Granma, Cuba
Jacques Audran, INSA de Strasbourg, France
François-Xavier Bernard, Université Paris Cité, France
Mireille Bétrancourt, Université de Genève, Suisse
Pierre Beust, Université de Caen Normandie, France
Hélène Bourdeloie, Université Sorbonne Paris Cité, France
Brenda Cabral Vargas, Universidad Nacional Autónoma de México, Mexique
Anna Joan Casademont, Université TÉLUQ, Canada
Bernadette Charlier, Université de Fribourg, Suisse
Bernard Coulibaly, Université de Haute Alsace, France
Florian Dauphin, Université de Picardie Jules Vernes, France
Artur Jorge de Matos Alves, Université TÉLUQ, Canada
Nancy Gagné, Université TÉLUQ, Canada
Viviane Glikman, France
Thierry Gobert, Université de Perpignan Via Domitia, France
Marcelo Maina, Universitat Oberta de Catalunya, Espagne
Martin Maltais, Université du Québec à Rimouski, Canada
Victoria I. Marin, Universitat de Lleida, Espagne
Florent Michelot, Université Concordia et Université de Moncton, Canada
Najoua Mohib, Université de Strasbourg, France
Don Olcott, Jr, consultant mondial en enseignement supérieur, Roumanie
Martha Lucia Orellana Hernandez, Universidad Autonoma de Bucaramanga, Colombie
Melpomeni Papadopoulou, Université de Tours, France
Didier Paquelin, Université Laval, Canada
Béatrice Pudelko, Université TÉLUQ, Canada
Hélène Pulker, Open University, Royaume-Uni
Margarida Romero, Université de Nice Sophia Antipolis, France
Soufiane Rouissi, Université Bordeaux Montaigne, France
Yolanda Soler Pellicer, Université de Granma, Cuba
Alain Stockless, Université du Québec à Montréal, Canada
Gaëtan Temperman, Université de Mons, Belgique
John Traxler, University of Wolverhampton, Royaume-Uni
Béatrice Verquin Savarieau, Université de Rouen, France

CONCEPTION GRAPHIQUE DE LA COUVERTURE
Service des communications et du recrutement étudiant, Université TÉLUQ, Canada

RÉVISION LINGUISTIQUE EN FRANÇAIS
Manouane Théberge, Université TÉLUQ, Canada

TRADUCTION ET RÉVISION EN ANGLAIS
Robin Couture-Matte, Université TÉLUQ, Canada

TRADUCTION ET RÉVISION EN ESPAGNOL
Maura Cruz Enriquez, Université TÉLUQ, Canada

TRADUCTION ET RÉVISION EN PORTUGAIS
Wanderlucy Czeszak, Université TÉLUQ, Canada

© Université TÉLUQ 2026
ISSN 2562-0630

Université TÉLUQ
455, rue du Parvis
Québec (Québec) G1K 9H6
Canada

Table des matières

Nº 24, automne 2026

Éditorial

Le numérique éducatif à l'épreuve de la critique 9
Cathia Papi, Patrick Plante, Alain Stockless, France Gravelle

Synthèses de connaissances ou revues systématiques de la littérature

IA en éducation, entre promesses et menaces : enjeux et perspectives d'une nouvelle vague technologique 16
Georges Louis Baron

Articles de recherche

Les TI au service de l'enseignement supérieur de proximité : comment la réalité virtuelle vient rompre la distance et améliorer la persévérance scolaire dans un contexte hybride 27
Guillaume Desjardins, Patrick Plante, Gustavo Adolfo Angulo Mendoza, Caroline Brassard

Au-delà de l'adoption : les non-usages des IA génératives par les lycéens en France au prisme de l'éthique 47
Michael Zeyringer

Entre pratiques informelles et institution scolaire : l'acceptabilité des IAG chez les élèves du secondaire 66
Marc Trestini

Former les enseignants spécialisés au numérique : effets à court terme d'une activité d'appropriation instrumentale 93
Cendrine Mercier

Dépasser la logique transmissive de la vidéo pédagogique : analyse critique de l'évolution des capacités TPaCK des formateurs d'enseignants 112
Corinne Ramillon

Éthique et sobriété situées des pratiques numériques dans l'enseignement supérieur en France 128
Marion Fontanié

Penser avec/au-delà de l'intelligence artificielle? La lecture analytique comme outil pour développer la pensée critique en classe de littérature 145
Elsa Nguyen, Sonya Florey

L'intelligence artificielle comme médium pédagogique : transformations et enjeux de la médiation du savoir 162
Sara Kaichouh, Rachid El Ganbour

Évaluer un travail noté en rédaction à l'université : comparaison entre évaluation humaine et évaluation par un modèle d'intelligence artificielle générative 180
Aya Bouebdelli, Évelyne Deprêtre

Discours, imaginaires et pratiques engagés sur le pilotage par les données dans le domaine de l'éducation : le cas de la France 203
Anne Lehmans, Camille Capelle

Gouverner l'éducation par les données et les dispositifs numériques : une analyse du Tableau de bord de l'éducation du ministère de l'Éducation du Québec 220
Judicaël Alladatin

L'expérience d'apprentissage comme prisme d'évaluation d'un jeu sérieux en réalité augmentée dans l'enseignement supérieur 260
Ying-Dong Liu, Antoine Taly

L'e-EAS : vers une approche infocommunicationnelle des médiations numériques en éducation à la sexualité 237
Léna Billerey

Critical Analysis of Future Teachers' Anticipatory Perspectives on Teaching Activity Automation 279
Raoul Kamga, Cendrine Mercier, Holly Many, Alain Stockless

Regards croisés sur un dispositif hybride : de l'étonnement à l'autonomisation 298
Stéphanie Dumas, Sevastiani Touloupaki, Marjorie Pisani, Hélène Croce Spinelli, Liliane Pelletier, Frédéric Guyot

Intégrer des jeux sérieux d'enquête au collégial : impacts sur l'apprentissage de concepts de littératie numérique en anglais langue seconde 322
Patrick Plante, Sophie Marier, Maude Bonenfant

Intelligence artificielle et éducation, entre injonctions paradoxales et futur désirable 347

Julien Bugmann, Lucien Reymondin Reinberg, Jean-Philippe Pellet

De l'espace des possibles aux capabilités : usages et non-usages des outils d'IA générative au postsecondaire 360

Didier Paquelin

Articles de praticiens

L'apport des outils technologiques pour l'apprentissage par progression conditionnelle des mathématiques, une promesse inachevée 380

Simon Landry

La réalité virtuelle comme espace collaboratif d'apprentissage : enseignements d'une expérimentation 399

Régis Barondeau, Thibault Coulon, Simon Bourdeau, Sirléia Ferreira da Silva Rosa

Discussions et débats

Ce qui fait la critique du numérique en éducation : les valeurs au centre des préoccupations 420

Lionel Alvarez

Faire face à l'intelligence artificielle dans le développement d'une pédagogie réflexive par le numérique 436

Yves De Champlain

médiations & médiatisations
Revue internationale sur le numérique en éducation et communication

Le numérique éducatif à l'épreuve de la critique

https://doi.org/10.52358/mm.vi24.610

Cathia Papi, Ph. D., professeure titulaire en formation à distance
Université TÉLUQ, Canada
cathia.papi@teluq.ca
https://orcid.org/0000-0002-5193-3906

Patrick Plante, Ph. D., professeure titulaire en technologie éducative et formation à distance
Université TÉLUQ, Canada
patrick.plante@teluq.ca
https://orcid.org/0000-0002-0860-5798

Alain Stockless, Ph. D., professeur titulaire en technologie éducative
Université du Québec à Montréal, Canada
stockless.alain@uqam.ca
https://orcid.org/0000-0002-7765-7866

France Gravelle, Ph. D., professeure titulaire en gestion de l'éducation et nouvelle gouvernance
Université du Québec à Montréal, Canada
gravelle.france@uqam.ca
https://professeurs.uqam.ca/professeur/gravelle.france/

RÉSUMÉ

Alors que les technologies et sociétés évoluent rapidement, il s'avère nécessaire d'étudier concrètement les représentations, les usages et non-usages, les pratiques et les enjeux éthiques accompagnant l'intégration de ces artefacts dans l'éducation et la formation. C'est ainsi que les 23 articles rassemblés dans ce numéro thématique de *Médiations et médiatisations* proposent différentes manières de concevoir ce qu'est une approche critique et présentent des expérimentations pédagogiques et des réflexions sur la place et le rôle des technologies numériques en contexte scolaire, universitaire ou de formation. Ils mettent notamment l'accent sur les enjeux et les défis soulevés par les innovations technopédagogiques et interrogent les représentations et les pratiques des acteurs ainsi que les effets potentiels ou avérés de différents dispositifs sur les expériences d'enseignement et d'apprentissage.

Mots-clés : approche critique, innovation technopédagogique, technologie numérique, intelligence artificielle, pratiques pédagogiques, dispositif de formation, usage et non-usage

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

Introduction

Les innovations technologiques ont toujours soulevé des questions concernant leurs apports et leurs limites, voire leurs risques pour l'éducation et la formation (Aillerie et Martineaud, 2023). Alors que les technologies et les sociétés évoluent de plus en plus rapidement (Rosa, 2010) et que les cycles d'enthousiasme et de désillusion qui se succèdent paraissent récurrents (Cuban, 1986), il parait toujours nécessaire de dépasser l'idée première d'une révolution de l'éducation engendrée par les technologies (que ses effets soient imaginés comme étant positifs ou négatifs), pour étudier concrètement les représentations, les usages et non-usages, les pratiques et les enjeux éthiques accompagnant l'intégration de ces artefacts dans les activités d'enseignement et d'apprentissage de manière socialement située (Collin *et al.*, 2022).

Il s'agit dès lors de s'intéresser aux permanences et aux changements repérés aux différents ordres d'enseignement (Papi, Boéchat-Heer et Rinaudo, 2026), dans des situations de formations formelles, non formelles ou informelles (Brougère et Bézille, 2007), en présence comme à distance (Glikman, 2021). Mettant de côté les postures technophobes ou technophiles, il demeure important de s'interroger sur les idéologies et les valeurs en jeu (Feenberg, 1999) pour s'élever au-delà du sens commun et interpréter les phénomènes observés.

Dans le cadre de ce numéro thématique de *Médiations et médiatisations,* qui s'inscrit dans la continuité du colloque ROC 2025[1], chercheurs et praticiens ont donc été invités à poser des regards critiques sur les tendances éducatives, sociétales ou institutionnelles aussi bien que sur le design pédagogique, les dispositifs, les représentations et les pratiques technopédagogiques actuelles. Ils ont été nombreux à répondre à l'appel, si bien que ce numéro est, à ce jour, le plus volumineux publié par la revue. Ce sont effectivement 23 articles proposant différentes manières de concevoir ce qu'est une approche critique qui sont ici rassemblés. Ces articles présentent des expérimentations pédagogiques et des réflexions critiques sur la place et le rôle des technologies numériques en contexte de formation. Les diverses contributions mettent notamment l'accent sur les enjeux et les défis soulevés par ces innovations et interrogent les représentations et les pratiques des acteurs ainsi que les effets potentiels ou avérés de différents dispositifs technopédagogiques sur les expériences d'enseignement et d'apprentissage.

Contenu du numéro

Article de synthèse de connaissances

Le numéro commence par une synthèse de connaissances réalisée par Georges-Louis Baron, qui nous avait fait l'honneur de prononcer la conférence d'ouverture du colloque en 2025[2]. Mettant en perspective l'essor de l'intelligence artificielle générative avec les innovations ou les diffusions technologiques antérieures, l'auteur revient brièvement sur l'histoire de l'intelligence artificielle (IA) et souligne l'importance d'amener les apprenants à développer un esprit critique et de former les enseignants de manière à leur permettre d'« exercer leur agentivité en inventant des pratiques pédagogiques innovantes ».

[1] https://colloqueroc.teluq.ca/programme/

[2] IA générative en éducation : enjeux et perspectives d'une nouvelle vague technologique

© Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

Articles de recherche

Viennent ensuite 18 articles qui présentent des résultats de recherches empiriques. Allant dans le sens de l'incitation de Georges-Louis Baron à former les enseignants, l'article de Cendrine Mercier décrit une étude exploratoire réalisée auprès de 25 enseignants spécialisés avant et après une formation sur les technologies numériques. Il met en relief que, malgré la courte durée de la formation, les représentations de ces enseignants relatives à l'usage du numérique ont évolué, mais que l'étude réalisée ne permet pas de savoir si cela s'est traduit par des changements de pratiques. S'intéressant plus spécifiquement aux vidéos pédagogiques, Corinne Ramillon réinterroge les données d'une recherche doctorale menée en Suisse romande auprès de sept formateurs d'enseignants. Elle fait ressortir qu'en dépit des compétences développées grâce aux ressources proposées sur les principes de conception de vidéos efficaces, les changements de pratiques restent limités. Toujours en Suisse romande, Elsa Nguyen et Sonya Florey ont interrogé quelques enseignants de littérature du secondaire postobligatoire et relèvent une acceptabilité variable de l'IA dans l'exercice de la lecture analytique. Elles mettent en évidence que la variabilité de l'acceptabilité dépend de l'usage de l'IA, celle-ci étant positive lorsque la technologie est mobilisée pour développer les compétences visées et négatives lorsqu'elle s'y substitue. De fait, dans le cadre d'un travail universitaire de rédaction, Aya Bouebdelli et Évelyne Deprêtre mettent en lumière que, certes, l'intelligence artificielle générative (IAg) est en mesure d'évaluer des textes et que le nombre d'erreurs relevées ainsi que la note attribuée convergent avec celle d'une évaluation réalisée par un enseignant; cependant « des écarts significatifs dans le repérage, la catégorisation des erreurs et l'enchainement entre diagnostic, notation et rétroaction » sont relevés. Cela amène les auteurs à conclure que l'IAg peut constituer une aide pertinente, mais en aucun cas ne peut se substituer à une évaluation humaine.

La recherche menée par Sara Kaichouh et Rachid El Ganbour, dans l'enseignement supérieur marocain, met en exergue qu'étudiants comme enseignants ont intégré l'IA dans leurs pratiques et souligne que cette intégration entraîne une « reconfiguration des rapports entre l'enseignant, l'étudiant et le savoir » en ce sens que, face à la facilité accrue d'accès au savoir, le rôle de médiateur et de garant épistémologique des enseignants se trouve renforcé. Néanmoins, alors que l'essor de l'IA est ainsi parfois perçu comme une menace à la stabilité du rôle et des pratiques enseignantes, l'étude de Raoul Kamga, Cendrine Mercier, Holly Many et Alain Stockless met aussi en avant que l'intégration de l'IA dans les pratiques enseignantes est variable et source de tensions. L'une d'entre elles peut être engendrée par la valorisation sociale simultanée et quelque peu contradictoire du numérique et de la protection environnementale. Interrogeant les pratiques en vigueur dans l'enseignement supérieur, Marion Fontanié montre que cette tension se traduit, chez les acteurs de l'enseignement et de la recherche, par une pluralité de comportements individuels en faveur de la sobriété numérique, mais que ces derniers restent toutefois moindres et ne remettent pas profondément en cause les pratiques professionnelles établies. De même, Julien Bugmann, Lucien Reymondin Reinberg et Jean-Philippe Pellet remarquent que les attitudes face aux technologies dépendent des risques et des bénéfices perçus, et de la dissociation qui se fait jour entre la vision positive du futur à titre personnel et celle, négative, de l'avenir de la planète.

Deux autres articles décrivent les résultats d'une recherche menée dans l'enseignement secondaire dans la région Grand Est en France au sujet du rapport des élèves à l'IA. S'appuyant sur un modèle d'acceptabilité sociale, celui de Marc Trestini permet de différencier les usagers des non-usagers de l'IAg et de repérer que les usages déclarés par les collégiens et les lycéens sont principalement de l'ordre de la recherche d'information et du soutien dans la réalisation de travaux à la maison, visant une forme d'efficacité scolaire reposant sur « une évaluation pragmatique de la performance attendue ». Dans la lignée des travaux en sociologie des usages et non-usages, Michael Zeyringer s'intéresse plus particulièrement aux lycéens ne se servant pas de l'IAg et note que ces derniers se distinguent des usagers, notamment en ce qui concerne leur rapport aux enjeux éthiques ainsi qu'à leurs préoccupations liées à l'apprentissage et aux risques de dépendance à cette technologie. Cette recherche révèle ainsi

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

que le non-usage de l'IAg n'est pas tant à interpréter comme le signe d'une méconnaissance ou d'une technophobie que comme celui d'une posture critique des apprenants. Dans l'enseignement postsecondaire également, certains étudiants préfèrent ne pas utiliser l'IAg par souci de maintenir leurs capacités à apprendre, par manque de besoin de l'utiliser ou préoccupations environnementales, comme l'explique Didier Paquelin, qui discerne quatre types d'étudiants – « utilisateurs intensifs », « utilisateurs limités », « non-utilisateurs », « personnes réfractaires » – ainsi que les facteurs de conversion individuels, sociaux et institutionnels en lien avec leur positionnement.

Dans le contexte de l'enseignement supérieur, plusieurs recherches, généralement à petites échelles, ont été réalisées pour évaluer la pertinence de certains dispositifs technopédagogiques. En France, Ying-Dong Liu et Antoine Taly font part de l'expérience d'apprentissage d'étudiants invités à utiliser un jeu sérieux en réalité augmentée et mettent en évidence une amélioration significative des performances des étudiants ainsi qu'une appréciation de la manière dont le jeu est conçu. Au Québec, l'étude de Patrick Plante, Sophie Marier et Maude Bonenfant porte sur la mobilisation de deux jeux sérieux numériques d'enquête dans l'apprentissage de l'anglais et décrit des résultats variant selon le jeu considéré et selon les composantes prises en considération. La recherche présentée par Guillaume Desjardins, Patrick Plante, Gustavo Angulo Mendoza et Caroline Brassard a trait à la réalité virtuelle. Ayant mené une étude comparative dans un établissement universitaire, ils mettent en relief que cette technologie immersive et interactive, devenue financièrement plus accessible, peut constituer un atout dans le domaine de la formation et qu'elle jouit d'une appréciation positive de la part des apprenants en ayant fait l'expérience. Centré sur un dispositif de formation hybride, l'article de Stéphanie Dumas, Sevastiani Touloupaki, Marjorie Pisani, Hélène Croce Spinelli, Liliane Pelletier et Frédéric Guyot montre que ce type de dispositif permet de développer des compétences en matière de recherche et de travail en groupe, si tant est que les apprenants soient assidus à leur formation. Léna Billerey propose quant à elle une analyse des médiations numériques ayant lieu dans le contexte de l'éducation à la sexualité de lycéens. Elle insiste sur les tensions structurant ce champ ainsi que sur la demande de ressources et d'espaces d'échanges numériques permettant aux adolescents de « penser la sexualité dans sa dimension vécue ».

Enfin, deux articles traitent des données ministérielles et révèlent, entre autres, que la manière dont elles sont constituées influence le portrait réalisé des milieux éducatifs alors même qu'elles servent de base au pilotage des politiques publiques. Celui de Judicaël Alladatin concerne le tableau de bord du ministère de l'Éducation du Québec, dont les indicateurs, qui « incorporent des orientations normatives et des rapports de pouvoir », contribuent à définir et à justifier les priorités d'action publique. Celui d'Anne Lehmans et Camille Capelle amène également la réflexion sur les données numériques administratives produites et collectées par le système éducatif français. Fondé sur une analyse des discours et des imaginaires, cet article fait ressortir que la gouvernance et le pilotage de ces données sont marqués par diverses tensions et représentations.

Articles de praticiens

La rubrique articles de praticiens comprend trois articles écrits en contexte québécois. L'article de Régis Barondeau, Thibault Coulon, Simon Bourdeau et Sirléia Ferreira da Silva Rosa retrace une expérimentation d'intégration de la réalité virtuelle immersive dans le cadre d'ateliers collaboratifs au premier cycle universitaire. Il met l'accent sur le fait que la réussite de ces ateliers dépend du soin apporté à leur conception, tant sur le plan pédagogique que logistique. Celui de Simon Landry porte sur l'apprentissage par progression conditionnelle dans l'enseignement des mathématiques au secondaire et présente une solution technique innovante offrant une correction automatisée en temps réel, soutenant l'autonomie des élèves et permettant à l'enseignant de centrer ses interventions sur le raisonnement mathématique. Une intégration bien réfléchie des technologies, et notamment de l'IA, est ainsi considérée comme susceptible de « réduire l'épuisement professionnel enseignant ».

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

Articles de discussions et débats

Ce numéro se termine par deux articles de discussion et débat. Celui rédigé par Lionel Alvarez revient sur le thème central du numéro, à savoir les approches critiques. Il ouvre un questionnement sur ce qui constitue une approche critique, la manière de la mettre en œuvre, les défis inhérents à l'approche critique ainsi que ce qui distingue ou rassemble différents types d'approches critiques. Yves De Champlain interroge quant à lui les enjeux cognitifs et éthiques, voire la menace que constitue l'usage de l'IA dans la pratique de reconnaissance des acquis et plus largement les métiers reposant actuellement sur la compréhension et la relation humaine. Il rappelle les risques de perte d'expertise, de dépendance et de perte de relations humaines potentiellement associés à l'usage de l'IA.

Conclusion

Ce numéro réunit des analyses aussi bien qualitatives que quantitatives ou mixtes, de dispositifs et d'expérimentations réalisées à différents ordres d'enseignement dans plusieurs pays, ainsi que des réflexions s'appuyant sur des cadres épistémologiques variés et des manières distinctes de concevoir les approches critiques. Il fait ressortir des enjeux pédagogiques, éthiques et environnementaux. Sa richesse devrait permettre d'alimenter et de soutenir les travaux et les actions à venir concernant le numérique, et notamment l'intégration de l'IA, dans l'éducation et la formation.

Il peut être noté que l'acronyme IAG est habituellement utilisé pour désigner l'intelligence artificielle générative[3], mais tend aussi à être progressivement employé pour désigner l'intelligence artificielle « générale », une sorte de nouvelle frontière où des modèles de langage sont associés à des agents logiciels pour atteindre des performances annoncées comme très supérieures à celle de l'humain. L'Office québécois de la langue française évoque ainsi l'utilisation d'une minuscule4 – IAg – pour distinguer l'intelligence artificielle générative, comme nous le faisons dans cet éditorial. Cependant, dans ce numéro, aucun article n'évoque l'intelligence artificielle générale, de telle sorte que c'est encore fréquemment l'acronyme IAG avec un g majuscule qui est employé par les auteurs. Par ailleurs, cet éditorial, à l'instar de certains articles, a privilégié une écriture traditionnelle (générique masculin) uniquement dans le but d'alléger le texte.

Chaque article ayant été évalué par au minimum deux chercheurs, et parfois à plusieurs reprises en fonction des différentes versions déposées. Le lecteur comprendra que le travail d'évaluation de ces nombreux articles (et de ceux ici non publiés, car refusés) a été conséquent. Aussi, tenons-nous à conclure cet éditorial en adressant nos remerciements les plus sincères à tous les collègues – nommés en deuxième de couverture – ayant mis leur temps et leur expertise au service de la qualité de ce numéro.

Références

Aillerie, C. et Martineaud, T. (2023). Enjeux politiques du « tout numérique » à l'école et pouvoir d'agir des enseignants. *Canadian Journal of Learning and Technology / Revue canadienne de l'apprentissage et de la technologie*, *49*(4), 1-16. https://doi.org/10.21432/cjlt28455

Brougère, G.et Bézille, H. (2007). De l'usage de la notion d'informel dans le champ de l'éducation. *Revue française de pédagogie. Recherches en éducation*, (158), 117-160. https://journals.openedition.org/rfp/516

[3] https://www.oqlf.gouv.qc.ca/recherche/?q=IAG#gsc.tab=0&gsc.q=IAG&gsc.page=1

[4] https://www.oqlf.gouv.qc.ca/ressources/bibliotheque/dictionnaires/VocabulairesPDF/vocabulaire-intelligence-artificielle.pdf

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

Collin, S., Denouël, J., Guichon, N. et Schneider, É. (dir.). (2022). *Le numérique en éducation et formation : approches critiques.* Presses des Mines.

Cuban, L. (1986). *Teachers and Machines: The Classroom Use of Technology since 1920*. Columbia University Press.

Feenberg, A. (1999). *Questioning Technology*. Routledge.

Glikman, V. (2021). Il était une fois… la formation à distance. *Médiations et médiatisations*, (6), 3-11. https://doi.org/10.52358/mm.vi6.228

Papi, C., Boéchat-Heer, S. et Rinaudo, J.-L. (dir.) (2026). *Éduquer et former depuis la pandémie. Stabilité et changements*. Presses universitaires de Rouen et du Havre.

Rosa, H. (2010). *Accélération : une critique sociale du temps*. La Découverte.

Abstract / Resumen / Resumo

Educational Digital Technology Under Critical Scrutiny

ABSTRACT

As technologies and societies evolve rapidly, it is necessary to examine the representations, uses and non-uses, practices, and ethical issues associated with the integration of digital artefacts into education and training more closely. Accordingly, the 23 articles brought together in this special issue of *Médiations et médiatisations* offer different ways of conceptualizing what constitutes a critical approach and present pedagogical experiments and reflections on the place and role of digital technologies in school, university, and training contexts. Specifically, they highlight the issues and challenges raised by technopedagogical innovations and examine stakeholders' representations and practices, as well as the potential or demonstrated effects of different technologies and systems on teaching and learning experiences.

Keywords: critical approach, techno-pedagogical innovation, digital technology, artificial intelligence, pedagogical practices, educational provision, use and non-use

La tecnología educativa digital bajo escrutinio

RESUMEN

A medida que las tecnologías y las sociedades evolucionan rápidamente, resulta necesario estudiar de manera concreta las representaciones, los usos y no usos, las prácticas y las cuestiones éticas que acompañan la integración de estos artefactos en la educación y la formación. Así, los 23 artículos reunidos en este número temático de *Médiations et médiatisations* proponen diferentes maneras de concebir lo que constituye un enfoque crítico y presentan experiencias pedagógicas, así como reflexiones sobre el lugar y el papel de las tecnologías digitales en contextos escolares, universitarios o de formación. En particular, ponen de relieve las cuestiones y los desafíos planteados por las innovaciones tecnopedagógicas y examinan las representaciones y las prácticas de los actores implicados, así como los efectos potenciales o comprobados de diferentes dispositivos sobre las experiencias de enseñanza y aprendizaje.

Palabras clave: enfoque crítico, innovación tecnopedagógica, tecnología digital, inteligencia artificial, prácticas pedagógicas, dispositivo de formación, uso y no uso

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

O digital na educação à prova da crítica

RESUMO

À medida que as tecnologias e as sociedades evoluem rapidamente, torna-se necessário estudar concretamente as representações, os usos e não usos, as práticas e as questões éticas que acompanham a integração desses artefatos na educação e na formação. Assim, os 23 artigos reunidos neste número temático de *Médiations et médiatisations* propõem diferentes maneiras de conceber o que constitui uma abordagem crítica e apresentam experiências pedagógicas, bem como reflexões sobre o lugar e o papel das tecnologias digitais em contextos escolares, universitários ou de formação. Em particular, destacam as questões e os desafios suscitados pelas inovações tecnopedagógicas e examinam as representações e as práticas dos atores, bem como os efeitos potenciais ou comprovados de diferentes dispositivos sobre as experiências de ensino e aprendizagem.

Palavras-chave: abordagem crítica, inovação tecnopedagógica, tecnologia digital, inteligência artificial, práticas pedagógicas, dispositivo de formação, uso e não uso

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

médiations & médiatisations
Revue internationale sur le numérique en éducation et communication

IA en éducation, entre promesses et menaces

Enjeux et perspectives d'une nouvelle vague technologique

https://doi.org/10.52358/mm.vi24.522

Georges-Louis Baron, professeur émérite
Université Paris – Cité, France
georges-louis.baron@u-pariscite.fr
https://orcid.org/0000-0003-2704-7821

RÉSUMÉ

Le texte qui suit a été élaboré dans la perspective d'une intervention au colloque ROC 2025. Il vise à contribuer à l'analyse de ce qui se joue actuellement avec l'IA en éducation, en la reliant à ce que les précédentes vagues technologiques nous ont appris. Il discute des risques (s'agissant notamment de la perte d'autorité des textes produits) et des potentialités (en particulier comme instruments dans la résolution de problèmes). Il souligne l'importance des approches critiques et la difficulté à les mettre en œuvre en milieu scolaire pour des phénomènes sans expertise reconnue. Il insiste enfin sur l'importance de développer l'agentivité enseignante en matière de veille et d'innovation, ce qui pose le problème des formations nécessaires. Ces points conditionnent en effet ce qui peut ensuite se scolariser.

Mots-clés : IA, risques, possibilités, agentivité enseignante

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

L’intelligence artificielle, au confluent de l’informatique et des sciences cognitives

L’intelligence artificielle (IA) est aux sources même de l’informatique et a fait l’objet de nombreux travaux depuis les temps fondateurs d’Alan Turing dans les années 1950 (Ganascia, 1990), sans que la définition de ce qu’elle représente n’ait jamais été très précise. Un des pionniers français du domaine, Jean-Louis Laurière, écrivait ainsi en 1986 que « tout problème pour lequel aucune solution algorithmique n’est connue relève a priori de l’intelligence artificielle ».

Il n’est pas possible de revenir ici en détail sur l’histoire de l’évolution de l’IA, mais on peut rappeler que l’expression date de 1956 et qu’il y a eu plusieurs grandes lignes de recherche et de développement depuis les débuts. Une approche dite connexionniste a d’abord porté sur les neurones formels et les perceptrons, ancêtres de l’IA générative, notamment utilisés pour la reconnaissance de formes. Une deuxième approche (dite IA symbolique) s’est fondée sur la programmation d’ordinateurs dès les années 1950. On peut mentionner par exemple les travaux de Newell, Shaw et Simon (1959), sur un solveur général de problèmes, notamment capable de démontrer des théorèmes.

Parmi les pionniers français de l’intelligence artificielle symbolique, il convient de rappeler l’importance de Jacques Pitrat, tenant depuis longtemps d’une intelligence artificielle « forte », c’est-à-dire capable de dépasser à terme l’intelligence humaine (Pitrat, 2018). Cet auteur a brillamment illustré l’intérêt d’utiliser des métaconnaissances, c’est-à-dire des connaissances sur les connaissances (Pitrat, 1990) pour créer des systèmes de plus en plus sophistiqués, qui seraient dans l’avenir capables d’une « super-conscience réflexive ». Son influence sur la recherche a été très importante. On peut se référer à ce sujet à la synthèse coordonnée par Monique Baron et Monique Grandbastien (2022).

L’orientation symbolique a donné lieu dans les années 1980 et 1990 à de très nombreux travaux sur les « systèmes experts » fondés sur des moteurs d’inférence mettant en œuvre des bases de règles de production opérant sur des bases de faits afin de résoudre des problèmes où existe une expertise humaine. Ces différentes approches ont fait l’objet d’investissements importants et ont eu des applications industrielles.

Un point remarquable, dans cette évolution historique, est la diffusion dans le grand public, au début de la décennie 2020, de systèmes d’IA générative accessibles au grand public. Ils fonctionnent principalement selon une approche « d’apprentissage machine » fondée sur exploitation statistique de grands corpus de documents. L’apprentissage s’y réalise par la mise à jour de paramètres cachés lors de phases d’entraînement. On a parlé de grands modèles de langage (LLM). De tels systèmes ont des capacités de production étonnantes (et pas seulement en production de textes), mais n’ont pas conscience de ce qu’ils produisent (Bender *et al.*, 2021).

Les robots conversationnels contemporains évoluent très vite. Vu leur importance économique, ils font l’objet de financements colossaux et ont un fonctionnement opaque. Toujours ancrés sur des systèmes génératifs à base de grands modèles de langage, ils comportent aussi différents modules complémentaires (dont ce qu’on appelle couramment les RAG, qui permettent au système d’avoir accès à des bases de documents externes). Récemment, des publications ont proposé de nouvelles architectures dites « neuro-symboliques » (Weir *et al.*, 2024) qui couplent des fonctionnalités de génération avec un moteur d’inférence classique. Un enjeu fort est en effet de parvenir à des systèmes capables d’expliquer les productions réalisées. Des améliorations dans les systèmes désormais commercialisés permettent certaines explications, mais leur validité n’est toujours pas assurée.

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

S'agissant d'éducation, Eric Bruillard rappelait dans un ouvrage de référence (1997) que les premiers systèmes ayant une représentation sémantique des domaines à apprendre sont apparus dès le début des années 1970. Ils permettaient ainsi aux usagers de prendre des initiatives (et ne les obligeaient pas à dépendre d'un dialogue imposé par l'ordinateur). Il documente finement comment on a vu se développer ensuite des systèmes tenant à jour des modélisations des apprenants et possédant une expertise des domaines à apprendre. Tous ces systèmes étaient fondés sur la gestion de connaissances (sur le domaine, la pédagogie du domaine, les apprenants…). Il souligne dans son livre la tendance, toujours là, à aller vers des systèmes ouverts, où la notion de coopération entre apprenants joue un rôle central.

En éducation, questions et réponses

Une nouvelle vague technologique, plus inquiétante que prometteuse

La nouvelle vague technologique des robots conversationnels et, plus largement, de l'intelligence artificielle générative, déferle sur les sociétés industrialisées. Les médias de masse informent et organisent des débats sur ces questions, en particulier dans le domaine éducatif, en mettant souvent en exergue son caractère potentiellement disruptif. Du point de vue de l'éducation, on est indubitablement devant une nouvelle vague technologique, qui s'inscrit, quoique de manière différente des précédentes (audiovisuel, ordinateur, télématique, multimédia…) dans une longue histoire bien décrite dès les années 1980 par Larry Cuban (1986) qui utilise le qualificatif de « romance inconstante » entre la technologie et l'école; attentes exagérées, difficultés d'intégration, puis critiques alors qu'arrive une nouvelle vague.

Il y a une différence cependant : les prophètes de l'audiovisuel (dans les années soixante) et ceux de l'informatique (dans les années soixante-dix et quatre-vingt) annonçaient surtout des perspectives grandioses (on allait voir ce qu'on allait voir) et seuls quelques penseurs avaient une attitude critique à l'égard de la technologie éducative, considérée comme pouvant suppléer, voire remplacer localement l'action enseignante. Par exemple, Guy Berger (1982) analysait les dangers potentiels du behaviorisme pour la profession enseignante. Relevant que le système français « ne s'est jamais pensé comme un système de production mais comme un système culturel », il notait l'alliance qu'il y a eu en France entre la *technologie éducative* et les méthodes actives et espérait qu'on pourrait faire obstacle à la transformation du système éducatif en un système technique productiviste. Henri Dieuzeide (1982), pour sa part, dénonçait la mainmise des marchands et des prophètes, et appelait les enseignants à l'insoumission.

Aujourd'hui, la tonalité est plutôt inquiète et le modèle traditionnel de l'école semble menacé. Il est certain que les nouveaux outils produisent des textes sans aucune autorité (c'est-à-dire sans auteur). S'ils semblent écrits par une personne, ils ont principalement été produits par une suite de choix *probabilistes* d'éléments dans un énorme volume de documents. Cela va bien plus loin que Wikipedia, où la notion d'auteur individuel s'efface derrière celle de collectif d'auteurs, mais où la production est validée en dernière instance par une communauté humaine. Ici, la validation ne provient que d'un calcul opaque. Ce phénomène, dans un domaine qui valorise l'authenticité, est susceptible d'impacter l'organisation des apprentissages et, même, de compromettre le maintien des compétences dans de nombreux secteurs. Les nouveaux systèmes génératifs pourraient en somme avoir des effets *dégénératifs* sur l'intelligence humaine.

Cependant, il n'est pas du tout assuré que la vague actuelle bouleverse rapidement le système scolaire : comme l'analysait Larry Cuban (1997), dans la confrontation entre la salle de classe et la technologie, c'est jusqu'à présent toujours la première qui a gagné. Les risques de disruption à court terme des systèmes éducatifs par des dispositifs technologiques, tels qu'ils avaient par exemple été prédits par Christensen *et al.* (2008), ne se sont pas réalisés. La *forme scolaire* est encore assez robuste. Il n'en reste pas moins qu'il est nécessaire d'analyser les problèmes qui se posent. Nous allons ici nous y essayer en prêtant attention à ce que l'histoire nous enseigne.

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

Des réponses institutionnelles rapides, amenées à évoluer

En Europe, un cadre légal (*IA act*) a été promulgué en mai 2024[1] afin de réguler les pratiques liées à l'IA dans les différents pays qui la composent. Le cas de l'éducation y est considéré, quoique de manière plutôt réductrice (principalement sous les espèces de la technologie éducative). Les établissements d'enseignement supérieur, dotés d'une grande autonomie, ont pour leur part commencé très tôt à publier des guides. Dans l'enseignement scolaire, les ministères nationaux de l'éducation ont aussi assez vite entrepris pour leur part de publier des cadres d'usage.

Au Royaume-Uni est ainsi paru en juin 2025 un document de cadrage officiel sur l'intelligence artificielle générative[2]. Il analyse, de manière équilibrée, les avantages et les risques, et énonce des principes d'usage : respecter les lois, se reposer sur le jugement des enseignants et autres professionnels. Le texte insiste sur l'attention à la sécurité, sur la large liberté de choix des établissements pourvu que leurs obligations statutaires soient respectées. La priorité est la sécurité des élèves et des principes sont énoncés (comme la transparence relativement à la prise de décision). Des règles sont données relativement aux examens.

Un document sur l'évaluation du Joint council for qualifications de 2023 destiné aux « chefs de centres, enseignants et évaluateurs »)[3] est cité. Celui-ci précise soigneusement les mauvaises pratiques, définies par l'utilisation non mentionnée d'outils d'IA, telles que la copie ou la paraphrase de sections de contenus générés par l'IA ou même la non-reconnaissance de l'utilisation d'outils d'IA quand ils ont été utilisés comme source d'information.

Le ministère français chargé de l'éducation a aussi récemment publié un cadre d'usage[4]. Ce texte expose d'abord, de manière réductrice, une définition de l'intelligence artificielle qui ne correspond pas au consensus scientifique : « tout service numérique fondé sur des algorithmes probabilistes, s'appuyant sur le traitement statistique de vastes ensembles de données sur lesquels ils sont entraînés et capables de produire des résultats comparables à ceux obtenus par une activité cognitive humaine ». Le texte énonce des principes sur lesquels le consensus peut facilement être réalisé : respecter les « valeurs et principes de l'École de la République, des engagements et objectifs du service public d'éducation, et du principe de liberté pédagogique », utiliser l'IA de « manière responsable et réflexive », « s'appuyer sur l'expertise professionnelle des personnels qu'elle peut assister, mais jamais remplacer », privilégier un usage frugal, privilégier l'utilisation de solutions libres…

Ce cadre d'usage a aussi une dimension prescriptive. Dans le cadre pédagogique, l'usage de l'IA est considéré comme possible, « en assistance et non en substitution des apprentissages et de l'effort intellectuel », à condition qu'il soit encadré et accompagné par les enseignants. Le texte indique qu'au primaire les élèves ne doivent pas manipuler directement des services d'IA générative, l'utilisation pédagogique n'étant autorisée qu'à partir de la classe de 4e, encadrée par les enseignants. Il prescrit une « formation obligatoire aux IA et à leurs enjeux dans le second degré, sur la plateforme Pix », ce qui est nouveau : cette plateforme a eu jusqu'ici une visée essentiellement certificative des compétences dans le domaine du numérique[5]. Cette annonce pourrait donc décharger les enseignants du problème de former les élèves. Il est aussi précisé que les enseignants peuvent utiliser des IA grand public pour leurs tâches pédagogiques (assistance à la préparation de cours, à l'évaluation, à la correction, etc.).

[1] https://artificialintelligenceact.eu/fr/ai-act-explorer/

[2] https://www.gov.uk/government/publications/generative-artificial-intelligence-in-education/generative-artificial-intelligence-ai-in-education

[3] AI Use in Assessments: Your role in protecting the integrity of qualifications. For the attention of Heads of Centre, Teachers and Assessors. https://www.jcq.org.uk/wp-content/uploads/2025/04/AI-Use-in-Assessments_Apr25_FINAL.pdf

[4] https://www.education.gouv.fr/cadre-d-usage-de-l-ia-en-education-450647

[5] https://pix.fr

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

Au Canada, l'éducation relève de la compétence des provinces; il n'y a pas de cadre fédéral. Le gouvernement du Québec a publié, dès la fin de 2024, en complément de documents plus généraux, un guide à l'intention des enseignants[6]. Ce dernier, bien moins prescriptif que le texte français, propose des critères « qui pourront orienter les décisions au regard de l'IAG en contexte éducatif » en distinguant plusieurs champs : la pertinence pédagogique, l'assistance de l'IAG dans l'évaluation des apprentissages, la réflexion éthique sur l'utilisation de l'IAG et les obligations légales. Chaque domaine se termine par des considérations sur « la compétence numérique » à développer[7].

Des textes de cadrage sont indispensables pour donner des références, mais ils ne sont pas suffisants et ont un caractère essentiellement provisoire. La contribution active du milieu est nécessaire pour les ajuster aux évolutions de la situation, en clarifiant les risques et les potentialités qu'on a pu observer.

Analyse de quelques risques et de potentialités pour l'éducation

Dans un article récent, Bruillard (2025) montre que les IAG sont largement utilisées en milieu éducatif et analyse les problèmes posés. Il rappelle en particulier qu'on peut craindre que cette nouvelle vague technologique n'augmente les inégalités et alerte sur le risque (déjà encouru pour chacune des vagues précédentes) d'en rester à des discours généralisants alors que les applications sont multiples, interférant aussi bien avec l'activité quotidienne de résolution de problèmes qu'avec la technologie éducative ou la communication entre personnes.

Je vais ici simplement considérer deux types de risques. Le premier, souvent relevé, est que l'IAG peut faciliter la tricherie des élèves et des étudiants, et la rendre plus difficilement détectable. C'est ainsi s'attaquer à ce qui est le fondement du système scolaire, l'évaluation des apprentissages, qui permet les classements et dont il est nécessaire qu'elle soit perçue comme équitable et rendant bien compte du « mérite » de chaque élève. Il est indéniable que la « triche » a toujours existé et qu'elle peut aussi être considérée comme une agentivité des élèves face à une forme scolaire autoritaire (Magogeat, 2016). Mais on est ici devant une nouvelle tension entre les possibilités des nouveaux systèmes techniques et les pratiques évaluatives héritées du passé.

Développons un peu ici cette question de l'évaluation. S'agissant de devoirs à la maison, dans quelle mesure le risque est-il vraiment différent de ce qu'il était quand un parent ou un ami des élèves faisait le travail à la place des élèves? Sans doute cela est plus facile aujourd'hui, puisque les intelligences artificielles disponibles sur le marché proposent très vite des productions qui peuvent leurrer des correcteurs humains. Mais sur le fond?

S'agissant d'examens terminaux comportant des dossiers à remettre et à défendre, la différence avec la situation antérieure est-elle si grande? Il y a quelques années encore, des officines proposaient, moyennant finance, de rédiger des essais et des mémoires sur tous les sujets et à tous les niveaux. Sans parler des phénomènes de plagiat par copier-coller, qui ont entaché des masses considérables de travaux et contre lesquels il n'était pas facile de lutter. En somme, la triche est plus facile et plus rapide (peut-être aussi plus difficile à détecter), mais il n'est pas certain qu'elle soit si fondamentalement différente de ce qu'elle était autrefois. Y répondre nécessitera certainement une inventivité de la profession pour organiser des modalités innovantes d'évaluation. Il ne s'agit sans doute pas d'une difficulté insurmontable.

[6] https://cdn-contenu.quebec.ca/cdn-contenu/education/Numerique/guide-utilisation-pedagogique-ethique-legale-IAG.pdf

[7] Le Canada considère 1 compétence numérique ayant 12 dimensions, là où la France se centre sur un référentiel européen de compétences (DIGCOMP) comprenant 5 domaines de compétence subdivisés en 16 sous-domaines.

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

Un second problème concerne la technologie éducative, considérée comme un ensemble de procédés utilisant des moyens techniques pour se substituer partiellement à l'action enseignante. Il existe des artefacts relevant de cette approche depuis très longtemps : dans les années 1960 les machines à enseigner, puis l'enseignement assisté par ordinateur, puis ce qu'on a appelé l'enseignement intelligemment utilisé par ordinateur (EIAO) et, depuis une vingtaine d'années en France, les environnements informatisés pour l'apprentissage humain (EIAH), tandis qu'au Québec, on pense surtout en termes d'ingénierie éducative.

Comme l'expliquait Gilbert Paquette en 2002 à propos de la formation à distance, l'enjeu est de définir de manière réaliste non seulement les connaissances et les compétences à transmettre, une scénarisation pédagogique, mais aussi les infrastructures et les ressources et services nécessaires au bon fonctionnement de ces formations. Il s'inscrit ainsi dans une tradition ancienne d'« instructional design ». On a aussi parlé en français d'enseignement programmé et de programmation didactique.

Ces procédés de structuration d'actions de formation demandent des investissements assez importants, et peuvent être considérés comme réalisant une certaine *industrialisation de la formation* (pour une synthèse sur cette notion, on peut se reporter à Moeglin, 2016), où il y a une sorte de découplage entre l'action enseignante de conception de situations d'apprentissage et le fonctionnement du cours, où les moments d'enseignement. Elles sont au service de théories de l'apprentissage qui peuvent être très diverses. Si la tendance générale du milieu va plutôt vers les approches collaboratives, on note aussi un regain d'intérêt des décideurs pour l'enseignement explicite, ou direct (Bressoux, 2022).

Un risque lié au développement d'environnements utilisant l'intelligence artificielle est celui de la diffusion de cours créés par IA qui viendraient se substituer partiellement à l'action enseignante ou l'orienter (par exemple vers des programmations didactiques spécifiques), dépouillant la profession d'une partie de sa liberté pédagogique traditionnelle, sans parler des possibilités de suivi et d'évaluation automatiques des situations d'apprentissage. Il n'est pas possible de balayer d'un revers de main la possibilité que les humains ne deviennent, comme c'est parfois le cas dans les ouvrages de science-fiction, asservis à des systèmes techniques qui brident leur action et contraignent sévèrement leur pensée. Pour ma part, je pense néanmoins, en me fondant sur ce qui a lieu dans le passé, que l'avenir n'est pas écrit, que la forme scolaire est encore solide et que le corps enseignant dispose (au moins dans les pays industrialisés) d'une agentivité non négligeable, tandis qu'il n'est pas assuré qu'existe, du moins dans les pays démocratiques, une volonté politique forte de limiter leurs marges d'action.

Du côté des potentialités intéressantes, il est indéniable que les nouveaux instruments peuvent rendre de grands services. Ils ont aussi certaines capacités de « synthèse » (il s'agit plutôt de résumé automatique qu'il faut absolument vérifier). Surtout, ils sont capables de générer des suggestions après une exploration efficace de ce qu'offre Internet, ce qui permet de diriger vers certaines sources et d'attirer l'attention sur des points auxquels on n'avait pas pensé. En fait, on peut avoir à sa disposition des auxiliaires précieux pour la pensée et pour l'action, pour peu qu'on sache les utiliser de manière critique et reconnaître leurs limites. Pour reprendre une idée qui a eu cours au début des années 1970 lors de l'introduction de l'informatique au lycée, celles et ceux qui n'y auront pas accès (ou qui ont accès à des instruments dont ils méconnaissent les principes de fonctionnement), risquent de souffrir d'un handicap sérieux.

Finalement, les outils contemporains d'IAG représentent des enjeux économiques trop importants et s'inscrivent trop dans une tendance que l'on pressent lourde pour que quiconque soit en mesure de les bannir efficacement. Il vaut donc mieux faire en sorte de les apprivoiser, comme cela a été le cas pour toutes les vagues précédentes de technologies de l'information et de la communication. Cela implique de les considérer principalement comme des *instruments* au service de l'activité intellectuelle et, donc, de transmettre aux jeunes générations des éléments leur permettant de ne pas en être esclaves. Mais comment faire?

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

Comment développer des approches critiques et émancipatrices?

Tout le monde sera sans doute d'accord pour dire qu'il faut développer l'esprit critique des élèves et avoir des approches émancipatrices. Mais il est très difficile de les mettre en œuvre dans le cas de phénomènes relativement nouveaux. Les systèmes scolaires ont besoin de consensus, mais on n'en crée pas par décret. Cela prend beaucoup de temps.

Construire un consensus social prend du temps

Depuis plusieurs années, on parle beaucoup dans les médias des écrans et de leur danger pour les jeunes. En 2026, la question semble tranchée : il est largement considéré comme néfaste que les jeunes aient trop accès aux écrans, surtout quand ils sont jeunes. Les raisons en sont clairement compréhensibles : contenus toxiques difficiles à filtrer, mais aussi entretien d'une attitude de consommation passive encouragée par des systèmes techniques qui visent à maximiser la présence dans leur espace. Les autorités médicales et pédagogiques publient des guides et des recommandations à ce sujet mettant en exergue les risques liés au caractère addictif de ces systèmes dès lors que leur usage n'est pas supervisé. De nombreux chercheurs (dont je fais partie) sont cependant convaincus que la notion d'écran est vague et recouvre une grande diversité de situations qu'il conviendrait de distinguer : ce n'est pas tant l'écran qui est le problème que le manque d'activités créatrices face à des objets techniques qui peuvent monopoliser l'attention pendant de longues périodes.

L'utilité d'organiser avec des enfants des activités créatrices avec un suivi (ou même une simple attention partagée avec des adultes) est généralement reconnue, mais le problème est qu'il n'est pas évident de savoir comment le faire pour les parents et cela varie sans doute largement selon les milieux sociaux (et risque de varier davantage avec la diffusion de modèles payants aux fonctionnalités développées). Quant à l'organisation en classe d'activités créatives avec les tablettes, elle n'est pas si facile à réaliser, car elle tend à complexifier les situations didactiques que les enseignants doivent gérer.

Un problème différent se pose là où une expertise incontestable fait défaut. On pense aux controverses relatives à la nécessité de la vaccination lors de la récente pandémie de COVID-19, avec des prises de position très fermes de groupes d'*antivax* refusant le consensus scientifique en construction. On le constate avec l'attitude de certains gouvernements relativement à l'usage de pesticides ou au réchauffement climatique. C'est également vrai pour les coûts environnementaux de l'IAG et pour la « crétinisation » qu'elle pourrait entraîner, pour ne prendre que quelques exemples. La situation se clarifiera certainement, mais après de longs débats.

Comment développer des postures critiques chez les élèves?

Quelle attitude adopter face à un phénomène comme l'intelligence artificielle générative, nouvelle vague qui rend des oracles sans expliciter son processus de production de documents? Sur quoi insister? Comment réguler? Comment développer des approches critiques efficaces? On n'apprécie en effet pas encore bien les risques et il n'y a accord que sur un certain nombre de points généraux (par exemple tout le monde sera d'accord sur la condamnation du plagiat ou sur le fait qu'il ne faut pas polluer l'environnement)?

Le fait qu'il existe une loi européenne et que les ministères chargés de l'éducation édictent des cadres d'usage et des normes, pour éphémères qu'elles puissent se révéler, sont des facteurs de contexte encourageants. Mais ils sont insuffisants. Les jurisprudences sont à construire, tout comme les règles de bon usage. On est encore en phase de tâtonnement, ce qui est toujours le cas au début avec les innovations techniques potentiellement disruptives.

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

En pratique, encourager les idées de posture critique et d'émancipation, ce qui est une idée consensuelle, peut conduire à des remises en question, voire à des transgressions de règles édictées par des administrations. Les petites transgressions ne posent aucun problème, elles sont même la marque de l'originalité face au conformisme ambiant (l'excuse étant qu'on viole la lettre du règlement mais pas son esprit). Cependant, passé un certain seuil, il en va différemment et cela peut devenir problématique.

On a besoin d'instances de régulation reconnues qui mettent des bornes et arbitrent les désaccords (un peu comme les arbitres dans les sports). Ces instances existent dans tous les domaines institutionnalisés. Elles sont impulsées par des humains investis d'une autorité, opérant dans le cadre de lois et de normes acceptées. Mais devant des phénomènes où il n'y a pas encore de vérité bien établie, il en va différemment.

Il est pourtant nécessaire d'accompagner dès maintenant les élèves dans la critique des productions de l'IAG et de susciter la création de collectifs chargés de la vérification des réponses que donnent les systèmes. Pour affronter les problèmes, il vaut mieux construire des métaconnaissances (par exemple : *si c'est un sujet que je connais mal, chercher un avis extérieur en cas de doute sur la réponse* ou dans le cas de réponses numériques, *porter attention aux ordres de grandeur*, en cas de fourniture de liens Internet, *les tester*). Comment aller plus loin?

Un des points bien documentés lors des précédentes vagues de technologies en éducation est l'importance de l'agentivité de la profession enseignante. Celle-ci dépend non seulement du statut de ses membres (il est plus facile d'innover pour des personnes au statut professionnel reconnu ayant une marge d'autonomie appréciable), mais aussi des moyens attribués par les instances décisionnelles. Cette agentivité est nourrie, au moins au début, par la formation continuée qui permet **d'amorcer** un processus de capacitation de la profession enseignante dans ce domaine.

L'importance de l'agentivité de la profession enseignante

Un processus d'amorçage peut durer assez longtemps. Il suppose un consensus politique initial sur les actions de formation à entreprendre et sur leurs contenus, qui ne peut être que provisoire vu la vitesse d'évolution des techniques. Un noyau de personnes ensuite chargées de former les autres et d'intervenir comme expertes peut alors se constituer. Ce point s'est révélé très important lors des phases d'introduction et de développement de l'informatique éducative en France. Il y a eu des investissements importants en formation et une incitation à l'innovation pour les enseignants, des recherches participatives ont été financées. Ces actions ne peuvent produire des effets qu'à un horizon assez éloigné et pas par simple « diffusion » (Baron et Fluckiger, 2021).

Plusieurs cas sont à distinguer. Des formations relativement légères peuvent suffire pour des usagers et des formations approfondies sont ensuite nécessaires pour former des collègues. En France, un des problèmes rencontrés après le plan informatique pour tous de 1985 a été que les enseignants ayant reçu des formations trop courtes étaient insuffisamment armés pour intervenir dans un contexte de « direct » en classe où le risque de perdre la face existe toujours. Faute d'appropriation des principes sous-tendant le fonctionnement des environnements informatisés (qui évoluent plus lentement), il fallait refaire des séances de formation lors des évolutions d'interface ou d'implantation de nouvelles fonctions dans les nouvelles versions. Ce problème est toujours actuel. L'évolution extrêmement rapide des systèmes grand public d'intelligence artificielle nécessite une veille soigneuse sur leurs évolutions.

Former coûte cher. Bien sûr, les formations à distance sont désormais bien implantées et reconnues, et elles se déroulent largement en dehors du temps de travail. Mais il faut quand même mettre en place une logistique et procéder à des investissements pour créer les ressources nécessaires. D'autant qu'il ne suffit

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

pas de former non seulement les personnels enseignants, mais aussi les autres, en particulier dans le domaine de la vie scolaire. Il est également indispensable d'accompagner ensuite pendant un certain temps les personnes formées.

Un risque, surtout dans un moment de grandes tensions internationales où les priorités budgétaires vont probablement se focaliser dans les prochaines années sur le secteur de la défense, est que (comme c'est régulièrement le cas) les investissements ne soient pas partout à la hauteur des besoins. Cela dit, si l'insuffisance de financements publics nationaux a des effets fâcheux, la situation est assez ouverte, avec de nombreuses possibilités provenant soit de collectivités territoriales, de mécènes, d'organisations non gouvernementales, de collectifs militants (Baron et Zablo, 2025).

La formation ne peut être pensée seule : elle a partie liée avec la recherche et l'innovation, qui permettent de faire en sorte que les personnes formées puissent exercer leur agentivité en inventant des pratiques pédagogiques innovantes susceptibles de se répandre ensuite (en se dénaturant inévitablement). Il y a en particulier un enjeu à ce que des collectifs d'enseignants soient capables de créer de nouveaux prototypes de systèmes adaptés à leurs besoins et d'en inventer des usages. Un point clé est que la recherche participative et l'innovation puissent continuer à éclairer les potentialités de ces instruments et à inspirer les décisions institutionnelles.

Liste des références

Baron, G.-L. et 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

Baron, G.-L. et Zablot, S. (2025). Analysing French Teacher Communities Producing Online Resources: New perspectives on teacher agency. *Canadian Journal of Learning and Technology*, 51(2), 1-16. https://doi.org/10.21432/cjlt29040

Baron, M. et Grandbastien, M. (2022). Introduction (FR). *Revue Ouverte d'Intelligence Artificielle, 3*(1-2), 1-18. https://doi.org/10.5802/roia.14fr

Bender, E. M., Gebru, T., McMillan-Major, A., et Shmitchell, S. (2021). On the Dangers of Stochastic Parrots: Can Language Models Be Too Big? *Proceedings of the 2021 ACM Conference on Fairness, Accountability, and Transparency*, 610-623. https://doi.org/10.1145/3442188.3445922

Berger, G. (1982). *Technologie et behaviorisme une rencontre essentielle et malencontreuse*. https://edutice.hal.science/edutice-00000771/fr/

Bressoux, P. (2022). *L'enseignement explicite : de quoi s'agit-il, pourquoi ça marche et dans quelles conditions?* Ministère de l'Éducation nationale et de la Jeunesse, Conseil scientifique de l'éducation nationale. https://www.csen.education.gouv.fr/publications/enseignement-explicite-quoi-quelle-efficacite-dans-quelles-conditions/

Bruillard, E. (1997). *Les machines à enseigner*. Hermes.

Bruillard, E. (2025). Intelligence artificielle générative et éducation scolaire : quelques réflexions. *Sciences et Technologies de l'Information et de la Communication pour l'Education et la Formation*, *32*(1). https://sticef.org/STICEF/article/view/367

Christensen, C. M., Horn, M. B., et Johnson, C. W. (2008). *Disrupting Class. How Disruptive Innovation Will Change the Way the World Learns*. McGraw Hill.

Cuban, L. (1986). *Teachers and Machines. The Classroom use of Technology since 1920*. Teachers College Press.

Cuban, L. (1997). Rencontre entre la classe et l'ordinateur : la classe gagne. *Recherche et formation*, 26, 11-29. https://edutice.hal.science/edutice-00000797

Dieuzeide, H. (1982). Marchands et prophètes en technologie de l'éducation : les formes médiatisées de la communication éducative, Nov. 1982, pp. 78-82. https://edutice.hal.science/edutice-00000772v1/file/dieuzeide82.pdf.

Ganascia, J.-G. (1990). *L'âme-machine : les enjeux de l'intelligence artificielle*. Éd. du Seuil.

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

Laurière, J.-L. (1986). *Intelligence artificielle : résolution de problèmes par l'homme et la machine*. Editions Eyrolles.

Magogeat, Q. (2016). Approche compréhensive de la tricherie en milieu scolaire : la parole aux lycéens tricheurs. *Recherches en éducation*, *24*. https://doi.org/10.4000/ree.5565

Moeglin, P., dir. (2016). *Industrialiser l'éducation : anthologie commentée*, 1913-2012. Presses universitaires de Vincennes.

Newell, A., Shaw, J. C. et Simon, H. A. (1959). Report on a general problem-solving program. P-1584. Dans IFIP Congress 1959, Paris, France. http://bitsavers.trailing-edge.com/pdf/rand/ipl/P-1584_Report_On_A_General_Problem-Solving_Program_Feb59.pdf

Paquette, G. (2002). *Modélisation des connaissances et des compétences : un langage graphique pour concevoir et apprendre*. Presses de l'Université du Québec.

Pitrat, J. (1990). *Métaconnaissance : futur de l'intelligence artificielle*. Hermès.

Pitrat, J. (2018). N'oublions pas l'IA forte. *Bulletin de l'AFIA*, (100), 23-30. https://afia.asso.fr/wp-content/uploads/2018/11/100_avr18.pdf

Weir, N., Clark, P., et Durme, B. V. (2024). *NELLIE : A Neuro-Symbolic Inference Engine for Grounded, Compositional, and Explainable Reasoning*. arXiv. https://doi.org/10.48550/arXiv.2209.07662

Abstract / Resumen / Resumo

AI in Education, Between Promise and Threat: Challenges and Prospects for a New Wave of Technology

ABSTRACT

The following text was written for a presentation at the ROC25 conference. It aims to contribute to the analysis of what is currently happening with AI in education, linking it to what previous technological waves have taught us. It discusses the risks (particularly with regard to the loss of authority of the texts produced) and the potential (particularly as tools for problem solving). It highlights the importance of critical approaches and the difficulty of implementing them in schools for phenomena without recognized expertise. Finally, it emphasizes the importance of developing teacher agency in terms of monitoring and innovation, which raises the issue of necessary training. These points determine what can then be taught in schools.

Keywords: AI, risks, potentialities, teacher agency

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

La IA en la educación, entre promesas y amenazas: Retos y perspectivas de una nueva ola tecnológica

RESUMEN

El siguiente texto ha sido elaborado con vistas a una intervención en el coloquio ROC25. Su objetivo es contribuir al análisis de lo que está sucediendo actualmente con la IA en la educación, relacionándolo con lo que nos han enseñado las anteriores oleadas tecnológicas. En él se analizan los riesgos (en particular, la pérdida de autoridad de los textos producidos) y el potencial (en particular como instrumentos para la resolución de problemas). Se destaca la importancia de los enfoques críticos y la dificultad de aplicarlos en el ámbito escolar para fenómenos sin experiencia reconocida. Por último, insiste en la importancia de desarrollar la agencia docente en materia de vigilancia e innovación, lo que plantea el problema de la formación necesaria. Estos puntos condicionan, en efecto, lo que posteriormente puede escolarizarse.

Palabras clave: IA, riesgos, potencial, agencia docente

IA na educação, entre promessas e ameaças: Desafios e perspetivas de uma nova onda tecnológica

RESUMO

O texto a seguir foi elaborado com vista a uma intervenção no colóquio ROC25. O seu objetivo é contribuir para a análise do que está atualmente em jogo com a IA na educação, relacionando-a com o que as ondas tecnológicas anteriores nos ensinaram. Discute os riscos (nomeadamente no que diz respeito à perda de autoridade dos textos produzidos) e as potencialidades (especialmente como instrumentos na resolução de problemas). Ele destaca a importância das abordagens críticas e a dificuldade de implementá-las no ambiente escolar para fenômenos sem reconhecida expertise. Por fim, ele insiste na importância de desenvolver a agência docente em matéria de vigilância e inovação, o que levanta a questão da formação necessária. Esses pontos condicionam, de fato, o que pode ser posteriormente escolarizado.

Palavras-chave: IA, riscos, oportunidades, agência docente

© Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

médiations & médiatisations
Revue internationale sur le numérique en éducation et communication

Les TI au service de l'enseignement supérieur de proximité : comment la réalité virtuelle vient rompre la distance et améliorer la persévérance scolaire dans un contexte hybride

https://doi.org/10.52358/mm.vi24.527

Guillaume Desjardins, professeur
Université du Québec en Outaouais, Canada
guillaume.desjardins@uqo.ca
https://orcid.org/0000-0002-5669-6671

Patrick Plante, professeur
Université TÉLUQ, Canada
patrick.plante@teluq.ca
https://orcid.org/0000-0002-0860-5798

Gustavo Adolfo Angulo Mendoza, professeur
Université TÉLUQ, Canada
gustavoadolfo.angulomendoza@teluq.ca
https://orcid.org/0000-0002-4997-678X

Caroline Brassard, professeure
Université TÉLUQ, Canada
caroline.brassard@teluq.ca
https://orcid.org/0000-0003-2097-8201

RÉSUMÉ

La diminution progressive des coûts de production a favorisé une accessibilité accrue de la réalité virtuelle (RV), renforçant l'intérêt qu'elle suscite dans de nombreux secteurs, notamment en formation. En raison de son caractère immersif et interactif, la RV apparaît comme un levier prometteur pour le développement des compétences en contexte universitaire. Le présent article rend compte d'une étude menée en 2025 dans un établissement universitaire québécois visant à expérimenter, à petite échelle, l'intégration de

© Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

la RV dans différents contextes d'enseignement, dans une perspective d'amélioration de l'accessibilité, de la persévérance et de la réussite étudiante. L'étude repose sur un devis mixte comparant un groupe témoin ayant suivi le cours à distance via la plateforme Zoom, et un groupe expérimental ayant bénéficié du même enseignement dans un environnement immersif en RV. Les résultats quantitatifs révèlent une différence statistiquement significative en faveur du groupe expérimental quant à la note finale obtenue. Les données qualitatives issues de groupes de discussion permettent d'éclairer ces résultats en mettant en évidence une satisfaction élevée à l'égard du cours et une perception favorable de l'environnement immersif chez les personnes participantes exposées à la RV.

Mots-clés : réalité virtuelle, éducation universitaire, satisfaction étudiante, rétention étudiante, réussite scolaire

Introduction

Avec la baisse progressive des coûts de production, la technologie de la réalité virtuelle (RV) devient de plus en plus accessible, suscitant un intérêt croissant dans une variété de secteurs d'activité. Son potentiel immersif et interactif en fait un outil particulièrement prometteur pour la formation et l'acquisition de compétences, tant dans les milieux professionnels qu'universitaires (Han *et al.*, 2025). En contexte postsecondaire, la question de l'intégration de la RV ne porte plus tant sur sa faisabilité que sur le moment et les modalités de sa mise en œuvre. Malgré cet élan technologique, force est de constater que plusieurs établissements d'enseignement supérieur adoptent une posture prudente, hésitant à entreprendre une intégration systématique de la RV dans leurs pratiques pédagogiques (Mallik et Aithal, 2024). De nombreuses initiatives émergent de manière isolée, souvent informelle et peu coordonnée, limitant ainsi la mutualisation des apprentissages et des retombées entre les acteurs du milieu éducatif québécois. Quatre freins majeurs semblent subsister toutefois, notamment en lien avec les usages pédagogiques concrets de la RV et les bénéfices réels sur la persévérance et la réussite étudiante. D'abord, l'utilisation de la RV dans un contexte d'enseignement en présentiel, à distance ou hybride reste hétérogène d'un projet à l'autre (Stracke *et al.*, 2025). Certains se limitent à introduire l'outil en démonstration, sans l'intégrer pleinement au design pédagogique (Shibata *et al.*, 2018). D'autres l'utilisent à des fins illustratives ponctuelles, comme dans l'exemple d'une vidéo immersive à 360 degrés pour illustrer, par exemple, les pyramides d'Égypte ou des fonctions anatomiques (Izard *et al.*, 2018). Bien que plusieurs travaux rapportent une appréciation favorable de ces activités par les personnes étudiantes (Niu *et al.*, 2025), rares sont ceux qui démontrent un effet tangible sur la rétention ou la réussite scolaire. Deuxièmement, la littérature empirique demeure limitée quant à l'impact de la RV sur la performance scolaire. Certaines études, telles que celle de Miller *et al.* (2021), suggèrent que l'intégration de la RV pourrait améliorer les résultats des personnes étudiantes. Toutefois, ces recherches s'appuient majoritairement sur des usages ponctuels ou complémentaires à la formation, sans tester l'impact d'un cours entièrement dispensé en RV. Troisièmement, la question de l'accessibilité demeure peu explorée. À ce jour, aucune étude empirique n'a évalué de manière rigoureuse le potentiel de la RV comme alternative durable à l'enseignement à distance, en particulier pour les personnes étudiantes en régions éloignées. Quatrièmement, les recherches sur la question critique, voire éthique quant à l'utilisation de la technologie à des fins d'enseignement, semblent traîner de la patte comparativement à la prolifération de fonctionnalités technologiques proposées au cours des dernières années. En effet, comme le notent Mallik et Aithal (2024), la prolifération des outils numériques au cours des dernières années provoque une montée de l'approche marchande en éducation (Howard *et al.*, 2022), favorisant de nouvelles fonctionnalités émergentes sans nécessairement avoir un appui pédagogique solide (Lynch, 2006).

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

Cet article présente une étude réalisée en contexte universitaire québécois en 2025. L'objectif de cette dernière visait à expérimenter, à petite échelle, le déploiement de la RV dans divers contextes d'enseignement, dans le but de favoriser l'accessibilité, la persévérance et la réussite étudiante. L'objectif était d'évaluer dans quelle mesure la RV peut pallier certaines limitations de la formation à distance synchrone classique, en offrant une expérience immersive de proximité, où les personnes étudiantes interagissent en temps réel avec l'enseignant et leurs pairs dans un environnement virtuel simulant une salle de classe réelle.

Revue de littérature

Les innovations technopédagogiques ont profondément reconfiguré le paysage de l'enseignement supérieur au cours des deux dernières décennies. L'intégration d'outils numériques, tels que les environnements immersifs, les plateformes interactives, les systèmes d'apprentissage adaptatif ou, plus récemment, la RV, est fréquemment présentée comme un vecteur de modernisation institutionnelle et de transformation pédagogique (Bower, 2017). La RV est généralement définie comme une technologie immersive qui permet à un individu d'interagir en temps réel avec un environnement entièrement généré par ordinateur, souvent à l'aide de dispositifs tels que des casques immersifs et des capteurs de mouvement. Plus formellement, Slater et Wilbur (1997) définissent la RV comme un système qui procure un fort sentiment de présence dans un environnement simulé. De manière complémentaire, Bailenson (2018) souligne que la RV se caractérise par l'immersion sensorielle, l'interactivité et la réactivité en temps réel.

Dans les discours universitaires dominants, ces technologies sont associées à une multitude de promesses : accroissement de l'engagement, personnalisation des parcours, amélioration de l'expérience étudiante et, dans certains cas, augmentation de la rétention des apprentissages (Selwyn, 2016). Toutefois, malgré cette rhétorique fortement techno-optimiste (Collin *et al.*, 2015), un ensemble croissant de travaux souligne que les avancées technologiques ne se traduisent pas automatiquement par un bénéfice pédagogique substantiel ni par une amélioration durable des pratiques d'enseignement (Selwyn, 2016; Williamson, 2022; UNESCO, 2023).

Dans cette perspective critique, la présente revue de littérature propose une analyse approfondie de l'usage des technologies éducatives dans l'enseignement postsecondaire, avec un accent particulier mis sur la RV. L'objectif est de montrer que, si la RV ouvre effectivement de nouvelles possibilités, elle ne garantit nullement une expérience d'apprentissage optimisée. Plusieurs auteurs soutiennent que l'intégration accélérée d'outils immersifs participe à une forme de clientélisation de l'éducation (Friesen, 2020; Hamilton et Friesen, 2013). Dans ce contexte, les établissements, mus par leur objectif inhérent d'attirer les personnes étudiantes vers des programmes mobilisant ces technologies, cherchent à projeter une image institutionnelle positive et attrayante. Toutefois, cette mise en valeur de l'innovation tend fréquemment à se faire au détriment d'une évaluation empirique rigoureuse de leur efficacité (Selwyn, 2016).

La technopédagogie : entre promesses et limites

La littérature en technologie éducative, en particulier dans le domaine postsecondaire, attribue depuis longtemps aux technologies numériques un rôle de catalyseur des transformations éducatives. Les travaux sur l'apprentissage multimédia indiquent que les environnements interactifs peuvent favoriser l'engagement cognitif en diversifiant les représentations de l'information et en facilitant la manipulation de contenus conceptuellement complexes (Mayer, 2017). En contexte universitaire, certaines études rapportent que les technologies immersives, telles que la RV, renforcent la motivation et le sentiment de présence, en soutenant des formes d'apprentissage expérientiel réputées plus engageantes (Radianti *et al.*, 2020; Cabrera-Duffaut *et al.*, 2024; Marquis *et al.*, 2024).

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

Néanmoins, ces affirmations sont loin d'être unanimement corroborées. Selwyn (2016) rappelle que l'idée d'une technologie intrinsèquement « amélioratrice » repose sur une vision solutionniste problématique, qui réduit l'éducation à un ensemble de processus techniques et néglige la complexité des dynamiques institutionnelles, sociales et culturelles. Cette perspective est rapportée par plusieurs chercheurs subséquents (Buchanan, 2020; Selwyn *et al.*, 2020; Layadi *et al.*, 2026). Par ailleurs, plusieurs méta-analyses, autant dans le domaine de l'enseignement supérieur que pour les écoles de métiers, montrent que les effets pédagogiques des technologies demeurent variables, souvent modestes, et parfois inexistants lorsque des facteurs, tels que la qualité de l'enseignement, la conception pédagogique ou le niveau de préparation technologique sont pris en compte (Layadi *et al.*, 2026; Hamilton *et al.*, 2021; Tight, 2019). Loin de constituer un levier automatique d'amélioration, les technologies requièrent un contexte d'implantation spécifique pour produire des apprentissages significatifs dans le domaine postsecondaire (Kohler *et al*., 2022).

L'intégration accélérée des technologies numériques dans les systèmes éducatifs postsecondaires participe à une dynamique de commercialisation croissante de l'éducation, dans laquelle les finalités pédagogiques tendent à être subordonnées aux logiques marchandes. Plusieurs travaux soulignent que les outils technologiques, souvent développés par de grandes entreprises privées, introduisent dans l'école des mécanismes de marché fondés sur la collecte de données, l'optimisation comportementale et la dépendance à des infrastructures propriétaires (Williamson, 2022; Van Dijck *et al.,* 2018). Cette évolution modifie profondément les rapports de pouvoir entre les acteurs éducatifs, en marginalisant l'autonomie des établissements et des enseignants au profit des orientations commerciales des firmes technologiques. En ce sens, l'éducation cesse d'être conçue comme un bien public pour devenir un espace de consommation et de monétisation, inscrivant les pratiques pédagogiques dans une logique d'efficacité instrumentale plutôt que dans une perspective d'émancipation intellectuelle. Dès lors, cette commercialisation induite par le numérique comporte des conséquences hautement néfastes pour la mission éducative. Des analyses critiques démontrent que la délégation croissante des fonctions pédagogiques et évaluatives à des technologies propriétaires renforce les inégalités, fragilise la protection des données personnelles et altère la qualité de l'apprentissage (Selwyn, 2016; Macgilchrist *et al.*, 2024).

La RV comme outil pédagogique : potentiel et ambigüités

La RV occupe une place privilégiée dans les discours contemporains sur l'avenir de l'enseignement supérieur. Grâce à ses propriétés immersives, elle permet de simuler des environnements complexes ou difficilement accessibles, notamment en médecine, en ingénierie et en architecture (Jensen et Konradsen, 2018). L'un des arguments fréquemment avancés pour l'utilisation de la VR dans le domaine postsecondaire est que le sentiment de présence en environnement immersif favorise l'engagement, l'attention et, potentiellement, la mémorisation (Slater et Sanchez-Vives, 2016; Kim *et al.*, 2021).

Or, les données empiriques demeurent contrastées. Makransky *et al.* (2019) montrent que l'immersion accrue ne se traduit pas systématiquement par une meilleure compréhension conceptuelle ni par une rétention supérieure des contenus. L'effet de nouveauté, initialement important, s'atténue rapidement sans produire de gains durables (Parong et Mayer, 2021). Par ailleurs, les environnements immersifs génèrent souvent une surcharge cognitive, issue de la gestion simultanée d'informations perceptuelles et des exigences de navigation tridimensionnelle, ce qui peut détourner des ressources cognitives essentielles à l'apprentissage conceptuel (Makransky *et al.*, 2019). Ces limites invitent donc à nuancer l'enthousiasme entourant la RV et à inscrire son usage dans des cadres pédagogiques structurés. Néanmoins, Childs *et al.* (2023) avancent que la RV pourrait offrir une forme d'enseignement à distance plus engageante et efficace que les approches traditionnelles.

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

Plusieurs travaux critiquent la dimension performative des discours institutionnels entourant la RV. Williamson (2022) et Knox (2019) montrent que les universités mobilisent les technologies immersives comme des marqueurs symboliques de modernité et de compétitivité, dans un contexte de marchandisation accrue de l'enseignement supérieur. L'attention portée aux laboratoires immersifs, aux simulateurs sophistiqués ou aux expériences « transformatrices » contribue parfois à construire une « vitrine technopédagogique » destinée à séduire des personnes étudiantes perçues comme des consommateurs. Friesen (2020) qualifie ce phénomène de « poudre aux yeux technopédagogique » : les nouvelles fonctionnalités procurent une impression d'innovation, mais leur valeur pédagogique réelle demeure souvent faible, voire nulle lorsque l'intégration n'est pas guidée par une intention didactique explicite. Cette dépendance à la nouveauté technologique en éducation postsecondaire est accentuée par la survalorisation de l'« effet d'innovation » au détriment de l'apprentissage profond, risquant de déplacer le rôle principal des technologies, soit de soutenir la compréhension, vers un dogme techno-utopiste.

Néanmoins, plusieurs travaux suggèrent que la réalité virtuelle (RV) possède le potentiel d'améliorer la persévérance étudiante lors d'enseignement à distance en offrant une expérience d'apprentissage plus immersive, interactive et efficace que les modalités pédagogiques traditionnelles (Childs *et al.*, 2023). Cette proposition s'inscrit dans une perspective constructiviste de l'apprentissage selon laquelle les connaissances sont acquises plus efficacement lorsque les apprenants interagissent activement avec leur environnement (Radianti *et al.*, 2020). Contrairement aux dispositifs conventionnels d'enseignement à distance, souvent caractérisés par une communication essentiellement bidirectionnelle et une participation relativement passive des apprenants, les environnements virtuels immersifs favorisent un sentiment accru de présence psychologique et sociale, lequel est associé à des niveaux supérieurs d'engagement cognitif et émotionnel (Makransky et Lilleholt, 2018). Cependant, force est de constater que la persévérance étudiante est souvent négligée dans les études (Merchant *et al.*, 2014), en particulier dans l'enseignement universitaire (Hamilton *et al.*, 2021).

L'efficacité de la RV repose également sur son intégration dans un design pédagogique structuré, comprenant des phases de préparation, d'accompagnement et de consolidation (Radianti *et al.*, 2020). L'absence d'un cadre didactique clair réduit la RV à un simple artefact technologique, incapable de produire un apprentissage profond. Un autre facteur déterminant concerne la compétence technopédagogique des enseignants. Ceux-ci doivent maîtriser les outils immersifs pour concevoir des activités pertinentes, assurer un encadrement adéquat et adapter les modalités d'évaluation (Han *et al.*, 2025). De même, le soutien institutionnel, qui inclut la formation continue, l'assistance technopédagogique et la disponibilité d'infrastructures adéquates, constitue un levier essentiel pour une réussite de l'implantation de la RV dans un contexte postsecondaire (Bower, 2017; UNESCO, 2023). La maintenance, les mises à jour logicielles et la gestion des espaces immersifs exigent en effet des ressources substantielles et spécialisées (Radianti *et al.*, 2020; Cabrera-Duffaut *et al.*, 2024).

Au terme de cette revue de la littérature, une interrogation demeure centrale : quelles sont les conditions nécessaires afin que la RV ait un impact positif sur l'apprentissage et la réussite des personnes étudiantes dans le milieu postsecondaire? En dépit de l'enthousiasme que suscitent ces dispositifs immersifs, plusieurs auteurs soulignent la nécessité impérieuse de dépasser les considérations technocentrées et de produire des évaluations empiriques robustes permettant d'apprécier leur contribution effective aux processus d'apprentissage (Kucirkova *et al.,* 2023; Heckman *et al.,* 2021; Stracke *et al.*, 2025). L'intégration d'une technologie, aussi novatrice soit-elle, ne peut être considérée comme pédagogiquement pertinente que si son efficacité est démontrée à travers des méthodologies rigoureuses. Selwyn (2016) et Williamson (2022) insistent également sur l'importance de s'affranchir d'une logique de solutionnisme technologique, qui présume l'amélioration des apprentissages sur la seule base d'innovations instrumentales, sans preuve empirique tangible.

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

Dans ce contexte, la présente recherche s'inscrit dans la nécessité de combler ces lacunes en proposant une évaluation systématique de l'apport de la RV à la formation universitaire. Deux questions de recherche émergent ainsi de manière structurante :

1) Un cours universitaire entièrement réalisé en réalité virtuelle permet-il une amélioration mesurable de la réussite scolaire, comparativement à une formation dispensée exclusivement en mode synchrone à distance, notamment via des plateformes telles que Zoom ou Microsoft Teams?

2) Quels sont les facteurs qui facilitent ou nuisent à la persévérance étudiante dans un cours universitaire réalisé en réalité virtuelle?

Ces deux questions constituent les fondements analytiques de l'étude et permettront d'évaluer non seulement l'efficacité pédagogique d'une formation immersive, mais également les conditions sous lesquelles celle-ci peut être véritablement porteuse de valeur éducative.

Méthodologie

La présente étude adopte un devis mixte visant à évaluer l'intégration de la RV dans un contexte d'enseignement postsecondaire. Ce choix méthodologique repose sur la nécessité de mobiliser à la fois des données qualitatives et quantitatives afin de saisir la complexité du phénomène étudié. Plus précisément, les données qualitatives permettent d'explorer le parcours cognitif et émotionnel des participants tout au long de l'expérience d'apprentissage, notamment en ce qui concerne leur engagement et leur persévérance. En parallèle, les données quantitatives offrent la possibilité d'évaluer de manière plus objective les retombées de l'intégration de la RV sur la réussite scolaire des participants. À cette fin, un cours offert dans une université située au Québec, au Canada, a été retenu comme terrain d'investigation. Ce cours a été choisi, car la ressource enseignante s'est montrée intéressée par l'étude (échantillonnage de convenance). Le cours, donné de mai à août 2025, comptait un total de 16 personnes étudiantes inscrites au 2e cycle dans un programme en administration. La ressource enseignante, qui avait préalablement consenti à la réalisation de l'étude dans le cadre de son cours, assumait deux responsabilités principales. Premièrement, elle devait accepter d'offrir son enseignement à deux reprises, selon deux modalités distinctes : l'une en formation à distance synchrone via Zoom, et l'autre au moyen d'un environnement immersif en RV. Deuxièmement, afin d'isoler l'effet propre de la modalité immersive, la personne enseignante devait maintenir un contenu pédagogique strictement équivalent tout au long de la session, indépendamment du format d'enseignement. Ainsi, pour sa dimension quantitative, l'étude mobilise un devis quasi expérimental composé d'un groupe témoin, suivant le cours en format à distance via Zoom, et d'un groupe expérimental, recevant le même enseignement dans un environnement en RV.

Bien que la ressource enseignante était déjà familière avec les technologies éducatives émergentes, elle a néanmoins bénéficié d'une formation préalable dispensée par l'équipe de recherche. Afin de limiter l'introduction de biais potentiels, les objectifs de la recherche lui ont été volontairement présentés de manière générale, se résumant à : « examiner si la RV peut constituer un outil pertinent pour l'enseignement universitaire ». La formation comprenait un volet technique (p. ex. l'utilisation du casque de RV) ainsi qu'un volet théorique (p. ex. les principales applications disponibles pour l'enseignement à distance, leurs avantages et limites respectives). Le choix final de l'application pour la prestation du cours a été laissé à la discrétion de la personne enseignante, qui a opté pour Meta Horizon Workrooms. La figure 1 illustre un exemple d'une classe Workrooms selon la perspective d'une personne étudiante.

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

Figure 1

Exemple d'une classe Meta Horizon Workrooms dans la cadre de l'expérimentation



Note. Capture d'écran des auteurs.

Lors de la première séance, une assistante de recherche a présenté le projet d'étude aux personnes étudiantes. Celles manifestant un intérêt pour leur participation ont reçu un formulaire de consentement éclairé détaillant leurs responsabilités, de même que les risques associés à l'utilisation de la réalité virtuelle (p. ex. cybermalaises). Les personnes participantes conservaient la possibilité de retirer leur consentement en tout temps, sans avoir à en justifier la raison. À la suite de la signature du formulaire de consentement, les personnes participantes ont reçu un casque RV de type Meta Quest 2. Une formation sur l'utilisation de l'appareil a été donnée par l'auxiliaire de recherche à toutes les personnes participantes.

Au total, cinq personnes étudiantes ont accepté de prendre part au groupe expérimental. Les autres membres de la cohorte (n = 16) ont suivi le cours conformément aux modalités initialement prévues dans le plan de cours, soit en formation à distance synchrone via Zoom. Aucun abandon, ni au sein du groupe témoin ni au sein du groupe expérimental, n'a été observé au cours de la période d'expérimentation.

La collecte des données s'est déroulée en deux phases distinctes. Dans un premier temps, les membres du groupe expérimental ont été invités à participer à un groupe de discussion animé par l'assistante de recherche toutes les cinq semaines, pour un total de quatre rencontres au cours du trimestre. Cette collecte qualitative, menée sous la forme d'une entrevue semi-structurée, visait à obtenir des informations approfondies sur les perceptions des personnes participantes quant à leur expérience d'apprentissage en réalité virtuelle. La grille d'entrevue a été élaborée à partir du cadre proposé par Kallio *et al.* (2016) (identification des prérequis, utilisation des connaissances antérieures, formulaire préliminaire, validation et prétest) et a été validée à l'aide de quatre experts. Les questions abordées sont présentées dans l'annexe A. L'auxiliaire de recherche posait dix questions à chacune des rencontres, puis offrait un tour de parole aux personnes participantes. Si une personne étudiante omettait de répondre à une question, elle était alors sollicitée directement par l'auxiliaire. Au besoin, celui-ci pouvait également formuler des sous-questions afin d'approfondir ou de clarifier la pensée des personnes répondantes. L'ensemble des réponses était enregistré, puis retranscrit dans un document où l'identité des personnes participantes était anonymisée. Par la suite, la création des regroupements thématiques sous-jacents des verbatims a été réalisée selon les recommandations de Silverman (2011), soit la priorisation de thèmes analytiques plutôt que descriptifs.

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

La seconde phase de la collecte s'est intéressée aux données quantitatives, plus précisément aux résultats obtenus par les personnes participantes aux différents examens du cours ainsi qu'à leur note finale. L'analyse de ces résultats permet de répondre à la première question de recherche, soit si un cours universitaire entièrement réalisé en réalité virtuelle permet une amélioration de la réussite scolaire. Le cours comportait trois évaluations sommatives : une étude de cas (40 %), une communication orale (40 %) et la participation active en classe (20 %). Des tests (*t* pour échantillons indépendants) ont été réalisés pour chacune de ces évaluations ainsi que pour la note finale obtenue dans le cours, afin de déterminer si les étudiants du groupe expérimental obtenaient, en moyenne, des résultats supérieurs à ceux du groupe témoin.

Résultats

Le groupe expérimental a conclu la session avec un total de cinq personnes participantes, soit quatre hommes et une femme. L'âge moyen de l'échantillon s'élève à 27 ans, avec un écart-type de 2,25 ans[1]. L'ensemble des personnes participantes a indiqué ne posséder aucune expérience préalable en matière d'utilisation de la réalité virtuelle, que ce soit dans un contexte scolaire ou dans leur vie personnelle. Les résultats qualitatifs issus des groupes de discussion seront présentés de manière concise. Par la suite, les données quantitatives seront exposées, notamment en ce qui concerne le niveau de satisfaction, le risque d'abandon ainsi que les résultats obtenus aux examens.

Semaine 1 : Entre excitation et appréhension

Lors de la rencontre initiale, après la première séance de cours, les commentaires des personnes participantes tendent à démontrer qu'elles sont partagées entre fascination et inconfort : « *J'te dirais que jusqu'à maintenant, j'suis mitigé. D'un bord, j'trouve ça vraiment innovant pis motivant de sortir du cadre traditionnel. (…) Mais de l'autre bord, j'me sens pas encore 100 % confortable avec le casque. Des fois j'ai de la misère à bien le positionner, pis ça me sort un peu de l'expérience.* » (participant 1). Les personnes étudiantes reconnaissent le potentiel immersif de la RV, mais éprouvent des difficultés d'adaptation. La plupart ressentent une certaine appréhension, mais demeurent ouvertes et enthousiastes à l'idée de découvrir le nouvel outil pédagogique : « *J'me sens pas encore tout à fait à l'aise avec le casque… des fois j'ai l'impression que j'vois pas super bien, ou que j'suis un peu isolé – mais malgré ça, j'trouve que ça vaut la peine de continuer.* » (participant 5).

Les obstacles relevés sont surtout physiques (inconfort, étourdissements) : « *Par contre, j'te cacherai pas que j'ai eu des petits moments de malaise au début, surtout quand l'environnement changeait trop vite.* » (participant 4) et techniques (installation, pannes). Le casque est perçu comme un objet intrusif, mais les personnes étudiantes semblent disposées à composer avec ces défis pour explorer son potentiel : « *(…) des fois j'ai l'impression que j'vois pas super bien, ou que j'suis un peu isolé – mais malgré ça, j'trouve que ça vaut la peine de continuer.* » (participant 5).

Concernant l'utilisation du casque RV à l'extérieur du cadre prévu dans le cours, peu de personnes étudiantes utilisent la VR en dehors du cours, principalement par manque d'accès ou d'intérêt clair. Celles qui l'ont fait l'ont testé dans un contexte ludique ou culturel : « *Juste une fois, j'ai regardé un musée virtuel. C'était pas mal cool.* » (participant 3). Cependant, il semble y avoir un intérêt de la part de certaines personnes participantes : « *J'aimerais ça, mais j'sais pas trop quoi faire avec à part les jeux.* » (participant 5).

[1] Les auteurs présentent ces informations conformément aux normes méthodologiques généralement reconnues pour ce type d'article. Toutefois, ils reconnaissent que, compte tenu du nombre restreint de participants au sein du groupe expérimental, les données quantitatives qui en résultent doivent être interprétées comme purement illustratives. De plus, ces informations ne peuvent être comparées avec le groupe témoin.

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

Au terme de cette première rencontre, les personnes étudiantes croient que la RV peut favoriser la persévérance en rendant les cours plus motivants et engageants, mais soulèvent le risque que la technologie devienne un frein si elle n'est pas bien maîtrisée. À la question « croyez-vous que l'utilisation de la VR vous permette d'augmenter votre persévérance scolaire? », une personne participante s'est exclamée : « *J'dirais que oui, mais faut pas que ça devienne un obstacle en soi.* » (participant 5). Cependant, les participants aimeraient plus d'encadrement et d'autonomie dans l'usage de la VR : « *Peut-être plus de formation avant de plonger dans une activité en VR.* » (participant 2), ainsi qu'une accessibilité améliorée. Certains souhaitent aussi une personnalisation de l'expérience : « *J'aimerais qu'on puisse personnaliser un peu notre environnement virtuel.* » (participant 3).

Semaine 5 : Un début de satisfaction parsemée d'embuches

Pour la seconde rencontre, les personnes participantes commencent à nommer, de façon plus ou moins implicite, des éléments influençant leur persévérance scolaire. En effet, elles expriment une satisfaction claire par rapport à l'utilisation de la RV, souvent plus grande qu'au début de l'expérience : « *Pour être honnête, j'pensais pas aimer ça autant au départ. J'me disais que ça allait être lourd, compliqué… mais finalement, j'trouve que c'est pas mal agréable comme format.* » (participant 1). Le format immersif favorise la concentration, notamment en éliminant les distractions numériques, comme le cellulaire : « *Ce que j'aime aussi, c'est que ça m'aide à rester focus. Genre, avec le casque, j'suis pas tenté d'aller sur mon cellulaire ou de checker mes courriels comme dans un Zoom régulier.* » (participant 3).

C'est lors de cette deuxième rencontre que les obstacles de la RV dans un contexte d'apprentissage ont été le plus relevés par les personnes participantes. Les obstacles sont de deux ordres. Tout d'abord, les inconforts physiques, tels que la fatigue visuelle, l'inconfort lié au casque et/ou des étourdissements ont été nommés par les personnes participantes : « *Le plus gros défi pour moi, c'est la fatigue visuelle. Après une certaine période, j'commence à sentir mes yeux qui tirent, pis j'ai besoin de faire une pause*. » (participant 1). Ensuite, les problèmes de logistique ont été relevés par les personnes participantes (p. ex. durée des séances, contraintes d'espace, etc.) : « *Le seul gros obstacle pour moi, c'est vraiment le temps d'utilisation.* » (participant 3). Toutefois, tous s'accordent à dire que le confort devient un enjeu après 60 minutes, et préconisent un rythme de 45 à 60 minutes avec pauses.

Les obstacles mentionnés ne sont pas considérés par les personnes étudiantes comme des éléments qui obligent la fin de l'expérimentation, mais sont plutôt vus comme une période d'adaptation nécessaire. Les personnes étudiantes insistent sur l'importance de pauses stratégiquement posées pendant le cours, de séances bien rythmées et de contenu interactif pour favoriser les apprentissages : « *Si on est pour porter un casque, faut que ça vaille la peine, qu'il y ait de l'interaction. Sinon, autant revenir à un Zoom normal*. » (participant 5).

Lors de ce deuxième groupe de discussion, les personnes participantes ont relevé des activités pédagogiques qui leur semblent favorables pour leur réussite scolaire. Les mises en situation (participants 1, 3 et 4) et les activités de collaboration (participants 2 et 5) sont les préférés des personnes participantes au cours des cinq premières semaines de cours. De plus, les personnes étudiantes dénotent aussi commencer à expérimenter avec la VR dans d'autres sphères de leur vie : « *J'me suis créé un compte sur une plateforme de VR éducative par curiosité (…)* » (participant 2).

Malgré les obstacles nommés au début de ce deuxième groupe de discussion, les personnes participantes croient tout de même que la RV permet d'augmenter leur persévérance scolaire : « *Ouais, j'pense que oui. Le fait que ce soit différent, immersif, pis qu'on sente qu'on est actif dans notre apprentissage, ça aide à garder l'intérêt. J'me sens moins tenté de manquer un cours ou de décrocher.* » (participant 1). Cependant, ce n'est pas l'apport technologique à lui seul qui semble être le facteur significatif, mais plutôt son intégration dans un design pédagogique cohérent : « *Oui, dans la mesure où c'est bien intégré. Si les séances sont interactives, courtes et bien rythmées, j'trouve que ça m'aide à rester motivé à long terme.* » (participant 3).

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

Semaine 10 : De l'adaptation à l'ajustement pédagogique

Lors de la troisième rencontre avec les personnes participantes, ces dernières témoignent d'un haut niveau de satisfaction avec l'utilisation de la RV. Elles soulignent l'effet positif sur la concentration, la qualité des interactions et l'implication dans le cours : « *À ce stade-ci de la session, j'peux dire que j'suis vraiment à l'aise avec la VR. Les premières semaines, c'était de l'adaptation, mais maintenant, c'est rendu naturel. Ce que j'apprécie beaucoup, c'est que j'me sens vraiment présent dans le cours.* » (participant 1). Les obstacles sont résiduels (fatigue, prise de notes, petits pépins techniques), mais largement surmontés grâce à l'expérience acquise et aux ajustements faits par la personne enseignante. La technologie est maintenant maîtrisée et les difficultés sont marginales. Les personnes étudiantes reconnaissent l'importance des ajustements faits par l'enseignant, notamment en ce qui a trait aux délais des activités en classe, et montrent une aisance claire avec l'environnement virtuel : « *Le prof a fait plusieurs ajustements en cours de route, pis ça a vraiment amélioré l'expérience.* » (participant 3). Les personnes participantes préfèrent maintenant la formation en mode RV plutôt que la formation traditionnelle à distance.

Cependant, ce haut niveau de satisfaction de la part des personnes étudiantes ne semble pas provenir uniquement de temps passé dans la RV. En effet, les personnes étudiantes ont apprécié les modifications au design pédagogique apportées par la ressource enseignante : « *Ce qui m'a surtout marqué, c'est à quel point le prof a été à l'écoute pour rendre le format plus fluide. Il a simplifié les présentations, rendu les consignes plus visuelles. Ça a vraiment réduit les irritants.* » (participant 5). Les personnes participantes nomment les activités interactives et bien adaptées à la VR, les présentations dynamiques, les discussions de groupe et l'usage d'éléments visuels ou spatiaux comme éléments favorisant l'apprentissage en RV. L'accent est mis sur l'engagement actif, même dans un cadre magistral. Les personnes étudiantes recommandent des activités actives, visuelles et interactives, qui exploitent le potentiel immersif de la RV, tout en facilitant la participation, la collaboration et la compréhension. Au contraire, les expériences moins appréciées des personnes participantes sont liées à des contenus peu adaptés à la RV, surtout ceux trop passifs ou textuels : *« Il y a eu un moment dans la session où le contenu n'était pas encore adapté à la RV – une présentation très dense, trop longue, sans interaction. C'était difficile de rester concentré. J'pense que ça montrait qu'on ne peut pas juste transposer un PowerPoint dans la RV.* » (participant 1).

Semaine 15 : Une expérience virtuellement enrichissante

Ce dernier groupe de discussion a permis une rétrospective de la part des personnes participantes. Dans l'ensemble, ces dernières ont été hautement satisfaites de l'expérience : « *Pour vrai, j'ressors de cette session-là extrêmement satisfait. J'pensais pas que suivre un cours magistral dans une salle virtuelle pourrait être aussi engageant. J'me suis senti présent, concentré, pis surtout, moins distrait que dans mes autres cours sur Zoom.* L'immersion *que ça apporte change complètement l'expérience d'apprentissage. On dirait que j'étais plus "là", plus connecté au prof pis aux autres.* » (participant 1). Les activités proposées ont été un atout majeur pour l'intégration de la RV dans le curriculum du cours : « *Mon niveau de satisfaction est très élevé. Non seulement j'ai aimé l'ambiance, mais j'ai trouvé que le prof a vraiment pris le temps de s'adapter au médium. Ça a rendu le tout beaucoup plus fluide au fil des semaines.* » (participant 3). En somme, les personnes étudiantes sont très satisfaites de l'expérience en RV. Elles soulignent un meilleur niveau de concentration, des interactions plus humaines et une meilleure performance scolaire qu'en Zoom. L'adaptation pédagogique du professeur est largement saluée.

Les obstacles sont mineurs et techniques, surtout présents au début de la session. Plusieurs personnes étudiantes soulignent avoir développé des compétences numériques utiles : « *J'suis pas très techno, faque j'me suis sentie un peu dépassée au début. Mais au final, ça m'a permis de développer une nouvelle compétence. J'me sens maintenant plus confiante avec les outils numériques.* » (participant 5). Le confort physique est mentionné, mais bien géré grâce à la structure du cours.

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

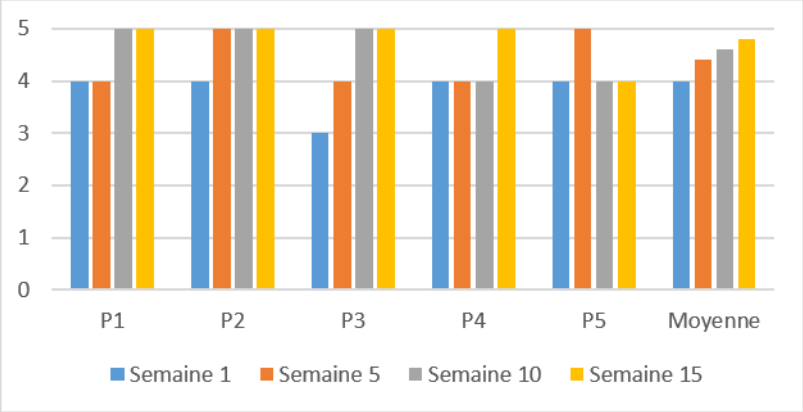
Les personnes étudiantes ont aimé les moments interactifs et spontanés, les discussions informelles et les supports visuels immersifs : « *J'ai beaucoup aimé les périodes où le prof arrêtait son exposé pour nous poser des questions spontanées, pis on pouvait y répondre à voix haute. J'trouvais que ça cassait la monotonie, pis ça ressemblait à ce qu'on ferait en salle de classe.* » (participant 1). L'ambiance d'apprentissage était plus proche du présentiel que dans un format Zoom traditionnel : « *Les petites discussions avant le début du cours ou pendant les pauses, c'étaient mes moments préférés. Ça paraît anodin, mais ça m'a permis de connecter avec d'autres étudiants. En Zoom, on ferme nos micros pis on parle pas. Là, on se disait bonjour, on jasait.* » (participant 2).

Niveau de satisfaction et risque d'abandon

Au cours des quatre groupes de discussion, les personnes participantes étaient invitées à indiquer, sur une échelle de Likert allant de 1 (pas du tout d'accord) à 5 (tout à fait d'accord), leur niveau de satisfaction ainsi que leur intention d'abandonner le cours. En ce qui concerne la satisfaction, la figure 2 présente les réponses individuelles des cinq personnes participantes à chacune des rencontres, de même que la moyenne observée au fil du trimestre. De manière générale, les personnes étudiantes rapportent une augmentation graduelle de leur satisfaction, celle-ci passant d'une moyenne initiale de 4,0 en début de session à 4,8 lors de la quinzième semaine du cours.

Figure 2

Niveau de satisfaction des participants au cours du trimestre

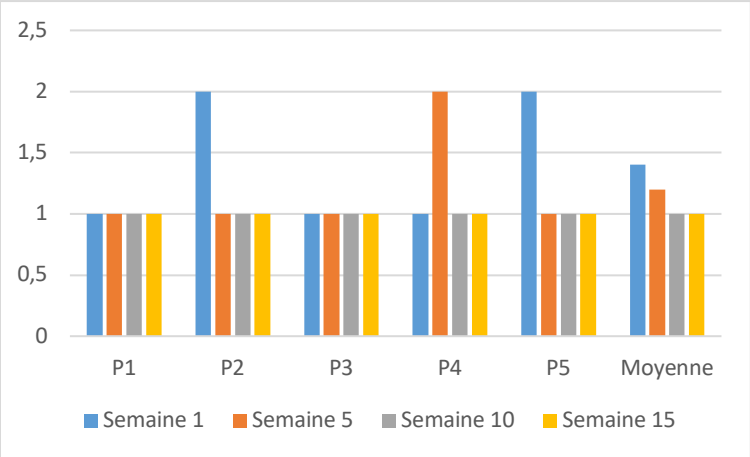


La figure 3 illustre quant à elle les réponses des cinq personnes participantes concernant leur intention de se désister du cours ainsi que la moyenne pour l'ensemble du trimestre. Dès la dixième semaine (troisième rencontre), l'ensemble des personnes étudiantes ont indiqué n'avoir aucune intention d'abandonner le cours. Il est toutefois à noter qu'une légère augmentation du risque perçu d'abandon a été observée lorsque des problèmes techniques liés à l'utilisation de la RV survenaient. Le groupe témoin n'a eu aucun abandon durant le trimestre. Par exemple, à la semaine cinq, une personne participante avait éprouvé des problèmes informatiques : « *J'ai eu quelques problèmes techniques, comme le micro qui se déconnectait ou l'image qui gelait.* » (participant 4).

© Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

Figure 3

Intention de quitter des participants au cours du trimestre



Résultats des sommatifs

Dans le cadre du cours, la cohorte de personnes étudiantes avait comme tâche de remettre une étude de cas (valant 40 %), de préparer et dispenser une communication orale (valant 40 %) et de participer en classe (valant 20 %). Les notes des personnes participantes ont été compilées, puis un test (*t* pour échantillon non apparié) a été effectué pour chacun des tests, puis pour la note finale du cours.

Le tableau 1 illustre les résultats obtenus. Des deux examens, seule la communication orale est statistiquement significative (t = 2,313, p = 0,036). Les résultats indiquent une différence moyenne entre les deux groupes (d = 1,463), ce qui correspond à un effet de taille très fort. De plus, la note finale obtenue au cours est aussi statistiquement différente du groupe témoin (t = 2,939, p = 0,011), affichant aussi un effet de taille très fort (d = 1,317). La taille de l'effet observée (d = 1,463) suggère un impact substantiel et rare de la condition expérimentale. En termes pratiques, la moyenne du groupe expérimental se situe au-dessus d'environ 93 % des scores du groupe témoin, ce qui indique une différence d'ampleur majeure. Cependant, bien que la taille de l'effet soit exceptionnellement élevée, une attention particulière doit être portée à la taille de l'échantillon afin d'exclure une surestimation de l'effet.

Tableau 1

Différence des notes entre le groupe traitement et le groupe contrôle

	Groupe VR[a]		Groupe témoin[b]		t(14)	*p*	Cohen *d*
Variables	M	ET	M	ET			
Étude de cas	35,798	1,71	35,458	1,7	0,3636	0,935	0,194
Communication orale	35,726	1,198	31,172	4,24	2,313	0,036*	1,463
Participation	19,6	0,89	19,27	0,79	0,741	0,442	0,392
Note finale	91,124	1,667	85,85	5,4	2,939	0,011*	1,317

Note. N = 16. M = moyenne; ET = écart-type; [a]n = 11, [b]n = 5.

© Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

Discussion

L'objectif de cette recherche était double. D'une part, elle visait à examiner si une formation universitaire entièrement dispensée en RV était associée à une amélioration mesurable de la réussite scolaire, en comparaison avec une formation offerte en mode synchrone à distance. D'autre part, l'étude cherchait à identifier les facteurs susceptibles de faciliter l'implantation d'un tel dispositif au sein d'un programme universitaire.

L'amélioration des résultats scolaires par la RV

Les résultats mettent en évidence une différence statistiquement significative entre les notes finales des personnes étudiantes ayant suivi la formation en RV et celles du groupe témoin. L'analyse du test (*t* de Student) indique également une taille d'effet importante, suggérant une distinction marquée entre les deux groupes en termes de performance scolaire. Dans cette perspective, les résultats s'inscrivent partiellement dans la continuité des travaux antérieurs, suggérant que les environnements immersifs peuvent soutenir la compréhension conceptuelle, notamment par le biais d'un engagement cognitif accru, de la visualisation tridimensionnelle et de l'apprentissage expérientiel (Radianti *et al.*, 2020; Freina et Ott, 2015).

Les facteurs de facilitation d'implantation de la RV en contexte universitaire

Les éléments relevés par les participants lors des groupes de discussion rejoignent la littérature indiquant que la RV peut renforcer la motivation intrinsèque, le sentiment de présence et l'intérêt pour les activités d'apprentissage, des facteurs associés à la persévérance scolaire (Cabrera-Duffaut *et al.*, 2024; Marquis *et al.*, 2024; Merchant *et al.*, 2014). Néanmoins, bien que cette différence soit notable, son interprétation doit demeurer prudente. En effet, il n'est pas possible d'attribuer de manière univoque cet écart à la seule utilisation de la RV; une telle interprétation risquerait de reconduire une posture technocentrée largement critiquée dans la littérature (Clark, 1983; Kozma, 1994). D'autres mécanismes explicatifs peuvent être envisagés. À cet égard, la RV pourrait agir non pas comme une variable causale directe, mais plutôt comme un facteur modérateur, notamment en atténuant l'impact de certaines distractions propres à l'enseignement à distance sur la performance scolaire. D'ailleurs ces éléments semblent avoir été relevés par les personnes participantes : « *La VR m'a permis de mieux rester focus* » (participant 3), « *J'me suis senti présent, concentré, pis surtout, moins distrait que dans mes autres cours sur Zoom.* » (participant 1). L'environnement immersif pourrait contribuer à canaliser l'attention ou à réduire les interférences externes, ce qui, à son tour, favoriserait de meilleures conditions d'apprentissage sans constituer en soi l'unique moteur de la réussite.

Implications pour la pratique

Les résultats de cette étude mettent en évidence une dimension temporelle essentielle : l'impact de la RV sur la satisfaction et la motivation des apprenants ne se manifeste pas nécessairement de manière immédiate. Les participants ont rapporté avoir eu besoin de plusieurs semaines, soit environ le premier tiers de la session, pour s'adapter aux exigences techniques, cognitives et pédagogiques de l'environnement immersif. Ce constat est particulièrement important pour la pratique, car il invite à une lecture longitudinale de l'expérience étudiante en RV. Les baisses temporaires de motivation observées lors des premières semaines d'implantation ne doivent pas être interprétées comme un échec pédagogique, mais plutôt comme une phase normale d'appropriation de l'outil. Des études antérieures sur l'adoption des technologies éducatives suggèrent d'ailleurs que les périodes d'ajustement sont fréquentes et peuvent précéder des gains ultérieurs en engagement et en satisfaction (Davis, 1989; Straub, 2009).

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

La RV peut être envisagée comme un dispositif attentionnel, favorisant une immersion qui limite les interférences fréquentes en formation à distance traditionnelle (p. ex. notifications numériques, multitâche, environnement domestique non contrôlé). Des travaux antérieurs ont démontré que les environnements immersifs augmentent le sentiment de présence et l'engagement cognitif, deux facteurs étroitement liés à la qualité de l'apprentissage (Makransky et Petersen, 2019; Radianti *et al.*, 2020). Par exemple, dans un contexte de cours magistral en ligne, un étudiant pourrait être tenté de consulter ses courriels ou son téléphone mobile; à l'inverse, dans un environnement immersif en RV, l'isolement sensoriel relatif et la centralité du contenu pédagogique peuvent contribuer à maintenir l'attention sur la tâche. Ainsi, ce ne serait pas tant la RV en tant que technologie qui améliore la performance, mais bien ses affordances en matière de gestion de l'attention et de réduction des distractions. Ces constats impliquent que l'intégration de la RV en enseignement supérieur ne devrait pas se limiter à une simple transposition des pratiques pédagogiques existantes dans un nouvel environnement technologique. Au contraire, une adaptation du design pédagogique apparaît essentielle afin de tirer parti des spécificités de ce médium. La littérature souligne que les gains d'apprentissage associés aux technologies immersives dépendent largement de leur alignement avec des approches pédagogiques actives et interactives (Freina et Ott, 2015; Merchant *et al.*, 2014).

Concrètement, cela suppose de privilégier des modalités d'apprentissage qui s'approchent des dynamiques du présentiel. Par exemple, l'intégration d'activités en sous-groupes dans des salles virtuelles distinctes peut favoriser les interactions sociales et la coconstruction des connaissances, en cohérence avec les principes du socioconstructivisme. De même, le fait d'encourager les déplacements des étudiants dans l'espace virtuel (p. ex. se rendre à différentes stations d'apprentissage, manipuler des objets 3D, participer à des simulations interactives) peut renforcer l'engagement et soutenir un apprentissage expérientiel. À titre illustratif, dans un cours de gestion, des personnes étudiantes pourraient être invitées à se déplacer dans une salle virtuelle pour analyser différentes situations organisationnelles affichées sur des tableaux interactifs, puis à discuter en petits groupes des solutions possibles avant une mise en commun. Ce type d'activité exploite les affordances spatiales et interactives de la RV, contrairement à une approche magistrale statique qui reproduirait les limites des environnements s'apparentant à la vidéoconférence. En revanche, une utilisation de la RV centrée sur la transmission unidirectionnelle des contenus (p. ex. exposé magistral passif dans un amphithéâtre virtuel) risque de limiter considérablement les bénéfices potentiels du dispositif. Dans un tel cas, la RV pourrait introduire une surcharge cognitive inutile si elle n'est pas accompagnée d'une scénarisation pédagogique appropriée (Makransky *et al.*, 2019). Pris isolément, les résultats de cette étude ne remettent pas en cause des principes pédagogiques bien établis. En effet, la littérature en sciences de l'éducation démontre depuis longtemps que la participation active des apprenants et les interactions soutenues favorisent la rétention de l'information, la satisfaction et la persévérance scolaire. Toutefois, l'originalité de la présente recherche réside dans le fait qu'elle démontre que ces variables d'engagement pédagogique peuvent être déployées efficacement dans un contexte de RV, et que les effets observés semblent plus favorables que dans un contexte de formation à distance traditionnelle (*à la* Zoom). Ainsi, la RV ne saurait être réduite à un simple gadget numérique. Lorsqu'elle est intégrée de manière réfléchie et alignée sur des principes pédagogiques éprouvés, elle constitue un levier puissant d'amélioration de la satisfaction et de la réussite des personnes étudiantes en enseignement postsecondaire.

Limites et piste de recherches futures

L'interprétation des résultats de la présente étude doit être nuancée à la lumière de certaines limites méthodologiques. En premier lieu, la taille restreinte de l'échantillon (n = 5) limite considérablement la portée des conclusions et ne permet pas d'envisager une généralisation des résultats à des populations étudiantes plus larges. Une telle taille d'échantillon réduit également la robustesse des analyses et augmente la sensibilité aux variations individuelles. En deuxième lieu, le recours à une technique

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

d'échantillonnage de convenance est susceptible d'avoir introduit un biais systématique. Les personnes qui choisissent de participer sont souvent celles qui manifestent un intérêt particulier pour le sujet étudié, qui disposent davantage de temps ou qui présentent un niveau d'engagement supérieur à la moyenne (Etikan *et al.*, 2016). Ainsi, il est en effet possible que les personnes étudiantes ayant accepté de participer à l'étude présentent un niveau d'engagement ou de motivation intrinsèquement plus élevé que celui de la population étudiante générale. Ce biais de sélection pourrait ainsi contribuer à surestimer les effets observés, notamment en ce qui concerne la participation et les interactions en contexte de RV. Par ailleurs, bien que les résultats obtenus soient globalement favorables à la RV, il convient de considérer des explications alternatives. Notamment, la RV pourrait agir non pas comme une variable explicative directe de l'augmentation des interactions, mais plutôt comme une variable modératrice dans la relation entre l'absence de distractions et la participation active en classe. Autrement dit, c'est possiblement la réduction des distractions (facilitée par l'environnement immersif) qui favoriserait l'engagement, la RV venant amplifier ou structurer cet effet. Cette interprétation appelle à une prudence accrue quant à l'attribution causale des effets observés. Dans cette perspective, des recherches futures gagneraient à comparer les environnements de RV non seulement à des contextes en ligne traditionnels (p. ex. Zoom), mais également à des contextes en présentiel. De telles comparaisons permettraient de mieux situer la valeur ajoutée spécifique de la RV en distinguant ce qui relève de l'immersion technologique de ce qui tient aux dynamiques interactionnelles propres à la coprésence physique. Enfin, bien que les données aient été recueillies à plusieurs moments au cours du trimestre, une limite demeure quant à la portée temporelle des résultats. Il serait pertinent que des recherches ultérieures examinent la stabilité de ces effets sur une plus longue période, notamment à l'échelle du parcours universitaire complet. Une telle approche longitudinale permettrait de déterminer si les bénéfices observés en matière d'engagement et d'interaction se maintiennent, s'amplifient ou, au contraire, s'estompent avec le temps.

Conclusion

La présente recherche visait à évaluer l'intégration de la RV dans un contexte universitaire afin d'examiner si le recours à cette technologie pouvait contribuer à une amélioration du rendement scolaire ainsi qu'à une augmentation de la satisfaction étudiante. Les résultats obtenus révèlent que les performances en communications orales, de même que les notes finales, sont statistiquement supérieures chez les personnes participantes exposées à la RV comparativement à ceux du groupe témoin. Par ailleurs, les données issues des groupes de discussion indiquent un niveau de satisfaction des apprenants élevé à l'issue du trimestre. Néanmoins, l'obtention de tels bénéfices ne semble pas provenir uniquement de l'ajout technologique de la RV; il semble que c'est plutôt par la réduction des distractions et la favorisation des activités pédagogiques qui mettent les personnes étudiantes en action qui semblent être le vecteur de ces résultats. Dans l'ensemble, ces résultats suggèrent que l'intégration réfléchie de la RV en enseignement universitaire peut constituer un levier prometteur pour soutenir l'engagement et certaines dimensions de la réussite étudiante, à condition que son déploiement repose sur un design pédagogique structuré, un accompagnement adéquat et une attention soutenue aux enjeux d'accessibilité, d'équité et de durabilité (Macgilchrist *et al.*, 2024; UNESCO, 2023; Stracke *et al.*, 2025).

Financement

Cette recherche a été rendue possible grâce au financement du Pôle à l'enseignement supérieur des Laurentides (PESLAU).

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

Liste des références

Bailenson, J. N. (2018*). Experience on demand: What virtual reality is, how it works, and what it can do*. New York, NY: W. W. Norton et Company.

Bower, M. (2017). *Design of technology-enhanced learning: Integrating research and practice*. Emerald Publishing Group: United Kingdom. https://doi.org/10.1108/9781787141827

Buchanan, R. (2020). Through growth to achievement: Examining edtech as a solution to Australia's declining educational achievement*. Policy Futures in Education, 18*(5), 596-610. https://doi.org/10.1177/1478210320910293

Cabrera-Duffaut, A., Pinto-Llorente, A. M., et Iglesias-Rodríguez, A. (2024). Immersive learning platforms: Analyzing virtual reality contribution to competence development in higher education - a systematic literature review. *Frontiers in Education*, *9*. https://doi.org/10.3389/feduc.2024.1391560

Childs, E., Mohammad, F., Stevens, L., Burbelo, H., Awoke, A., Rewkowski, N., & Manocha, D. (2024). An Overview of Enhancing Distance Learning Through Emerging Augmented and Virtual Reality Technologies. *IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics*, *30*(8), 4480-4496. https://doi.org/10.1109/TVCG.2023.3264577

Clark, R. E. (1983). Reconsidering research on learning from media, *Review of Educational Research, 53(*4), 445-459. https://doi.org/10.3102/00346543053004445

Collin, S., Guichon, N. et Ntebutse, J. G. (2015). Une approche sociocritique des usages numériques en éducation. *Sciences et Technologies de l'Information et de la Communication pour l'Éducation et la Formation* (STICEF), *22*, 89-117. www.persee.fr/issue/stice_1764-7223_2015_num_22_1

Davis, F. D. (1989). Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology. *MIS Quarterly, 13*(3), 319-340. https://doi.org/10.2307/249008

Etikan, Ilker, Musa, Sulaiman Abubakar, et Alkassim, Rukayya Sunusi. (2016). Comparison of convenience sampling and purposive sampling. *American Journal of Theoretical and Applied Statistics, 5*(1), 1-4. https://doi.org/10.11648/j.ajtas.20160501.11

Freina, L., et Ott, M. (2015). A literature review on immersive virtual reality in education: State of the art and perspectives. *The International Scientific Conference eLearning and Software for Education, 1*, 133-141. Bucharest (Romania).

Friesen, N. (2020). *The textbook and the lecture: Education in the age of new media*. Johns Hopkins University Press.

Hamilton, D., McKechnie, J., Edgerton, E., et Wilson, C. (2021). Immersive virtual reality as a pedagogical tool in education: A systematic literature review of quantitative learning outcomes and experimental design. *Journal of Computers in Education*, *8*, 1-32. https://doi.org/10.1007/s40692-020-00169-2

Hamilton, E., et Friesen, N. (2013). Online education: A science and technology studies perspective. *Canadian Journal of Learning and Technology, 39*(2). https://doi.org/10.21432/T2001C

Han, X., Luo, H., Wang, Z., et Zhang, D. (2025). Using virtual reality for teacher education: a systematic review and meta-analysis of literature from 2014 to 2024. *Frontiers in Virtual Reality*, *6*, 1620905. https://doi.org/10.3389/frvir.2025.1620905

Heckman, S., Carver, J. C., Sherriff, M., et Al-Zubidy, A. (2021). A systematic literature review of empiricism and norms of reporting in computing education research literature. *ACM Transactions on Computing Education. 22*(1). https://doi.org/10.1145/3470652

Howard, C., Senior, C., Stupple, E. J., Corcoran, A., et Igarashi, Y. (2022), Editorial: The marketization of higher education: The state of the union between the student as consumer and the free market. *Frontiers in Psychology, 13*, 932122. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.932122

Izard, S. G., Juanes, J. A., García Peñalvo, F. J., Estella, J. M. G., Ledesma, M. J. S., et Ruisoto, P. (2018). Virtual reality as an educational and training tool for medicine. *Journal of medical systems*, *42*(3), 50. https://doi.org/10.1007/s10916-018-0900-2

Jensen, L., et Konradsen, F. (2018). A review of the use of virtual reality head-mounted displays in education and training. *Education and Information Technologies, 23*(4), 1515-1529. https://doi.org/10.1007/s10639-017-9676-0

Kallio, H., Pietilä, A.-M., Johnson, M., et Kangasniemi, M. (2016). Systematic methodological review: Developing a framework for a qualitative semi-structured interview guide. *Journal of Advanced Nursing*, *72*(12), 2954-2965. https://doi.org/10.1111/jan.13031

Kim, S. J., Laine, T. H., et Suk, H. J. (2021). Presence effects in virtual reality based on user characteristics: Attention, enjoyment, and memory. *Electronics, 10*(9), 1051. https://doi.org/10.3390/electronics10091051

Knox, J. (2019). What does the 'postdigital'mean for education? Three critical perspectives on the digital, with implications for educational research and practice. *Postdigital Science and Education, 1(2)*, 357-370. https://doi.org/10.1007/s42438-019-00045-y

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

Kohler, M., Tindle, R., et Molloy Elreda, L. (2022). EdTech context inventory: Factor analyses for ten instruments to measure edtech implementation context features. *Computers et Education*, 186. https://doi.org/10.1016/j.compedu.2022.104709

Kozma, R. B. (1994), Will media influence learning? Reframing the debate, *Educational Technology Research and Development, 42*(2), 7-19. https://doi.org/10.1007/BF02299087

Kucirkova, N., Brod, G., et Gaab, N. (2023). Applying the science of learning to EdTech evidence evaluations using the EdTech Evidence Evaluation Routine (EVER). *npj Science of Learning*, *8*, 35. https://doi.org/10.1038/s41539-023-00186-7

Layadi, S., Huguet, P., Pavic, K., et Chevalère, J. (2026). Virtual Reality in Education: A Stratified Meta-Analysis of Experimental Rigor and Bias. *Educational Psychology Review, 38(*1), 50. https://doi.org/10.1007/s10648-026-10130-x

Lynch, K. (2006). Neo-liberalism and marketisation: The implications for higher education. *European Educational Research Journal, 5*(1), 1-17. https://doi.org/10.2304/eerj.2006.5.1.1

Macgilchrist, F., Potter, J., et Williamson, B. (2024). Challenging the inequitable impacts of edtech. *Learning, Media and Technology, 49*(2), 147-150. https://doi.org/10.1080/17439884.2024.2350117

Makransky, G., Terkildsen, T., et Mayer, R. (2019). Adding immersive virtual reality to a science lab simulation causes more cognitive load and less learning. *Journal of Computer Assisted Learning, 60*, 225-236. https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2017.12.007

Makransky, G., et Lilleholt, L. (2018). A structural equation modeling investigation of the emotional value of immersive virtual reality in education. *Educational Technology Research and Development, 66*(5), 1141-1164. https://doi.org/10.1007/s11423-018-9581-2

Makransky, G., et Petersen, G. B. (2021). The cognitive affective model of immersive learning (CAMIL): A theoretical research-based model of learning in immersive virtual reality. *Educational psychology review*, *33*, 937-958. https://doi.org/10.1007/s10648-020-09586-2

Mallik, D. A., et Aithal, P. S. (2024). Exploring the impact of emerging educational technology in MBA programs: Enhancing brand equity through virtual reality. *International Journal of Management, Technology and Social Sciences (IJMTS), 9(1)*, 216-238. https://doi.org/10.47992/ijmts.2581.6012.0340

Marquis, C., Poellhuber, B., Wall-Lacelle, S., Fortin, M.-N., et Bertrand, C. (2024). La réalité virtuelle comme moteur pour générer une expérience positive d'enseignement et d'apprentissage des sciences. *Revue internationale des technologies en pédagogie universitaire, 21*(2), 1-28. https://doi.org/10.18162/ritpu-2024-v21n2-12

Mayer, R. E. (2017). Using multimedia for e-learning. *Journal of computer assisted learning, 33(5)*, 403-423. https://doi.org/10.1111/jcal.12197

Merchant, Z., Goetz, E. T., Cifuentes, L., Keeney-Kennicutt, W., et Davis, T. J. (2014). Effectiveness of virtual reality-based instruction on students' learning outcomes in K–12 and higher education: A meta-analysis. *Computers et Education, 70*, 29-40. https://doi.org/10.1016/j.compedu.2013.07.033

Miller, M. D., Castillo, G., Medoff, N., et Hardy, A. (2021). Immersive VR for organic chemistry: Impacts on performance and grades for first-generation and continuing-generation university students. *Innovative Higher Education, 46(5)*, 565-589. https://doi.org/10.1007/s10755-021-09551-z

Niu, S., Zhang, J., Lin, J., Wang, B., et Yan, J. (2025). Enhancing anatomy education with virtual reality: integrating three-dimensional models for improved learning efficiency and student satisfaction. *Frontiers in Medicine*, 12. https://doi.org/10.3389/fmed.2025.1555053

Parong, J., et Mayer, R. E. (2021). Cognitive and affective processes for learning science in immersive virtual reality. *Journal of Computer Assisted Learning, 37(1)*, 226-241. https://doi.org/10.1111/jcal.12482

Radianti, J., Majchrzak, T. A., Fromm, J., et Wohlgenannt, I. (2020). A systematic review of immersive virtual reality applications for higher education: Design elements, lessons learned, and research agenda. *Computers et Education, 147*, 103778. https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.103778

Selwyn, N. (2016). *Education and technology: Key issues and debates* (2nd ed.). Bloomsbury.

Selwyn, N., Hillman, T., Eynon, R., Ferreira, G., Knox, J., Macgilchrist, F., et Sancho-Gil, J. M. (2020). What's next for Ed-Tech? Critical hopes and concerns for the 2020s. *Learning, Media and Technology, 45*(1), 1-6. https://doi.org/10.1080/17439884.2020.1694945

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

Shibata, T., Drago, E., Araki, T. et Horita, T. (2018). Encouraging Collaborative Learning in Classrooms Using Virtual Reality Techniques. Dans T. Bastiaens, J. Van Braak, M. Brown, L. Cantoni, M. Castro, R. Christensen, G. Davidson-Shivers, K. DePryck, M. Ebner, M. Fominykh, C. Fulford, S. Hatzipanagos, G. Knezek, K. Kreijns, G. Marks, E. Sointu, E. Korsgaard Sorensen, J. Viteli, J. Voogt, P. Weber, E. Weippl et O. Zawacki-Richter (dir.), *Proceedings of EdMedia: World Conference on Educational Media and Technology* (p. 1577-1582). Amsterdam, Netherlands: Association for the Advancement of Computing in Education (AACE). https://www.learntechlib.org/primary/p/184381/

Silverman, D. (2011). *Interpreting Qualitative Data: A Guide to the Principles of Qualitative Research*. Sage Publications, London.

Slater, M., et Sanchez-Vives, M. V. (2016). Enhancing our lives with immersive virtual reality. *Frontiers in Robotics and AI, 3*, 74. https://doi.org/10.3389/frobt.2016.00074

Slater, M., et Wilbur, S. (1997). A framework for immersive virtual environments (FIVE): Speculations on the role of presence in virtual environments. *Presence: Teleoperators and Virtual Environments, 6*(6), 603-616. https://doi.org/10.1162/pres.1997.6.6.603

Stracke, C. M., Bothe, P., Adler, S., Heller, E. S., Deuchler, J., Pomino, J., et Wölfel, M. (2025). Immersive virtual reality in higher education: A systematic review of the scientific literature. *Virtual Reality*, *29*(2), 64. https://doi.org/10.1007/s10055-025-01136-x

Straub, E. T. (2009). Understanding technology adoption: Theory and future directions for informal learning. *Review of Educational Research, 79*(2), 625-649. https://www.jstor.org/stable/40469051

Tight, M. (2019). Systematic reviews and meta-analyses of higher education research. *European Journal of Higher Education, 9*(2), 133-152. https://doi.org/10.1080/21568235.2018.1541752

UNESCO. (2023). *Global education monitoring report 2023: Technology in education: a tool on whose terms?* https://digitallibrary.un.org/record/4020460

Van Dijck, J., Poell, T., et De Waal, M. (2018). *The platform society: Public values in a connective world*. Oxford university press.

Williamson, B. (2022). *Education policy and digital governance*. Oxford University Press.

Annexe A

Grille de questions pour les groupes de discussion

1. Jusqu'à présent, quel est votre niveau de satisfaction par rapport à l'utilisation de la RV dans un cadre universitaire?
2. Quel(s) obstacle(s), s'il y en a, avez-vous rencontré(s) jusqu'à présent concernant l'utilisation de la RV dans le cadre d'un cours? (Problèmes techniques, cybermalaises, etc.).
3. Quelle est votre activité pédagogique que vous avez préférée jusqu'à maintenant? Pourquoi?
4. Quelle est votre activité pédagogique que vous avez le moins préférée jusqu'à maintenant? Pourquoi?
5. Selon vous, quel genre d'activité à l'aide de la RV favoriserait votre réussite scolaire?
6. Est-ce que vous utilisez la RV à l'extérieur du cours? Si oui, dans quel contexte?
7. De façon générale, croyez-vous que l'utilisation de la RV vous permet d'augmenter votre persévérance scolaire? Pourquoi?
8. Y a-t-il d'autres éléments que nous n'avons pas traités jusqu'à présent et dont vous aimeriez nous faire part?
9. En date d'aujourd'hui, selon une échelle de 1 (tout à fait en désaccord) à 5 (tout à fait d'accord), jusqu'à quel point êtes-vous d'accord avec l'affirmation suivante : De façon générale, je suis satisfait du cours.
10. En date d'aujourd'hui, selon une échelle de 1 (tout à fait en désaccord) à 5 (tout à fait d'accord), jusqu'à quel point êtes-vous d'accord avec l'affirmation suivante : De façon générale, je pense abandonner le cours.

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

Abstract / Resumen / Resumo

IT at the Service of Local Higher Education: How Virtual Reality is Bridging the Distance and Improving Student Retention in a Hybrid Context

ABSTRACT

The gradual decline in production costs has increased the accessibility of virtual reality (VR), thereby strengthening interest in this technology across various sectors, particularly in education and training. Owing to its immersive and interactive nature, VR emerges as a promising lever for skill development in academic contexts. This article reports on a study carried out in 2025 at a Quebec university, aimed at experimentally integrating VR into different teaching contexts on a small scale, with the objective of enhancing accessibility, student persistence, and academic success. The study adopts a mixed design comparing a control group, which completed the course remotely via the Zoom platform, with an experimental group that received the same instruction within an immersive VR environment. Quantitative findings indicate a statistically significant difference in final course grades in favor of the experimental group. Qualitative data derived from focus groups corroborate these results, highlighting increased course satisfaction and a reduced intention to withdraw among participants exposed to VR.

Keywords: virtual reality, higher education, student satisfaction, student retention, academic achievement

Las TI al servicio de la enseñanza superior de proximidad: cómo la realidad virtual acorta distancias y mejora la perseverancia escolar en un contexto híbrido

RESUMEN

La disminución progresiva de los costos de producción ha incrementado la accesibilidad de la realidad virtual (RV), reforzando así el interés por esta tecnología en diversos sectores, en particular en el ámbito de la educación y la formación. Debido a su carácter inmersivo e interactivo, la RV se perfila como un recurso prometedor para el desarrollo de competencias en contextos académicos. El presente artículo presenta un estudio realizado en 2025 en una universidad de Quebec, cuyo objetivo fue experimentar, a pequeña escala, la integración de la RV en distintos contextos de enseñanza, con el fin de mejorar la accesibilidad, la persistencia estudiantil y el éxito académico. El estudio adopta un diseño mixto que compara un grupo de control, que cursó la asignatura de manera remota a través de la plataforma Zoom, con un grupo experimental que recibió la misma enseñanza en un entorno inmersivo de RV. Los resultados cuantitativos indican una diferencia estadísticamente significativa en las calificaciones finales a favor del grupo experimental. Los datos cualitativos obtenidos a partir de grupos focales corroboran estos resultados, al poner de manifiesto un aumento de la satisfacción con el curso y una disminución de la intención de abandono entre los participantes expuestos a la RV.

Palabras clave: realidad virtual, educación superior, satisfacción estudiantil, retención estudiantil, rendimiento académico

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

TI ao serviço do ensino superior de proximidade: como a realidade virtual elimina a distância e melhora a perseverança escolar num contexto híbrido

RESUMO

A redução gradual dos custos de produção aumentou a acessibilidade da realidade virtual (RV), reforçando assim o interesse por essa tecnologia em diversos setores, particularmente na educação e na formação. Devido ao seu caráter imersivo e interativo, a RV se apresenta como um recurso promissor para o desenvolvimento de competências em contextos acadêmicos. Este artigo apresenta um estudo realizado em 2025 em uma universidade de Quebec, cujo objetivo foi integrar experimentalmente a RV, em pequena escala, a diferentes contextos de ensino, com vistas a aprimorar a acessibilidade, a permanência estudantil e o sucesso acadêmico. O estudo adota um delineamento mixto, comparando um grupo de controle, que realizou o curso de forma remota por meio da plataforma Zoom, com um grupo experimental que recebeu o mesmo ensino em um ambiente imersivo de RV. Os resultados quantitativos indicam uma diferença estatisticamente significativa nas notas finais a favor do grupo experimental. Os dados qualitativos provenientes de grupos focais corroboram esses resultados, evidenciando um aumento da satisfação com o curso e uma redução da intenção de evasão entre os participantes expostos à RV.

Palavras-chave: realidade virtual, ensino superior, satisfação estudantil, retenção estudantil, desempenho acadêmico

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

médiations & médiatisations
Revue internationale sur le numérique en éducation et communication

Au-delà de l'adoption : les non-usages des IA génératives par les lycéens en France au prisme de l'éthique

https://doi.org/10.52358/mm.vi24.529

Michael Zeyringer, docteur en sciences de l'information et de la communication
Université de Strasbourg, LISEC, France
michael.zeyringer@ac-strasbourg.fr
https://orcid.org/0009-0007-8056-8550

RÉSUMÉ

Les lycéens français recourent largement aux intelligences artificielles génératives (IAG) dans le cadre de leurs activités scolaires. Tous? Non. Cette étude s'intéresse aux non-usagers et aux raisons du non-usage. Elle s'appuie sur les réponses de 153 lycéens non usagers, recueillies lors d'une enquête menée en France en décembre 2024. À partir d'une démarche mixte, nous montrons, d'une part, que des variables liées à l'éthique influencent significativement l'intention d'usage des IAG et, d'autre part, que les profils de non-usagers se distinguent par des rapports différenciés aux questions éthiques. Enfin, l'analyse qualitative des raisons du non-usage mobilise les concepts de *nécessités* et de *faits* issus du cadre théorique de la problématisation. Cette recherche contribue aux travaux sur le non-usage en sciences de l'information et de la communication, et apporte un éclairage original fondé sur la parole d'acteurs encore peu étudiés : les lycéens français non usagers des IAG.

Mots-clés : IA, non-usages, éthique, lycéens, problématisation

Introduction

Les études sur l'adoption des intelligences artificielles génératives (IAG) dans l'éducation relèguent souvent le non-usage au second plan. Or, la sociologie des usages considère le non-usage comme un objet scientifique à part entière, révélateur de rapports différenciés, critiques ou contraints aux technologies numériques (Flichy, 2008; Rinaudo, 2012). Comme le soulignent Holmes *et al.* (2025), les analyses critiques restent fragmentées et souvent éclipsées par les discours techno-optimistes. La question du non-

© Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

usage est d'autant plus pertinente que la diffusion des IAG en éducation s'accompagne de controverses éthiques (triche, dépendance cognitive, protection des données, etc.). Ainsi, des prises de position sont exprimées collectivement et explicitement contre l'usage des IA en éducation (Atelier Ecopol, 2025).

Nous appréhendons les non-usages des IAG par les lycéens comme des positions situées et réflexives, parfois éthiques, élaborées dans un contexte social, pédagogique et technique spécifique. Pour analyser ces positionnements, nous nous appuyons sur le cadre théorique de la problématisation (Fabre et Musquer, 2009; Orange, 2012), qui nous permet ici de comprendre comment les lycéens se saisissent d'un problème, ici les enjeux liés aux usages, aux risques et aux finalités des IAG.

L'article s'appuie sur une enquête menée fin 2024 auprès de lycéens de la région Grand Est. La méthodologie combine une approche quantitative (modèle UTAUT étendu et classification K-means) et une analyse qualitative de verbatims pour caractériser la diversité des formes de non-usage et en discuter les implications pour les rapports éthiques et éducatifs des élèves aux IAG. Notre étude contribue à l'actualisation des travaux sur le non-usage à l'ère des IA. Elle fait émerger le point de vue d'une part non anecdotique des lycéens et contribue à ce sens à nourrir le débat autour du cadre d'usage en construction, que ce soit du point de vue de la recherche (Flichy, 2008) que des institutions (MENESR, 2025).

Cadre conceptuel

Lycéens et IAG

Les lycéens occupent une position singulière quant aux IAG. D'un côté, ces outils offrent des opportunités pédagogiques, notamment en matière de personnalisation des apprentissages et de soutien individualisé (Mohammed *et al.*, 2025). De l'autre, leur usage soulève des enjeux éducatifs et éthiques. Un enjeu particulier est directement lié à l'utilisation par les élèves des IAG pour « tricher » : atteintes à l'intégrité intellectuelle (Cotton, Cotton et Shipway, 2023), mais aussi remise en cause des principes d'équité dans l'évaluation (Lo, 2023). Cela relance la réflexion sur l'évaluation pédagogique (Audran, 2024; Caneva, 2025). À ces préoccupations s'ajoutent des interrogations sur les risques informationnels (Frau-Meigs, 2024) et les effets cognitifs d'un recours intensif aux IAG : Gerlich (2025) met en évidence une corrélation négative entre l'usage accru et le développement de la pensée critique. Il existe aussi un risque de conditionner les élèves à des environnements de travail stressants (Boissière et Bruillard, 2021), voire de générer de nouvelles formes de dépendance. Linden (2020) souligne à ce titre que « des addictions nouvelles apparaissent notamment liées aux mondes virtuels ». Plus récemment, Andoh (2025) montre que de nombreux adolescents utilisent déjà des *chatbots* basés sur l'IAG pour des amitiés et supports émotionnels virtuels. Ainsi, Bruillard (2025) juge-t-il qu'« une partie des utilisations de l'IA et des IAG par les enfants et les adolescents est plutôt inquiétante, les robots conversationnels associés aux IAG leur servant de compagnon, auquel ils vont se confier ».

Ensuite, comme le soulignent Chiu *et al.* (2023, p. 12), les bénéfices de l'IA en éducation profiteraient souvent principalement aux élèves les plus compétents et motivés. Les autres rencontrent des difficultés pour interagir avec l'IA ou obtenir des réponses pertinentes, ce qui renvoie à la formation à la fois des élèves et des enseignants. L'interaction avec les systèmes d'IA suppose en effet l'acquisition de compétences spécifiques, telles que la formulation de requêtes pertinentes, l'usage du contexte pour guider les réponses ou la scénarisation des demandes (Choi et Chang, 2025). La dimension éthique constitue dès lors un enjeu de la littératie de l'IA (Lintner, 2024). Quince et Nikolic (2025) soulignent ainsi une tendance des élèves à sous-estimer les risques associés aux systèmes d'IA, plaidant pour un renforcement explicite de la sensibilisation éthique. En France, Naudet (2025) constate dans le cadre d'une étude menée auprès de lycéens que « certains élèves, généralement les plus à l'aise avec les codes

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

scolaires, mobilisent l'IAG comme un levier cognitif : ils s'en servent pour reformuler des notions, mieux comprendre les consignes, structurer un raisonnement ou encore expérimenter des styles d'écriture ». Autant il paraît important que les potentiels bénéfices d'une technologie soient accessibles à tous, autant il doit être envisagé que, par l'exercice du libre arbitre, des individus choisissent de ne pas se saisir de ces opportunités, notamment au regard des risques qu'ils perçoivent.

L'intention d'usage : un concept au service de la compréhension du non-usage

Rinaudo (2012) propose de concevoir les usages et les non-usages dans une continuité, où les individus peuvent évoluer tant sur le plan social que psychique. Le non-usage peut prendre des formes variées : retrait volontaire ou résistance, abandon à la suite d'une déception, exclusion structurelle liée à des contraintes matérielles ou institutionnelles, ou encore usage partiel et critique (Flichy, 2008). Ainsi, selon Kellner, Massou et Morelli (2010), « les non-usagers constituent plus qu'une anomalie, en particulier lorsqu'il s'agit de l'internet ». Ainsi, d'après ces auteurs, « la question du non-usage est suffisamment complexe pour justifier qu'on la traite en tant que telle ». Pour Flichy (2008), le cadre d'usage d'une technologie résulte d'une coconstruction entre les concepteurs, les médiateurs (constructeurs, prescripteurs, médias, institutions) et les usagers eux-mêmes. Le non-usager n'est pas extérieur à ce cadre : il en est un acteur à part entière. Des controverses peuvent émerger autour des finalités, des modalités d'usage ou des effets attendus, contribuant à transformer progressivement le cadre d'usage.

Le concept d'intention d'usage utilisé dans les modèles d'intention d'usage tels que TAM ou UTAUT est particulièrement pertinent pour analyser les non-usages, car il permet de dépasser l'observation des comportements effectifs pour interroger les attitudes, les croyances et les freins qui sous-tendent les choix des individus.

Selon Venkatesh (2022), l'adoption des technologies d'IA ne se distingue que sur quelques points des problématiques classiques d'adoption technologique. Les recherches s'appuyant sur le modèle UTAUT et ses variables explicatives peuvent ainsi aider les organisations à anticiper et à soutenir l'adoption de l'IA (Venkatesh, 2022). Dans sa première forme (Venkatesh *et al.*, 2003), UTAUT était composé de quatre variables explicatives de l'intention d'usage : la performance espérée (PE), l'effort attendu (EA), l'influence sociale (IS) et les conditions facilitantes (CF). Pour les lycéens, la PE peut être liée au gain de temps, à l'efficacité pour les apprentissages, l'EA à la perception de la facilité d'usage, l'IS à l'influence des pairs ou des enseignants, et enfin les CF à l'équipement et l'aide humaine disponible (Trestini *et al.*, 2025).

L'intégration des IA dans le champ éducatif suscite des réactions contrastées allant de l'enthousiasme à la prudence, ou bien de l'identification des opportunités pour l'apprentissage contrebalancé avec l'identification de risques, « notamment l'impact négatif sur la capacité des enfants à gérer la gratification, à développer des compétences exécutives et à exercer une pensée critique », Devillers (2025). Parmi les variables susceptibles d'expliquer l'intention d'usage de ces technologies, la perception du risque apparaît dès lors comme un facteur pertinent. Afin d'analyser l'effet de questions d'éthique sur l'intention d'usage et le comportement d'usage, nous avons ajouté deux variables explicatives au modèle : le risque perçu et la transparence, et avons montré que le risque perçu est, pour des enseignants, un frein important pour l'adoption de technologie d'IA (Trestini et Zeyringer, 2026). La caractérisation des freins et des leviers de l'intention d'usage ne saurait être suffisante pour l'étude du non-usage : il paraît nécessaire de comprendre les raisons, de manière qualitative, qui expliquent les choix.

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

Analyser la problématisation du non-usage de l'IA par les lycéens au prisme de l'éthique

Ménissier (2023) conçoit l'éthique des usages de l'IA comme un processus réflexif ancré dans les pratiques et les expériences concrètes :

> « L'éthique des usages de l'IA émet des jugements évaluatifs en fonction du sens que les acteurs incluent d'eux-mêmes dans leur pratique. Elle ne statue donc nullement a priori sur des valeurs qui seraient envisagées comme intrinsèquement bonnes ou mauvaises. Puisqu'elle offre le moyen d'incarner les situations sociales et professionnelles variées où l'implémentation des systèmes d'IA transforme les pratiques, elle observe et documente les situations vécues par les diverses catégories d'usagers, situations où s'expriment des affects et des réactions dont la prise en compte permet de valider, d'affiner, de nuancer ou de corriger cette implémentation. »

La perspective est alors celle de l'éthique située (Zacklad et Rouvroy, 2022). Dans le champ éducatif, cette perspective invite à analyser les tensions auxquelles sont confrontés les élèves : opportunités d'apprentissage offertes par les IAG, contraintes institutionnelles (évaluation, programmes, règles d'intégrité intellectuelle) et risques émergents associés à ces technologies.

L'éthique située prend appui sur des situations concrètes pour interroger ce que « faire bien » signifie dans un contexte donné. La problématisation constitue un processus par lequel les tensions, les contraintes et les finalités peuvent être mises en débat, analysées et articulées. Fabre (2017) rappelle que « poser le problème, c'est identifier un manque, une désadaptation dans l'expérience existentielle, professionnelle, intellectuelle ». La problématisation consiste à « développer un questionnement visant à identifier les données et les conditions du problème et à les mettre en tension. De cette interaction résultent des hypothèses de solutions qui seront ensuite validées ou non » (Fabre et Musquer, 2009). Les données sont des *faits* constatés dans la situation. A l'opposé, les conditions du problème, ou *nécessités,* ont un caractère d'universalité. Cet extrait de l'article de Lebouvier, Ouitre et Briaud (2016, p. 86-87) permet, nous semble-t-il, de mieux comprendre ce qui différencie les conditions ou les nécessités des principes généraux établis dans des cadres normatifs :

> « Les conditions sont de l'ordre des principes qui organisent les hypothèses et permettent aux tentatives de s'effectuer dans des conditions optimales. Elles dépassent « l'ici et maintenant » de l'action et ont un caractère de généralité et de nécessité. Les dimensions nécessaires et incontournables de ces conditions sont elles aussi à construire. La problématisation les mobilise et les examine. Ainsi, les conditions orientent fortement les solutions envisagées, mais sans donner l'intégralité de leurs contenus ».

En d'autres mots, *nécessités* et principes généraux établis par des institutions sont pensés dans une visée d'universalité. Ce qui les différencie, pour notre sujet et à notre époque, c'est à notre sens que les dimensions « nécessaires et incontournables » restent à construire ou à consolider, alors que, dans les textes normatifs, les principes généraux sont établis et imposés. Ce qui nous intéresse en cela, c'est que ce travail autour des *nécessités* est réalisé dans le cadre d'un effort collectif associant notamment les chercheurs et les acteurs de terrain (ici les lycéens non usagers).

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

Questions de recherche et hypothèses

L'usage massif des IAG par les lycéens est un constat largement partagé. Les tris à plat de l'enquête GTNUM IA2GE (DNE-TN2, 2024) font cependant ressortir qu'une part de la population lycéenne n'utilise pas d'IAG. La question du non-usage des IAG apparaît dès lors comme un angle mort. Nous n'envisageons pas le non-usage des IAG comme un simple déficit d'adoption ou une résistance uniforme. Nous essayons plutôt de mieux comprendre, dans leur complexité, les raisons qui fondent les non-usages.

Nous formulons ainsi nos questions de recherche :

- R1. Quelles positions les lycéens non usagers des IAG construisent-ils à l'égard des IAG?
- R2. Dans quelle mesure ces positions peuvent-elles être éclairées par leurs perceptions d'enjeux éthiques?

Dans cette perspective, deux hypothèses guident l'analyse quantitative :

- H1. Des questions d'éthiques exercent une influence significative sur l'intention d'usage des IAG chez les lycéens non usagers.
- H2. Les non-usages des IAG se déclinent en profils différenciés, dont certains s'expliquent notamment par la perception des risques.

Méthodologie

Un questionnaire en ligne a été administré de décembre 2024 à janvier 2025 auprès des élèves du secondaire de la région Grand Est via l'environnement numérique de travail (ENT), dans le cadre du projet GTNum IA2GE. La participation était volontaire et anonyme. Il s'adressait à l'ensemble des profils d'élèves : non-usagers, non-usagers avec intention d'usage, usagers. Les items fermés reposaient sur des échelles de type Likert à sept niveaux (1 = « pas du tout d'accord »; 7 = « tout à fait d'accord »). Trois questions ouvertes permettaient de recueillir les justifications et les perceptions des élèves à propos des IAG :

- Pourquoi? (utilisation ou non de l'IAG)
- Qu'est-ce que tu aurais envie de dire aux enseignants concernant les IA génératives?
- Quelle est la chose que les enseignants devraient savoir sur la façon dont les adolescents utilisent l'intelligence artificielle?

L'analyse quantitative des réponses repose sur deux traitements complémentaires. D'une part, un modèle d'équations structurelles (PLS-SEM) est mobilisé afin d'identifier les relations entre les variables explicatives et l'intention d'usage (H1). D'autre part, une classification par l'algorithme K-means permet de dégager des profils d'élèves à partir de variables manifestes sélectionnées dans une perspective exploratoire, afin de rendre compte de l'hétérogénéité des non-usages (H2). Les réponses aux questions ouvertes font l'objet d'une analyse qualitative des verbatims, interprétée à la lumière du cadre de la problématisation (Fabre et Musquer, 2009; Fabre, 2017). Cette analyse vise à compléter les éléments issus de l'analyse quantitative pour répondre à notre deuxième question de recherche.

Nous mobilisons le modèle UTAUT (Venkatesh *et al.*, 2003) auquel nous ajoutons trois variables : le risque perçu (RP), la transparence (TR) et les enjeux éthiques sur les apprentissages (EE). Le RP renvoie à l'anticipation des effets négatifs potentiels (données personnelles, équité, plagiat, créativité, évaluation), la TR, à l'exigence de compréhension du fonctionnement des IAG, tandis que les EE interrogent les effets des IAG, la qualité des apprentissages et le développement de nouvelles compétences (annexe A).

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

Résultats

Nous avons retenu les réponses complètes de 658 lycéens. Parmi celles-ci, 153 lycéens (23 %) déclarent ne pas utiliser d'IA génératives. Les caractéristiques de l'échantillon sont présentées dans le tableau 1.

Tableau 1

Caractéristiques de l'échantillon

Répartition par genre	Féminin : 82 (53,6 %) Masculin : 65 (42,5 %) Je ne souhaite pas répondre : 6 (3,9 %)
Répartition par niveau scolaire	Seconde : 52 (34,0 %) Première : 53 (34,6 %) Terminale : 48 (31,4 %)
Répartition par âge	13 ans : 1 (0,7 %) 14 ans : 3 (2,0 %) 15 ans : 58 (37,9 %) 16 ans : 62 (40,5 %) 17 ans : 27 (17,57 %) 18 ans : 2 (1,3 %)

L'intention d'usage apparaît globalement faible pour les 153 lycéens ($\mu = 1{,}90$; $\sigma = 1{,}34$), avec une distribution fortement asymétrique à droite (*skewness* = 1,79), traduisant une majorité de répondants peu enclins à envisager un usage effectif des IAG. Le tableau de l'annexe B précise les caractéristiques des variables.

L'analyse par PLS-SEM

L'un des avantages majeurs du PLS-SEM réside dans sa souplesse pour modéliser des phénomènes complexes en sciences sociales, notamment dans le champ de l'éducation (Hair et Alamer, 2022). Dans cette recherche à visée exploratoire, nous avons retenu une modélisation formative des variables latentes (par exemple RP), chaque variable manifeste étant considérée comme une dimension spécifique du construit. L'objectif n'est pas ici de proposer un modèle prédictif optimal de l'intention d'usage, mais d'examiner le rôle de certaines variables, notamment celles associées à des enjeux éthiques, dans l'explication de cette intention.

Les coefficients du modèle d'équations structurelles ont été estimés à l'aide d'une procédure de *bootstrap* implémentée dans Sphinx, permettant d'obtenir des estimations robustes ainsi que des intervalles de confiance à 95 %. Conformément aux recommandations de Hair et Alamer (2022), un coefficient est considéré comme statistiquement significatif lorsque son intervalle de confiance n'inclut pas zéro. Le tableau 2 présente les résultats du modèle structurel.

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

Tableau 2

Paramètres des liaisons internes

Variable latente	Coefficient	Corrélation	Coefficient (*bootstrap*)	Écart-type (*bootstrap*)	Intervalle de confiance
PE	0,25	0,55	0,25	0,02	[0,21; 0,29]
EA	0,07	0,16	0,08	0,03	[0,12; 0,28]
IS	0,20	0,43	0,20	0,04	[0,17; 0,33]
RP	-0,10	-0,22	-0,10	<0,01	[-0,12; -0,08]
TR	0,14	0,31	0,14	0,03	[0,02; 0,14]
EE	0,25	0,54	0,25	0,04	[0,08; 0,20]
CF	0,08	0,18	0,09	0,03	[0,03; 0,15]

L'intention d'usage des outils d'IA est principalement expliquée par la PE (β = 0,25), IS (β = 0,20) et EE (β = 0,25), dont les effets sont positifs et statistiquement significatifs. À l'inverse, la perception des risques (RP) exerce un effet négatif significatif (β = -0,10), indiquant que certaines inquiétudes associées aux usages des IAG constituent un frein à l'intention d'usage. Les variables EA, TR et CF présentent également des effets positifs, mais de moindre amplitude, suggérant un rôle plus secondaire dans l'explication de l'intention d'usage.

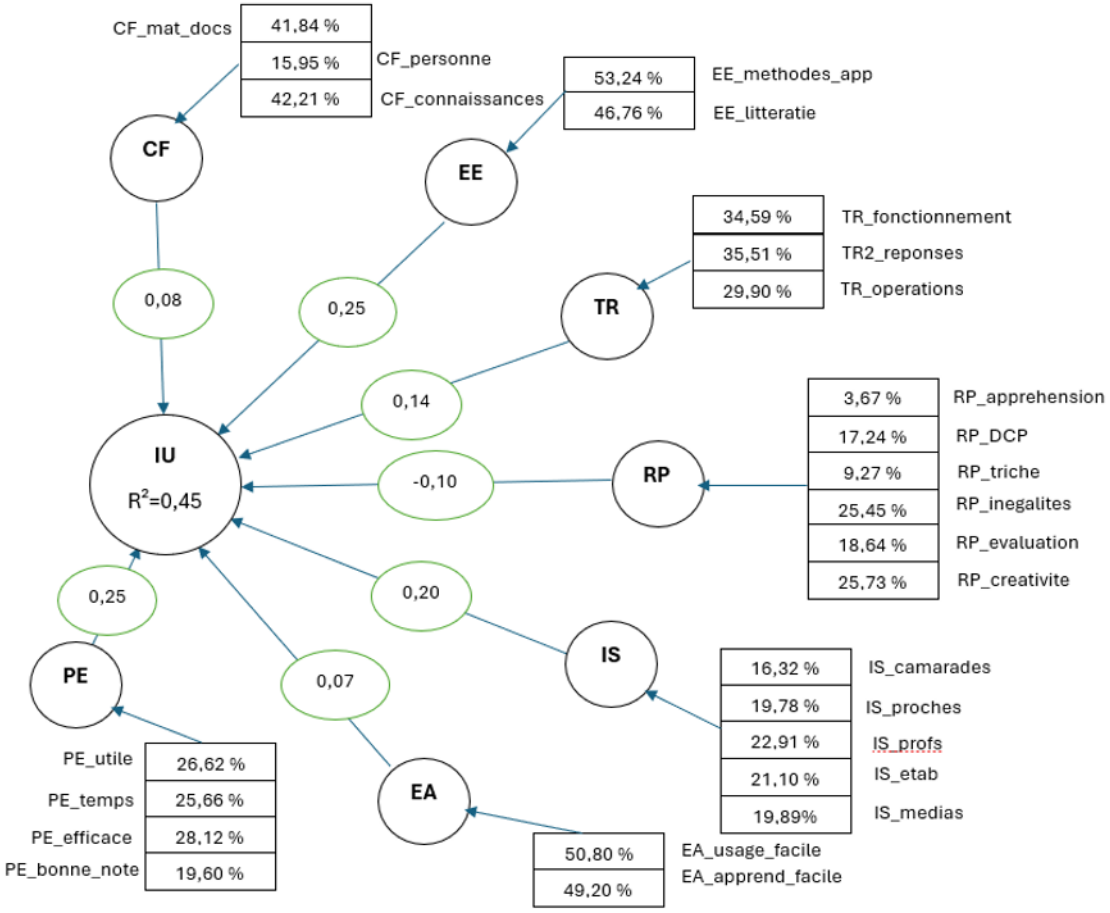
Le modèle explique 45 % de la variance de l'intention d'usage (R^2 = 0,45), ce qui témoigne d'un pouvoir explicatif satisfaisant dans une perspective exploratoire. Pris ensemble, ces résultats montrent que l'intention d'usage ne relève pas d'un déterminant unique, mais d'une combinaison de facteurs fonctionnels, sociaux et éthiques, dont le poids relatif varie.

L'examen des contributions des variables manifestes associées à la perception des risques (RP) met en évidence une structuration interne hétérogène (figure 1). Les inquiétudes liées à la créativité et aux inégalités apparaissent comme les dimensions les plus contributives, représentant chacune une part importante de la variance de RP et contribuant fortement à son effet global. À un niveau intermédiaire, les préoccupations relatives à l'évaluation et à la protection des données personnelles participent également à la construction du risque perçu. En revanche, les dimensions liées à la triche et à une appréhension plus générale contribuent plus faiblement. Ces résultats suggèrent que l'effet dissuasif de la perception des risques repose principalement sur certaines dimensions spécifiques, plutôt que sur une inquiétude diffuse ou homogène.

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

Figure 1

Contribution des variables à l'explication de l'intention d'usage des IAG par les lycéens



Sur le plan méthodologique, les distributions des variables ne révèlent pas de valeurs extrêmes, les réponses étant comprises dans l'échelle attendue (1 à 7). Malgré certaines asymétries, les distributions restent compatibles avec le PLS-SEM, reconnu pour sa robustesse aux non-normalités. Les corrélations entre les variables latentes (tableau 3) demeurent d'ampleur modérée, tandis que celles observées entre les variables manifestes attestent de la cohérence interne des construits sans redondance excessive entre eux. Les corrélations entre les variables latentes restent d'ampleur modérée (toutes inférieures à 0,70), ce qui confirme l'absence de colinéarité excessive et la distinction empirique entre les construits.

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

Tableau 3

Matrice de corrélation entre les variables latentes

	Intention d'usage	PE	EA	IS	RP	TR	EE	CF
Intention d'usage	-							
PE	0,55	-						
EA	0,16	0,32	-					
IS	0,43	0,31	0,18	-				
RP	-0,22	-0,23	0,02	0,07	-			
TR	0,31	0,22	0,11	0,23	0,12	-		
EE	0,54	0,58	0,11	0,27	-0,19	0,25	-	
CF	0,18	0,25	0,65	0,25	-0,03	0,16	0,04	-

Enfin, la valeur élevée de l'alpha de Cronbach (0,83), calculée sur l'ensemble des variables explicatives, traduit une cohérence globale du modèle et des proximités entre les construits, sans pour autant indiquer une colinéarité problématique au regard des corrélations observées.

Enfin, l'hypothèse H1 est vérifiée : les conditions d'effort (EE) influencent positivement l'intention d'usage, tandis que la perception des risques (RP) exerce un effet dissuasif. En revanche, la confiance (TR), bien qu'inscrite dans une dimension éthique, apparaît comme un déterminant secondaire de l'intention d'usage chez les lycéens non usagers.

Catégorisation par K-means

La classification K-means[1] est une méthode de classification par partition par laquelle on cherche à minimiser la variance intra-classes (c'est-à-dire minimiser la différence à l'intérieur des groupes) tout en maximisant la variance inter-classes (c'est-à-dire maximisant la différence entre les groupes). De cette façon, l'analyse optimise la position des centres des *clusters* pour les rendre le plus homogène possible à l'intérieur et le plus hétérogène possible entre eux.

Dans une perspective exploratoire, nous avons cherché à identifier la combinaison de variables manifestes produisant la classification la plus discriminante. À l'issue de plusieurs itérations, la solution retenue atteint un pouvoir discriminant de 0,52, témoignant d'une structuration significative des classes. L'analyse met ainsi en évidence neuf classes distinctes, dont les caractéristiques sont présentées dans le tableau 4.

[1] https://www.lesphinx-developpement.fr/blog/les-typologies-des-repondants-la-classification-k-means/

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

Tableau 4

Description des classes obtenues par K-means

Classe		Effectif	Pourcentage
A (28)	+ RP_DCP, RP_triche, RP_inegalites - IU, PE_utile, PE_temps, PE_efficace, PE_bonne_note, EE_methodes_app, EE_litteratie, TR_fonctionnement	28,00	18,30
B (23)	- RP_triche, IU, PE_utile, PE_temps, PE_efficace, PE_bonne_note, EE_methodes_app, EE_litteratie, TR_fonctionnement	23,00	15,03
C (19)	+ RP_triche, PE_efficace, PE_temps, PE_utile - RP_evaluation	19,00	12,42
D (22)	+ RP_inegalites, RP_evaluation, RP_creativite, RP_triche, PE_bonne_note, PE_temps - PE_utile, EE_methodes_app, EE_litteratie	22,00	14,38
E (12)	+ EE_methodes_app, RP_triche, PE_temps, PE_utile, PE_efficace, EE_litteratie, PE_bonne_note, IU, TR_fonctionnement	12,00	7,84
F (9)	+ PE_temps, EE_litteratie, RP_evaluation, TR_fonctionnement, RP_creativite - PE_bonne_note	9,00	5,88
G (16)	+ TR_fonctionnement, RP_DCP, RP_triche, RP_creativite - PE_utile, PE_temps, PE_efficace, PE_bonne_note, EE_methodes_app, EE_litteratie	16,00	10,46
H (15)	+ PE_temps, PE_efficace, PE_utile, IU, EE_methodes_app, EE_litteratie, PE_bonne_note - RP_DCP, RP_triche, RP_inegalites, RP_evaluation, RP_creativite	15,00	9,80
I (9)	- RP_DCP, RP_triche, RP_inegalites, RP_evaluation, RP_creativite, IU, PE_temps, TR_fonctionnement	9,00	5,88

Note. Les variables notées en vert ou rouge ont, pour la classe considérée, une valeur moyenne significativement supérieure ou inférieure à l'ensemble.

L'analyse met en évidence plusieurs configurations de non-usage structurées par des combinaisons contrastées entre la perception des risques, la performance attendue et les variables liées aux apprentissages. Une première configuration regroupe des élèves pour lesquels les risques perçus occupent une place centrale (A, G), associés à une faible attente de performance et à une faible intention d'usage (A). À l'inverse, une autre configuration se caractérise par une perception plus positive des performances et des apprentissages, combinée à une moindre sensibilité aux risques, ce qui s'accompagne d'une intention d'usage plus élevée (H, E). Entre ces deux pôles, plusieurs situations intermédiaires apparaissent (C, D, F), dans lesquelles coexistent des attentes positives (gain de temps, efficacité) et des préoccupations ciblées, notamment autour de la triche, de l'évaluation ou de la créativité. Enfin, une configuration minoritaire (I) se distingue par une faible saillance de l'ensemble des variables, traduisant des positions plus distantes ou peu structurées vis-à-vis des outils d'IA.

Dans leur ensemble, ces résultats confirment l'hypothèse H2, en mettant en évidence des catégories différenciées de non-usagers, structurées par des combinaisons spécifiques des variables relatives au risque perçu, à la performance espérée et aux enjeux éthiques sur les apprentissages.

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

Analyse des verbatims

Pour analyser les verbatims des 153 élèves qui ont répondu aux questions ouvertes, nous avons procédé en deux étapes. Dans un premier temps, nous avons effectué une lecture des données et réalisé des annotations selon deux catégories analytiques : les *nécessités* et les *faits*. Dans un second temps, nous avons, d'une part, défini plus précisément les *nécessités* identifiées et, d'autre part, regroupé les *faits* selon des thématiques. L'approche adoptée est exclusivement qualitative : le nombre d'occurrences n'est pas pris en compte pour déterminer qu'un champ serait plus investi qu'un autre.

La première *nécessité* identifiée concerne la préservation de la capacité à réfléchir et le développement de cette capacité : « Le but c'est que l'on réfléchisse, travaille et comprenne par nous-mêmes, pas qu'une machine nous donne directement la solution » [E3]; « je préfère progresser petit à petit que de ne jamais faire l'effort de comprendre à cause de ce robot virtuel » [E42].

Une deuxième *nécessité* porte sur la qualité de l'évaluation, qui doit rendre compte des compétences réelles des élèves et leur permettre de progresser : « car le travail fourni par les IAG n'est pas le nôtre ce qui ne reflète donc pas notre potentiel » [E55]; « elle ne montre pas mes connaissances acquises lors d'évaluation et ne m'aiderait pas à les renforcer » [E73]. Cette question est étroitement liée à un enjeu d'équité de traitement : « beaucoup d'élèves utilisent l'IAG pour les exposés et ont des meilleures notes que ceux qui n'en utilisent pas » [E107].

Une troisième *nécessité* concerne la préservation du bien-être des élèves, en particulier la non-dépendance aux IAG : « j'ai pas envie d'être dépendante des IAG dans mon cadre scolaire » [E23].

Une quatrième *nécessité* est relative à la protection de la propriété intellectuelle et de la créativité : « Pour moi les IAG volent le travail de personnes afin d'en utiliser des morceaux, je préfère produire quelque chose de nouveau qui m'est propre » [E57].

Enfin, une cinquième *nécessité* porte sur la formation. Certains non-usagers n'excluent pas un usage futur des IAG, mais le conditionnent à une formation explicite, tant pour les enseignants que pour les élèves : « Je pense que les enseignants devraient faire utiliser un petit peu les IA […] car les IA pourraient créer une sorte de "relai" entre les professeurs et les élèves » [E21]; « il faudrait peut-être nous expliquer comment les utiliser correctement pour qu'on puisse exploiter leur potentiel sans se ruiner la cervelle » [E29]; « je pense qu'il est important que les professeurs ne banalisent pas l'usage de l'IAG mais plutôt qu'on apprenne aux élèves à mieux les utiliser » [E107].

Dans un second ensemble d'analyses, nous avons classé les éléments des verbatims portant sur les *faits* favorisant ou freinant les usages. Certains élèves évoquent les ressources déjà disponibles, qu'ils jugent suffisantes et sur lesquelles ils s'appuient pour justifier l'absence de recours aux IAG : « Je trouve que l'on a assez d'aides pour le cadre scolaire (Wikipedia par exemple) » [E12]; « je ne vois aucunement l'intérêt d'utiliser une IA à partir du moment où l'on a des profs […] et des livres » [E34]; « je demande de l'aide à mes proches » [E110].

L'usage des IAG par les pairs à des fins de triche est régulièrement mentionné, suscitant toutefois des réflexions diverses. Sont ainsi évoqués :

- l'aspect moral : « tricherie sans aucune morale » [E5];
- la motivation : « Certains élèves trichent avec ces IA mais la majorité d'entre eux les utilisent dans un objectif d'apprentissage » [E88];
- la capacité des enseignants à identifier la triche : « il semble rare que les professeurs s'en rendent compte » [E2]; « Je pense que vous sous-estimez énormément l'importance des IA dans les devoirs que vous donnez » [E112];
- l'IAG comme un moyen de triche parmi d'autres : « Je ne pense cependant pas que l'IA soit un moyen de triche plus efficace que les autres, pour l'instant » [E83].

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

Un autre élément de contexte fréquemment mentionné concerne l'interdiction de l'utilisation des IAG, que ce soit à l'initiative de l'enseignant ou dans le cadre des examens : « Je trouve cela inutile car lors d'examen il n'y a pas d'IA » [E114].

Les élèves évoquent également la qualité des réponses ou des productions générées par les IAG : « réponses peu fiables et mal construites » [E76]; « les réponses sont souvent trop complexes pour être utilisées » [E139].

L'impact social et environnemental des IAG est aussi mentionné : « c'est extrêmement énergivore pour quelque chose qui est facilement réalisable par moi-même » [E72]; « les centaines d'emplois sont en danger à cause de l'IA […], l'IA représente un danger pour l'espèce humaine » [E59].

Enfin, certains constats portent sur la gestion du temps, envisagée tantôt comme un gain, tantôt comme une perte (« on m'a toujours dit qu'on perdait plus de temps en l'utilisant qu'en faisant le travail soi-même » [E96]). Un fait notable concerne la charge de travail scolaire, telle qu'elle est perçue par les élèves, qui peut constituer un facteur incitatif à l'usage : « Trop de surcharge de devoirs, surtout en période de vacances, provoque la tentation d'utiliser l'IA comme outil » [E133].

Discussion

Certains non-usagers perçoivent bien des opportunités pour les apprentissages décrits par Mohammed *et al.* (2025), notamment en matière de soutien individualisé. Certains identifient des opportunités pour aider des élèves à dépasser des difficultés, leurs propos font écho aux observations de Naudet (2025) sur le caractère socialement situé des usages. L'analyse des verbatims montre que certains élèves sont sensibles aux enjeux en matière d'évaluation, sur sa qualité et également sur les questions d'intégrité et d'équité de traitement, ce qui fait écho aux propos de Cotton, Cotton et Shipway (2023) et de Lo (2023). Les non-usagers sont également préoccupés des effets des IAG sur la qualité des apprentissages et le risque de dépendance, en écho aux propos de Gerlich (2025) et Linden (2020). La fiabilité des réponses des IAG est pointée, mais elle ne se traduit pas explicitement dans notre corpus dans la perception de risques informationnels (Frau-Meigs, 2024).

Nos résultats contribuent à positionner la dimension éthique comme un enjeu important de la littératie de l'IA (Lintner, 2024). En effet, les réponses des non-usagers montrent que certains se saisissent des sujets relatifs à l'éthique des usages des IA. Certains expriment le fait qu'ils n'ont pas besoin des IAG ou qu'ils ne s'intéressent pas à la question. Des positions plus fortes sont observées de rejet de ces technologies. D'autres non-usagers appellent à une intégration mesurée des IAG dans l'enseignement et expriment un besoin de formation (pour les enseignants et les élèves).

Poursuivons avec les limites de notre étude. Nous avons étudié les réponses de 153 lycéens de la région Grand Est en France, réponses récoltées par adressage d'une enquête en décembre 2024 via l'ENT. Les réponses ont été réalisées de manière volontaire. Les résultats émanent donc d'un contexte particulier. Une analyse des indices de position sociale (IPS) des établissements des répondants nous amène à préciser que relativement peu d'élèves rattachés à un établissement d'IPS inférieur à 90 ont répondu à l'enquête : nos résultats rendent donc peu compte de la diversité sociale de la population interrogée.

Notre démarche nous a permis de caractériser statistiquement des raisons du non-usage et de les analyser ensuite plus finement, davantage dans leur complexité. L'analyse qualitative pallie en partie au biais relevé par Bourdieu (Bourdieu, Quijoux et Siméant-Germanos, 2023) : « la plupart du temps, les sondeurs exercent un effet d'imposition de problématique : ils obtiennent ainsi des réponses (par oui ou par non) à

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

des questions non posées, je veux dire à des questions que les enquêtés ne s'étaient pas posées avant qu'on ne les leur pose et qu'ils n'étaient pas en mesure de poser ». L'analyse quantitative permet de montrer que les positionnements et les choix des lycéens non usagers des IAG ne sont pas anecdotiques : ils contribuent à l'explication statistique de leur intention d'usage. Elle montre en particulier que la perception de risques et des enjeux éthiques sur les apprentissages influencent l'intention d'usage. Les variables manifestes relatives à ces deux variables latentes ne rendent pas compte de manière exhaustive de toutes les dimensions de l'éthique des usages de l'IA. La perception de l'impact écologique ou sociétal n'a, par exemple, pas été interrogée ici, elle ressort de l'analyse des verbatims. Ainsi, une itération de la démarche pourrait permettre d'affiner l'identification des variables manifestes qui influent significativement l'intention d'usage.

En inscrivant notre démarche dans le cadre théorique de la problématisation, nous avons identifié par l'analyse des verbatims des *nécessités* et des *faits*. Ceux-ci peuvent être utilisés comme des clés de lecture de la problématisation par les acteurs des usages et non-usages de l'IA en éducation. Les *nécessités* peuvent être comprises comme des principes généraux à construire ou à stabiliser. En identifiant des *nécessités* dans le discours des acteurs, qu'ils soient usagers ou non-usagers, nous nous situons dans une démarche « bottom-up » de la définition d'une « éthique de principes ». Par la caractérisation de *faits*, nous soulignons également le rôle déterminant du contexte dans la construction des positions des lycéens. L'absence de médiation pédagogique explicite, le flou des règles d'évaluation, la crainte de sanctions, la disponibilité inégale des ressources ou encore les normes sociales entre pairs modulent l'intention d'usage.

Les résultats obtenus nous permettent de valider nos deux hypothèses et apportent des réponses à nos deux questions de recherche. Ils contribuent à montrer que le non-usage peut avoir des raisons diverses, dont certaines s'expriment comme des positionnements éthiques.

Conclusion

Notre étude révèle que les lycéens non usagers se positionnent rarement contre les usagers, mais par rapport à l'usage. Ils peuvent même partager des analyses, qui ne les amènent pas aux mêmes choix. Cela ouvre un espace de discussion autour de questions amenées par l'usage des IAG dans le cadre scolaire et qui finalement dépassent les choix relatifs aux usages. Sont ainsi remis sur la table des sujets pédagogiques anciens : l'évaluation, l'appréciation de la qualité et de la quantité de travail scolaire, l'accès aux savoirs et les aides dont disposent les élèves pour y accéder. Notre étude propose des éléments pour la réflexion autour de la construction de cadres d'usages et de chartes relatives aux usages des IAG au lycée. Au-delà de cela, nous suggérons que ce travail sur les non-usages, en s'intéressant aux représentations et au positionnement des élèves « non-usagers », et néanmoins futurs citoyens, contribue aux réflexions sur le développement de l'esprit critique largement appelé « à l'ère des IAG ».

Note. L'auteur a utilisé ChatGPT (OpenAI, 2026) pour effectuer une révision linguistique et syntaxique de ce texte.

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

Liste des références

Andoh, E. (2025). Many teens are turning to AI chatbots for friendship and emotional support. *Monitor on Psychology*, *56*(7). https://www.apa.org/monitor/2025/10/technology-youth-friendships

Atelier Ecopol (30 novembre 2025). *Face à l'IA générative, l'objection de conscience*. ATelier d'ÉCOlogie POLitique. Consulté le 6 janvier 2026 à l'adresse https://doi.org/10.58079/1591s

Audran, J. (2024). Cinq enjeux d'évaluation face à l'émergence des IA génératives en éducation. *Mesure et évaluation en éducation, 47*(1), 6-26. https://doi.org/10.7202/1114564ar

Boissière, J. et Bruillard, E. (2021). *L'école digitale. Une éducation à construire et à vivre.* Éditions Armand Colin.

Bourdieu, P., Quijoux, M., et Siméant-Germanos, J. (2023). *Sociologie et démocratie*. PUL.

Bruillard, E. (2025). Intelligence artificielle générative et éducation scolaire : quelques réflexions. *STICEF, 32*(1). https://doi.org/10.23709/STICEF.32.1.6

Caneva, C. (2025). Évaluer à l'ère de l'IA : Le paradoxe du double ancrage : Entre fractures numériques et retour aux fondamentaux pédagogiques. *Médiations et médiatisations*, *22*. https://doi.org/10.52358/mm.vi22.495

Cotton, D. R. E., Cotton, P. A., et Shipway, J. R. (2023). Chatting and cheating: Ensuring academic integrity in the era of ChatGPT. *Innovations in Education and Teaching International*, *61*(2), 228-239. https://doi.org/10.1080/14703297.2023.2190148

Chiu, T. K., Xia, Q., Zhou, X., Chai, C. S., et Cheng, M. (2023). Systematic literature review on opportunities, challenges, and future research recommendations of artificial intelligence in education. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 4, article 100118. https://doi.org/10.1016/j.caeai.2022.100118

Choi, W. C., et Chang, C. I. (2025). *A Survey of Techniques, Key Components, Strategies, Challenges, and Student Perspectives on Prompt Engineering for Large Language Models (LLMs) in Education*. [Manuscrit soumis pour publication]. Prépublication. https://doi.org/10.20944/preprints202503.1808.v1

Devillers, L. (2025). *L'IA, ange ou démon? Le nouveau monde de l'invisible*. Éditions du Cerf.

DNE-TN2 (2024). IA génératives et établissements scolaires du Grand-Est : présentation du GTnum #IA2GE. *Éducation, numérique et recherche*. Consulté le 3 avril 2026 à l'adresse https://doi.org/10.58079/vu1d

Fabre, M. (2017). *Qu'est-ce que problématiser?* Librairie Philosophique J. VRIN.

Fabre, M., et Musquer, A. (2009). Les inducteurs de problématisation. *Les Sciences de l'éducation - Pour l'Ère nouvelle*, *42*(3), 111-129. https://doi.org/10.3917/lsdle.423.0111

Flichy, P. (2008). Technique, usage et représentations. *Réseaux*, 2008-2(148-149), 147-174. https://doi.org/10.3917/res.148.0147

Frau-Meigs, D. (2024). *L'autonomisation des utilisateurs grâce aux réponses apportées par l'éducation aux médias et à l'information à l'évolution de l'intelligence artificielle générative (IAG)*. UNESCO. https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000388547_fre

Gerlich, M. (2025). AI Tools in Society: Impacts on Cognitive Offloading and the Future of Critical Thinking. *Societies, 15*(1), 6. https://doi.org/10.3390/soc15010006

Hair, J., et Alamer, A. (2022). Partial Least Squares Structural Equation Modeling (PLS-SEM) in second language and education research: Guidelines using an applied example. *Research Methods in Applied Linguistics*, *1*(3), 100027. https://doi.org/10.1016/j.rmal.2022.100027

Holmes, W., Mouta, A., Hillman, V., Schiff, D., Laak, K.-J., Atenas, J., Bardone, E., Lochead, K., Gonsales, P., Havemann, L., Seon, J., Go, B., Schreurs, B., Zhgenti, S., Lee, K., Bali, M., Bialik, M., Medina-Gual, L., Knight, S., … Yeo, B. (2025). *Critical studies of artificial intelligence and education: Putting a stake in the ground*. SSRN. https://doi.org/10.2139/ssrn.5391793

Kellner, C., Massou, L., et Morelli, P. (2010). (Re)penser le non-usage des TIC. *Questions de communication*, 18, 7-20. https://doi.org/10.4000/questionsdecommunication.395

Lebouvier, B., Ouitre, F., et Briaud, P. (2016). Aider les enseignants débutants à problématiser la conception de situations d'enseignement-apprentissage. *Recherches en éducation*, HS9, 85-98. https://doi.org/10.4000/ree.9947

Linden, I. (2020). Entre rêves et illusions… L'intelligence artificielle en question. *Revue d'éthique et de théologie morale*, *307*(3), 11-27. https://doi.org/10.3917/retm.310.0011

© Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

Lintner, T. (2024). A systematic review of AI literacy scales. *npj Science of Learning, 9*(1), 50. https://doi.org/10.1038/s41539-024-00264-4

Lo, C. K. (2023). What Is the Impact of ChatGPT on Education? A Rapid Review of the Literature. *Education Sciences, 13*(4), 410. https://doi.org/10.3390/educsci13040410

Ménissier, T. (2023). Les quatre éthiques de l'intelligence artificielle. *Revue d'anthropologie des connaissances*, 17-2, 2023. https://doi.org/10.4000/rac.29961

Ministère de l'Éducation nationale, de l'Enseignement supérieur et de la Recherche (MENESR) (2025). *Cadre d'usage de l'IA en éducation*. Paris : MENESR.

Mohammed, A. A. Q., Mudhsh, B. A., Bin-Hady, W. R. A., et AlTamimi, A. S. (2025). DeepSeek and Grok in the spotlight after ChatGPT in English education: A review study. *Journal of English Studies in Arabia Felix, 4*(1), 13-22. https://doi.org/10.56540/jesaf.v4i1.114

Naudet, C. (2025). L'usage de l'intelligence artificielle générative au lycée : un révélateur des inégalités socio-scolaires? *Distances et médiations des savoirs*, *51*. https://doi.org/10.4000/14y46

OpenAI. (2026). *ChatGPT* [grand modèle multimodal]. https://chat.openai.com/chat

Orange, C. (2012). *Enseigner les Sciences. Problèmes, débats et savoirs scientifiques en classe.* Bruxelles: De Boeck.

Quince, Z., et Nikolic, S. (2025). Student identification of the social, economic and environmental implications of using Generative Artificial Intelligence (GenAI): identifying student ethical awareness of ChatGPT from a scaffolded multi-stage assessment. *European Journal of Engineering Education*, *51*(1), 1-20. https://doi.org/10.1080/03043797.2025.2482830

Rinaudo, J-L. (2012) Approche subjective du non-usage : un négatif nécessaire. *Recherches & éducations*, 6, 2012, 89-102, https://doi.org/10.4000/rechercheseducations.1055

Trestini, M., Magot, C.-A., Zeyringer, M., Plateau, J.-F., Frisch, M., Connan, P.-Y., Emprin, F., Promonet, A., Pierre Bergey, J.-L., Viallon, P., Sidhom, S., Coulibaly, B., Denami, M., Sabra, H., Mazziotti, S., Collin, A., Bannier, N., Rabin, É., Grandadam, A., et Deas, D. (2025). *Résultats de l'enquête enseignants élèves sur les usages et non-usages des IAG dans la Région académique Grand-Est*. GTnum IA2GE de la Direction du numérique éducatif du MENESR. https://hal.science/hal-05062217v2

Trestini, M., et Zeyringer, M. (2026). Les professeurs des écoles en France et l'intelligence artificielle : y a-t-il une influence d'ordre éthique sur les intentions d'usage et l'utilisation effective? *STICEF*, *33*(1). https://doi.org/10.23709/STICEF.33.1.1

Venkatesh, V., Morris, M. G., Davis, G. B., et Davis, F. D. (2003). User acceptance of information technology: Toward a unified view. *MIS Quarterly, 27*(3), 425-478. http://doi.org/10.2307/30036540

Venkatesh, V. (2022). Adoption and use of AI tools: A research agenda grounded in UTAUT. *Annals of Operations Research*, *308*(1-2), 641-652. https://doi.org/10.1007/s10479-020-03918-9

Zacklad, M., et Rouvroy, A. (2022). L'éthique située de l'IA et ses controverses. *Revue française des sciences de l'information et de la communication*, *25*. https://doi.org/10.4000/rfsic.13204

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

Annexes

Annexe A

Variables et questions posées aux lycéens

Variables latentes	Variables manifestes	Questions
PE	PE_utile PE_temps PE_efficace PE_bonne note	PE1. Je pense que les IA génératives me sont (seraient) utiles dans mon travail. PE2. Elles me permettent (permettraient) d'accomplir des tâches plus rapidement. PE3. Elles rendent (rendraient) mon travail plus efficace. PE4. En utilisant les IA génératives, j'augmente (j'augmenterais) mes chances d'avoir une bonne note.
EA	EA_usage_facile EA_apprend_facile	EA1. Il m'est (me serait) facile d'utiliser les IAG. EA2. Il m'est (me serait) facile d'apprendre à les utiliser.
IS	IS_camarades IS_proches IS_profs IS_etab IS_medias	IS1. Mes camarades m'encouragent à utiliser les IAG. IS2. Les personnes qui comptent pour moi (famille, amis, proches) m'encouragent à utiliser les IAG. IS3. Mes professeurs m'encouragent à utiliser les IAG. IS4. Mon établissement soutient l'utilisation des IAG. IS5. L'information à laquelle j'accède par les médias (y compris les réseaux) m'encourage à utiliser les IAG.
CF	CF_mat_docs CF_personne CF_connaissances	CF1. Je dispose de ressources matérielles et documentaires suffisantes pour utiliser les IAG (ordinateur, internet, manuels facilitant l'usage, tutoriels…). CF2. Une personne est disponible pour proposer de l'aide en cas de difficultés. CF3. Je pense disposer des connaissances nécessaires pour utiliser les IAG
RP	RP_apprehension RP_DCP RP_triche RP_inegalites RP_evaluation RP_creativite	RP1. Cela m'inquiète de penser que mes données personnelles ou celles des élèves pourraient éventuellement être utilisées par des tiers. RP2. J'hésite à utiliser les IAG de peur que l'on m'accuse de tricher. RP3. Je crains que les IAG renforcent les inégalités scolaires. RP4. Je crois que les IAG vont modifier la qualité de l'évaluation de l'enseignant. RP5. Je pense que les IAG auront un impact négatif sur le développement de notre créativité.
TR	TR_fonctionnement TR2_reponses TR_operations	TR1. J'ai besoin de savoir comment fonctionnement les IAG dans mes apprentissages. TR2. J'ai besoin de savoir si l'algorithme d'IAG produit une réponse expliquée à l'élève. TR3. J'ai besoin de comprendre les opérations réalisées par l'IAG.
EE	EE_methodes_app EE_litteratie	EE1. Les IAG améliorent mes méthodes d'apprentissage. EE2. Pour mieux apprendre aujourd'hui, il est nécessaire de renforcer ses compétences dans l'usage des IAG.

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

Annexe B

Caractéristiques des variables

Variable	Cronbach	Moyenne	Min	Max	Écart-type	Skewness
Intention Usage	< 0,01					
IU		1,90	1,00	7,00	1,34	1,79
PE	0,80					
PE_utile		2,71	1,00	7,00	1,66	0,92
PE_temps		3,92	1,00	7,00	1,96	-0,12
PE_efficace		2,90	1,00	7,00	1,80	0,70
PE_bonne_note		2,96	1,00	7,00	1,97	0,72
EA	0,86					
EA_usage_facile		4,54	1,00	7,00	2,02	-0,34
EA_apprend_facile		4,93	1,00	7,00	1,85	-0,74
IS	0,79					
IS_camarades		3,10	1,00	7,00	1,92	0,54
IS_proches		1,84	1,00	7,00	1,43	1,82
IS_profs		1,56	1,00	7,00	1,13	2,45
IS_etab		1,62	1,00	7,00	1,14	2,65
IS_medias		2,97	1,00	7,00	1,92	0,55
RP	0,73					
RP_apprehension		4,40	1,00	7,00	2,11	-0,26
RP_DCP		5,27	1,00	7,00	1,80	-0,95
RP_triche		4,71	1,00	7,00	2,28	-0,54
RP_inegalites		4,91	1,00	7,00	2,04	-0,66
RP_evaluation		5,33	1,00	7,00	1,87	-1,03
RP_creativite		5,81	1,00	7,00	1,71	-1,37
TR	0,85					
TR_fonctionnement		3,21	1,00	7,00	1,97	0,50
TR2_reponses		4,04	1,00	7,00	2,04	-0,16
TR_operations		4,23	1,00	7,00	2,14	-0,27
EE	0,67					
EE_methodes_app		2,42	1,00	7,00	1,55	1,13
EE_litteratie		2,41	1,00	7,00	1,74	1,11
CF	0,59					
CF_mat_docs		5,13	1,00	7,00	1,87	-0,72
CF_personne		3,71	1,00	7,00	2,03	0,20
CF_connaissances		4,31	1,00	7,00	2,04	-0,21

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

Abstract / Resumen / Resumo

Beyond Adoption: the Non-uses of Generative AI by High School Students in France Through the Lens of Ethics

ABSTRACT

French high school students make extensive use of generative artificial intelligence (GAI) in their schoolwork. All of them? No. This study focuses on non-users and the reasons for their non-use. It is based on the responses of 153 non-user high school students, collected during a survey conducted in France in December 2024. Using a mixed-method approach, we show, on the one hand, that variables related to ethics significantly influence the intention to use GAI and, on the other hand, that the profiles of non-users are characterized by different attitudes toward ethical issues. Finally, the qualitative analysis of the reasons for non-use draws on the concepts of necessities and facts from the problematization theoretical framework. This research contributes to work on non-use in information and communication sciences and provides original insights based on the voices of actors who have received little attention in the literature: French high school students who are non-users of AI.

Keywords: AI, non-uses, ethics, high school students, problematization

Más allá de la adopción: la no utilización de la IA generativa por parte de los estudiantes de secundaria en Francia desde una perspectiva ética

RESUMEN

Los estudiantes de secundaria franceses utilizan ampliamente la inteligencia artificial generativa (IAG) en el marco de sus actividades escolares. ¿Todos? No. Este estudio se centra en los no usuarios y en las razones por las que no la utilizan. Se basa en las respuestas de 153 estudiantes de secundaria no usuarios, recopiladas en una encuesta realizada en Francia en diciembre de 2024. A partir de un enfoque mixto, mostramos, por un lado, que las variables relacionadas con la ética influyen significativamente en la intención de uso de la IAG y, por otro, que los perfiles de los no usuarios se distinguen por sus diferentes relaciones con las cuestiones éticas. Por último, el análisis cualitativo de las razones de la no utilización recurre a los conceptos de necesidades y hechos derivados del marco teórico de la problematización. Esta investigación contribuye a los trabajos sobre la no utilización en las ciencias de la información y la comunicación y aporta una perspectiva original basada en las opiniones de actores aún poco estudiados: los estudiantes de secundaria franceses que no utilizan las IAG.

Palabras clave: IA, no utilización de la IA, ética, estudiantes de secundaria, problematización

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

Além da adoção: os não usos da IA generativa por estudantes do ensino médio na França sob a ótica da ética

RESUMO

Os estudantes do ensino secundário francês recorrem amplamente à inteligência artificial generativa (IAG) no âmbito das suas atividades escolares. Todos? Não. Este estudo centra-se naqueles não utilizadores e nas razões para a não utilização. Baseia-se nas respostas de 153 estudantes do ensino secundário não utilizadores, recolhidas num inquérito realizado na França em dezembro de 2024. A partir de uma abordagem mista, mostramos, por um lado, que variáveis relacionadas à ética influenciam significativamente a intenção de uso da IAG e, por outro lado, que os perfis dos não utilizadores se distinguem por relações diferenciadas com questões éticas. Por fim, a análise qualitativa das razões para a não utilização mobiliza os conceitos de necessidades e fatos decorrentes do quadro teórico da problematização. Esta investigação contribui para os trabalhos sobre a não utilização nas ciências da informação e da comunicação e traz uma perspetiva original baseada nas opiniões de atores ainda pouco estudados: os estudantes do ensino secundário francês que não utilizam as IAG.

Palavras-chave: IA, não utilização, ética, estudantes do ensino secundário, problematização

© Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

médiations & médiatisations
Revue internationale sur le numérique en éducation et communication

Entre pratiques informelles et institution scolaire : l'acceptabilité des IAG chez les élèves du secondaire

https://doi.org/10.52358/mm.vi24.534

Marc Trestini, professeur en sciences de l'information et de la communication
Université de Strasbourg, France
marc.trestini@unistra.fr
https://orcid.org/0000-0002-2259-2356

RÉSUMÉ

Cet article analyse les représentations, les usages et les non-usages des intelligences artificielles génératives (IAG) chez des élèves du secondaire en France. L'étude repose sur les données d'un questionnaire administré de décembre 2024 à janvier 2025 auprès de 1159 collégiens et lycéens de la région Grand Est de la France, dont les deux tiers déclarent utiliser des IAG. Inscrite dans une approche critique du numérique en éducation, la recherche mobilise un modèle d'acceptabilité sociale inspiré des travaux de Venkatesh, enrichi par des variables liées à l'éthique et à la transparence de ces outils. Les résultats montrent que les usages déclarés relèvent principalement d'une appropriation pragmatique des IAG, orientée vers l'aide aux devoirs, la reformulation de contenus et la recherche d'informations, le plus souvent en dehors de cadres pédagogiques formalisés. Ces pratiques répondent à des logiques d'efficacité scolaire et de gain de temps, tout en soulevant des enjeux relatifs à l'autonomie cognitive et à la compréhension des limites des technologies. Les non-usages apparaissent quant à eux pluriels, liés à des préoccupations éthiques, à la valorisation de l'effort personnel ou à des craintes institutionnelles. L'article met en évidence des tensions entre les usages informels et les cadres scolaires incertains, et souligne la nécessité d'une éducation critique et réflexive aux IAG.

Mots-clés : intelligences artificielles génératives en éducation, usages et non-usages scolaires, acceptabilité sociale, éducation critique au numérique, éthique et transparence, élèves du secondaire

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

Introduction

Depuis la fin de l'année 2022, l'essor des grands modèles de langage (*Large Language Models*, LLM) a profondément bouleversé le champ du traitement automatique du langage naturel (*Natural Language Processing*, NLP) et repoussé les frontières de ses performances. Conçues par des acteurs tels qu'OpenAI, les intelligences artificielles génératives (IAG) se sont rapidement diffusées, notamment grâce à des interfaces accessibles au grand public permettant d'entrer en interaction directe avec ces technologies. Cette démocratisation a suscité un regain d'intérêt au sein de la communauté scientifique, qui s'attache à concevoir de nouveaux systèmes, à analyser leurs usages et à évaluer leurs impacts sociaux (Mohamadi *et al.*, 2023). L'émergence de ces LLM marque ainsi un véritable tournant conceptuel, ouvrant la voie à une diversité d'applications allant des services conversationnels spécialisés jusqu'aux dispositifs mobilisant des capacités créatives (Dhar, 2023).

Dans le champ spécifique de l'éducation, les IAG se présentent comme des outils susceptibles de transformer les pratiques d'enseignement et d'apprentissage. À partir d'une revue de littérature portant sur une cinquantaine d'articles scientifiques consacrés aux effets de ChatGPT en éducation, Lo (2023) met en évidence la variabilité de ses performances, son potentiel de soutien aux enseignants et aux apprenants, ainsi que l'émergence de problématiques éthiques liées à son usage. L'apparition de ces technologies ouvre ainsi des perspectives éducatives ambivalentes, oscillant entre promesses et risques (Kamalov et Gurrib, 2023), tant dans les pratiques effectives que dans les représentations des différents acteurs du système éducatif (Mogavi *et al.*, 2023).

C'est dans ce contexte que s'inscrit notre engagement au sein d'un GTnum (groupe thématique numérique soutenu par la Dgesco-DNE-IGÉSR-CSEN)[1], consacré aux « IA génératives et établissements scolaires du Grand Est de la France » (GTnum IA2GE)[2]. Ce GTnum vise à analyser les usages et les non-usages des enseignants et des élèves du primaire et du secondaire, à la lumière des connaissances scientifiques actuelles relatives aux phénomènes pédagogiques, didactiques, d'apprentissage et d'éducation (Trestini, Magot, Zeyringer, Plateau, Frisch *et al.*, 2025).

L'objectif de cette communication est double. D'une part, il s'agit d'identifier précisément les usages et les non-usages des IAG chez les élèves de la région Grand Est, ainsi que d'analyser leurs intentions comportementales à ce sujet, afin de déterminer les variables qui prédisent l'intention d'usage. Plus concrètement, l'étude vise à décrire les logiques d'usage et de non-usage (performance attendue, valeur accordée à l'effort, perception de la triche, méfiance, sentiment d'inutilité, etc.), à partir d'un questionnaire administré fin 2024 à l'ensemble des collégiens et lycéens du Grand Est. Ce questionnaire a fait l'objet d'une analyse lexicométrique et thématique des réponses ouvertes. Enfin, des modèles de régression inspirés du cadre UTAUT ont permis d'examiner comment différentes variables (telles que la performance attendue, l'effort perçu, l'influence sociale, le risque perçu et la transparence perçue) contribuent, chez les élèves utilisateurs et non utilisateurs, à structurer leurs intentions d'utiliser ou non les IAG.

[1] Dgesco : Direction générale de l'enseignement scolaire / DNE : Direction du numérique pour l'éducation / IGÉSR : Inspection générale de l'éducation, du sport et de la recherche / CSEN : Conseil scientifique de l'Éducation nationale.

[2] GTnum IA2GE : Groupe thématique numérique IA Grand Est et IA génératives : https://edunumrech.hypotheses.org/11278

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

Cadre théorique

Usages et non-usages des intelligences artificielles génératives en éducation

Les IAG regroupent des systèmes capables de produire des contenus nouveaux à partir de modèles statistiques entraînés sur de larges corpus de données (Wang *et al.*, 2023). En contexte éducatif, elles constituent une innovation sociotechnique susceptible de transformer les pratiques d'enseignement et d'apprentissage, tout en soulevant des interrogations quant à leur utilisation, à leurs usages, à leurs modalités d'appropriation et à leurs refus. Cependant, cette transformation soulève de nombreuses interrogations, notamment quant à la façon dont ces technologies sont utilisées, appropriées ou rejetées. Dans cette perspective, il importe de distinguer l'« utilisation » des « usages » et des « pratiques » : limitée à l'individu, l'action est qualifiée d'« utilisation », tandis qu'elle devient un « usage » lorsqu'elle s'inscrit dans une dimension sociale, partagée, stabilisée (Flichy, 2003). Les pratiques représentent, quant à elles, un ensemble plus large, englobant des habitudes, des routines, des significations.

L'analyse des usages s'inscrit dans une tradition théorique plurielle (Trestini, 2012). D'un côté, la sociologie des usages adopte une perspective macrosociologique dans laquelle les usages sont déjà pensés comme des actions et des pratiques socialement construites et historiquement situées (Proulx, 2005). De l'autre, les approches cognitives s'intéressent aux déterminants individuels de l'adoption, en soulignant que l'usage d'une technologie dépend de sa perception en termes d'utilité, de facilité d'utilisation et d'acceptabilité (Tricot *et al.*, 2003). Ces perspectives convergent sur un point central : les technologies ne déterminent pas mécaniquement les usages, lesquels émergent à travers des processus d'appropriation, pouvant conduire soit à une stabilisation des pratiques, soit à leur interruption. Le non-usage peut ainsi relever de la non-adoption, de la non-utilisation ou de la non-appropriation (Boudokhane, 2006).

Dans le cas des IAG, ces dynamiques semblent renforcées par des facteurs spécifiques : risques perçus, enjeux éthiques, opacité des systèmes ou encore manque de compréhension de leur fonctionnement (Holmes *et al.*, 2021; Bewersdorff *et al.*, 2023). Le non-usage ne saurait dès lors être réduit à un simple déficit de compétences ou de ressources, mais doit être envisagé comme une position située dans le cycle de vie de l'usage.

Théories de l'acceptabilité et modèles UTAUT

Pour analyser ces phénomènes, notre cadre théorique s'appuie principalement sur les modèles d'acceptation des technologies issus de la recherche en systèmes d'information, et plus particulièrement sur la théorie unifiée de l'acceptation et de l'utilisation de la technologie (UTAUT) proposée par Venkatesh *et al.* (2003). Ce modèle constitue une synthèse de travaux antérieurs, notamment du modèle TAM (*Technology Acceptance Model*) de Davis (1989), et vise à expliquer l'intention d'usage et l'usage effectif d'une technologie.

Dans sa formulation initiale, UTAUT identifie quatre déterminants majeurs de l'intention d'usage : la performance attendue, l'effort attendu, l'influence sociale et les conditions facilitatrices. L'usage effectif est quant à lui directement lié à l'intention d'usage et aux conditions facilitatrices. Ces relations sont modulées par des variables individuelles telles que l'âge, le genre, l'expérience et le caractère volontaire de l'usage. Le modèle se distingue par son fort pouvoir explicatif, en rendant compte d'une part importante de la variance de l'intention et de l'usage effectif (Venkatesh *et al.*, 2003), comme en attestent ses nombreuses évolutions et sa large mobilisation dans la littérature scientifique.

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

UTAUT a ensuite fait l'objet de plusieurs extensions. UTAUT 2 (Venkatesh *et al.*, 2012) intègre des dimensions liées au contexte non organisationnel, notamment la motivation hédonique, les habitudes et la valeur perçue, tout en conservant la structure générale du modèle. Des travaux plus récents proposent des synthèses et des extensions supplémentaires (Blut *et al.*, 2022), témoignant de la plasticité du cadre UTAUT face à l'évolution des technologies.

Vers une adaptation d'UTAUT aux technologies d'IAG

Face aux spécificités des technologies d'IA, Venkatesh (2022) propose des actions de recherche visant à adapter UTAUT à l'étude de leur adoption et de leur utilisation. Ils soulignent l'importance d'intégrer, au-delà des prédicteurs classiques, des antécédents liés aux caractéristiques individuelles, technologiques et environnementales, ainsi que des interventions organisationnelles (formation, accompagnement). Cette approche ouvre la voie à l'identification de nouveaux construits susceptibles d'éclairer les freins et leviers propres aux outils d'IA.

Dans cette perspective, certaines propositions récentes suggèrent d'enrichir UTAUT par des variables telles que la transparence, l'explicabilité ou l'alignement des valeurs (Fetaji, 2023). Parmi celles-ci, la transparence apparaît comme un construit central pour les IAG, en lien avec la perception de l'opacité des modèles et la confiance accordée aux systèmes (Rabardel, 1995). La transparence est ici opérative, elle exprime « la variabilité des besoins du sujet en "information" en fonction de la variabilité des situations d'action de ses états et buts. Elle peut prendre des formes diverses : intelligibilité des transformations entre actions de commande et effets, mise en évidence des modalités de fonctionnement propres de l'instrument, auto-explication » (ibid., p. 151). L'explicabilité, bien que conceptuellement distincte, peut être considérée comme une composante de cette transparence, au sens de l'intelligibilité du fonctionnement et des résultats produits par l'IA (Arrieta *et al.*, 2020). D'autres dimensions, telles que l'anthropomorphisme ou l'alignement des valeurs, semblent davantage relever de caractéristiques individuelles ou de perceptions subjectives, influençant indirectement l'acceptation. Enfin, la seconde variable que nous avons choisi d'intégrer au modèle initial, après la transparence, est le risque perçu. Non retenue dans la proposition d'extension formulée par Fetaji (2023), cette variable renvoie aux dangers anticipés par les répondants en lien avec l'usage des outils d'IAG. En effet, ces technologies présentent des caractéristiques spécifiques : elles ne se limitent pas à une simple fonction d'assistance pédagogique, mais génèrent des contenus, exploitent des volumes importants de données et peuvent interférer avec les processus d'évaluation, la créativité des élèves ainsi que l'agentivité professionnelle des enseignants. Cette singularité renforce la saillance des enjeux éthiques et professionnels associés, lesquels sont susceptibles d'influencer directement l'intention d'usage. Au terme de cette discussion, nous proposons d'enrichir le modèle UTAUT 2 (Venkatesh *et al.*, 2012) en y intégrant les variables de risque perçu et de transparence.

Positionnement du cadre théorique

Dans cette recherche, UTAUT constitue ainsi un cadre de départ pour analyser les usages et non-usages des IAG en éducation. Il est mobilisé de manière critique et adaptative, en tenant compte des spécificités des IA génératives et des enjeux qu'elles soulèvent en matière de transparence, d'éthique et de compréhension des systèmes. L'objectif n'est pas de reproduire un modèle existant, mais de proposer une alternative théorique permettant de mieux saisir les dynamiques d'acceptation, de rejet ou de détournement des IAG par les enseignants et les apprenants, tout en restant ouvert à l'intégration de variables émergentes.

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

Question et hypothèses de recherche

L'essor récent des IAG en contexte éducatif suscite des usages contrastés de la part des élèves, allant de l'appropriation spontanée à des formes de non-usage assumées. Interrogés en amont de cette recherche, les élèves ont été invités à indiquer s'ils avaient déjà utilisé des IAG dans le cadre scolaire et, le cas échéant, à expliciter les raisons qui les incitent à les mobiliser ou, au contraire, à s'en abstenir. Ces réponses déclaratives mettent en évidence que l'usage des IAG ne relève ni d'une adoption généralisée ni d'un rejet uniforme, mais s'inscrit dans un ensemble de motivations, de freins et de représentations différenciées que nous souhaitons explorer.

Question de recherche

Dès lors, une question centrale se pose : quelles sont les raisons invoquées par les élèves pour expliquer l'usage ou le non-usage des intelligences artificielles génératives en contexte scolaire, et dans quelle mesure ces raisons peuvent-elles être expliquées par les déterminants de l'acceptation technologique, tels qu'ils sont définis et étendus dans les modèles contemporains? Cette interrogation invite à dépasser une lecture strictement descriptive des discours d'élèves pour les inscrire dans un cadre théorique explicatif, permettant d'articuler les intentions, les pratiques effectives et les refus d'usage.

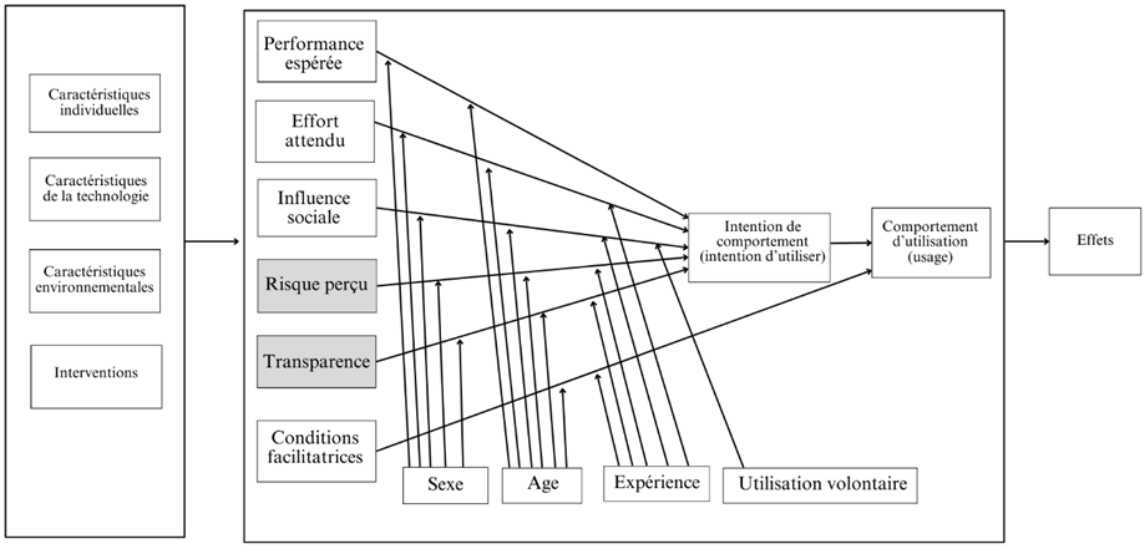
Comme indiqué précédemment, les modèles d'acceptation des technologies constituent un cadre conceptuel solide pour appréhender à la fois l'intention d'utilisation et l'usage effectif des technologies numériques. Néanmoins, leur mobilisation dans le contexte des intelligences artificielles génératives met en évidence plusieurs limites, liées aux caractéristiques propres de ces outils : opacité des algorithmes, incertitudes concernant la fiabilité des contenus produits, perception de risques éthiques en milieu scolaire ou encore difficulté à saisir les principes de fonctionnement sous-jacents. Ces dimensions, largement présentes dans les discours des élèves, plaident ainsi pour un enrichissement des déterminants traditionnels du modèle.

Dans cette perspective, la présente recherche propose un modèle alternatif inspiré d'UTAUT (figure 1), intégrant, en plus des variables prédictives et modératrices traditionnelles, des construits spécifiquement liés aux IAG en éducation (IAGE), tels que la « transparence » attendue et le « risque perçu ».

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

Figure 1

Modèle alternatif d'acceptabilité des IA génératives en éducation



Note. Source : UTAUT and Proposed Future Research Directions (Venkatesh, 2022, p. 10) traduction de Baudet *et al.* (2023, sous licence CC BY).

L'enjeu est de comprendre comment les déterminants identifiés contribuent à structurer les intentions d'usage et les situations de non-usage des IAG par les élèves, tels qu'ils se donnent à voir à travers leurs réponses déclaratives. En articulant l'interprétation des discours recueillis et des analyses quantitatives, ce travail vise à enrichir ces cadres théoriques en intégrant des dimensions nouvelles et spécifiques aux IA génératives en éducation, tout en produisant des éléments de compréhension susceptibles d'éclairer les pratiques pédagogiques et les choix institutionnels relatifs à leur intégration.

Les analyses menées mettent en évidence des régularités, mais aussi des contrastes marqués entre les élèves utilisateurs et non utilisateurs d'IAG, révélant des logiques différenciées d'entrée dans l'usage et de maintien dans l'usage. Ces résultats empiriques, interprétés à la lumière du modèle UTAUT étendu aux spécificités des IAG, conduisent à formaliser, a fortiori, un ensemble d'hypothèses destinées à structurer l'analyse des mécanismes sous-jacents à l'intention d'usage. Celles-ci s'appuient à la fois sur les données recueillies auprès des élèves et sur les construits centraux de l'acceptation technologique, afin d'examiner de manière systématique la contribution relative de chaque déterminant dans l'explication des trajectoires d'usage observées.

Hypothèses de recherche

H1. La performance attendue constitue le prédicteur principal de l'intention d'usage des IAG par les élèves. L'effet étant plus fort chez les élèves ayant déjà utilisé les IAG.
H2. L'effort attendu influence significativement l'intention d'usage des IAG.
H3. L'influence sociale influence significativement l'intention d'usage des IAG.
H4. Le risque perçu associé aux IAG influence négativement l'intention d'usage des élèves.
H5. Le besoin de transparence perçue des IAG influence significativement l'intention d'usage.

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

Méthodologie

Population d'élèves et échantillonnage

La répartition des élèves du secteur public par degré d'enseignement est une donnée publique, accessible sur le site ministériel[3]. Le tableau fourni à cette adresse donne les caractéristiques de la population dont nous disposons à partir des statistiques du ministère.

Notre échantillon est de type « volontaire » : 1159 élèves sur les 151 408 des établissements du second degré de la région académique Grand Est ont répondu spontanément à l'enquête. D'après Depelteau (2003, p. 233), dans le cas d'un échantillonnage aléatoire, la taille de l'échantillon pour une population entre 75 000 et 1 000 000 d'individus doit être de 384 individus pour obtenir un niveau de confiance de 95% et un niveau de précision de ± 5%. Nous avons retenu 1159 réponses complètes, ce qui amène le niveau de précision ± 2,9 % au seuil de confiance de 95 %, ce qui est nettement supérieur au minimum requis de ± 5 %. Toutefois, cette estimation doit être interprétée avec prudence en raison du caractère non probabiliste de l'échantillon (de type « volontaire » et non « aléatoire »). Comme le souligne également Martin (2020, p. 23), cette méthode ne permet pas de savoir « quels sont les critères ayant conduit certains à répondre et d'autres à ne pas répondre ». La réponse au questionnaire peut donc être, à cet égard, un peu biaisée : les personnes intéressées par le sujet pourraient avoir tendance à répondre davantage (Depelteau, 2003, p. 230).

Modalités et outils d'adressage et de traitement des enquêtes

Les questionnaires ont été diffusés le 28 novembre 2024 à l'ensemble des élèves de la région Grand Est. Un court texte de présentation de l'enquête a été adressé aux chefs d'établissement et aux corps d'inspection, puis les enquêtes destinées aux élèves ont été transmises via MBN (Mon Bureau Numérique) pour les collèges et les lycées. Après suppression de données farfelues, nous avons pu traiter 1159 réponses d'élèves (dont 775 étaient déjà utilisateurs des IAG et 384 ne l'étaient pas). Concernant le déploiement des questionnaires par département, nous avons créé 16 questionnaires sur MBN (2 dans la Marne, 2 dans les Vosges, 2 dans le Haut-Rhin, etc.) pour lesquels nous avons compilé les réponses (1 pour les utilisateurs des IA génératives et 1 pour les non-utilisateurs, par département).

Pour les outils de traitement, nous avons choisi d'utiliser Sphinx IQ3 qui permet à la fois de traiter des données quantitatives et qualitatives. Nous avons vérifié la conformité de cette application avec les règles du RGPD : i) sécurité des données sur des serveurs mutualisés hébergés en France chez OVH (https://www.lesphinx.eu/dss) et ii) conformité RGPD (https://www.lesphinx.eu/rgpd)

Outil d'analyse lexicométrique et thématique

Les réponses à la question ouverte portant sur l'usage ou le non-usage des IAG, dans laquelle les élèves étaient invités à expliciter les raisons de leur choix, ont fait l'objet d'une analyse lexicométrique et thématique assistée par le logiciel Sphinx IQ3. L'analyse exploratoire du lexique a permis d'identifier les unités de sens récurrentes et d'élaborer une grille de catégories thématiques (annexe A). Les réponses ont ensuite été codées de manière raisonnée, en autorisant le multicodage, afin de rendre compte de la complexité des discours. Les fréquences des thèmes ont été analysées séparément pour les élèves utilisateurs et non utilisateurs d'IAG, dans le but de dégager des tendances générales et de comparer les logiques d'appropriation et de non-usage. Concrètement, les deux fichiers ont été traités séparément,

[3] Chiffres clés : https://www.ac-strasbourg.fr/chiffres-cles-de-l-academie-122056

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

conformément à notre problématique : logiques d'incitation à l'usage (utilisateurs) et logiques de non-usage / résistance / distance (non-utilisateurs). Cela a permis d'éviter toute confusion interprétative. Les verbatims ont fait l'objet d'un prétraitement visant à éliminer les réponses vides ou non exploitables, tout en conservant la diversité lexicale et discursive des formulations produites par les élèves.

Outil d'analyse quantitative pour un examen empirique d'un modèle alternatif

À la suite de cette question clivante, les items suivants visaient à mesurer la valeur de l'ensemble des variables du modèle alternatif d'acceptabilité, construit spécifiquement pour les IAGE, afin de mieux comprendre les intentions d'usage des élèves interrogés. Rappelons à ce propos que l'analyse conjointe de plus de deux informations, autrement dit de plusieurs variables, mobilise des techniques statistiques qualifiées de multivariées. Parmi les méthodes multivariées explicatives les plus connues figurent l'analyse de régression linéaire multiple (RLM), qui n'est qu'une extension de l'analyse de régression simple; la méthode de régression des moindres carrés partiels (PLS), qui réduit les variables mobilisées afin de prédire un ensemble plus restreint de prédicteurs; ainsi que les modèles d'équations structurelles PLS-SEM, particulièrement efficaces lorsqu'un grand nombre de variables et de relations complexes sont à étudier. Dans le cadre de cette communication, nous avons choisi de ne retenir que l'analyse de régression linéaire multiple (RLM), bien que les trois méthodes aient été mobilisées dans nos recherches antérieures portant sur les enseignants (Trestini et Zeyringer, 2026). Ces techniques d'analyse s'appliquent aux questions ouvertes numériques, aux questions fermées d'échelles, aux questions fermées uniques dichotomiques : « oui/non » ou « 0/1 ».

Notons que nos variables latentes, prédictives ou explicatives – telles que la performance espérée (PE), l'effort attendu (EA), l'influence sociale (IS), le risque perçu (RP), la transparence (T) ou encore les conditions facilitatrices (CF), ainsi que d'autres variables comme l'intention d'usage (IU), l'usage effectif (UE), le genre, l'âge et le niveau d'enseignement (E) – ne sont pas directement observables. Elles ne peuvent être appréhendées qu'à travers une série d'indicateurs mesurables, issus de questions du questionnaire, traduits en variables manifestes (par exemple : PE1, PE2, PE3…, EA1, EA2, etc.), supposées « représenter » le construit latent (ex. : PE, EA) correspondant (annexe B).

Dans notre cas, nous appliquons des analyses de régression linéaire multiple (RLM) aux variables latentes construites en calculant la médiane des valeurs de leurs variables manifestes. À titre d'exemple, pour la variable latente « risque perçu » (RP), nous calculons la médiane des valeurs d'échelle associées aux variables manifestes de RP1 jusqu'à RP6, puis nous attribuons cette valeur médiane à la variable latente correspondante. La régression linéaire multiple consiste à produire l'équation permettant de calculer au plus juste la valeur de la variable à expliquer. On vérifie que les variables explicatives qui interviennent dans l'équation sont indépendantes (Alpha de Cronbach standardisé), puis on calcule l'équation linéaire qui ajuste le mieux la variable expliquée par rapport aux variables explicatives. Il s'agit d'élaborer un modèle donnant la meilleure expression de la variable à expliquer (ou variable dépendante) en fonction des autres variables explicatives (ou variables indépendantes). On peut ainsi déterminer i) les variables qui n'ont pas d'influence et ii) la contribution des autres variables.

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

Résultats et analyse

Identification précise des usages et des non-usages des IAG par les élèves de la région Grand Est

STATISTIQUES DESCRIPTIVES

Sur les 1159 élèves répondants du secondaire, 66,9 % déclarent utiliser des intelligences artificielles génératives (n = 775) et 33,1 % déclarent ne pas y recourir (n = 384). Les élèves utilisateurs sont majoritairement scolarisés en lycée, tandis que les non-utilisateurs sont proportionnellement plus nombreux au collège, ce qui suggère une diffusion progressive des IAG avec l'avancée dans la scolarité. Du point de vue du genre, les élèves utilisateurs sont majoritairement des garçons, alors que les filles sont proportionnellement plus représentées parmi les non-utilisateurs, confirmant des écarts genrés dans l'appropriation des outils numériques avancés. Cette différenciation selon le genre vient étayer l'hypothèse d'un rapport socialement situé aux IAG. L'ensemble de ces résultats descriptifs (tris à plat), accessibles dans Trestini, Magot, Zeyringer, Plateau, Frisch *et al.*, (2025), confirme l'intérêt de mener une analyse comparative entre utilisateurs et non-utilisateurs, en intégrant notamment le niveau scolaire et le genre comme variables structurant les usages et les intentions d'usage.

VERBATIMS (RÉPONSE AUX QUESTIONS OUVERTES)

Après une lecture intégrale et un repérage des motifs récurrents, nous avons procédé à une analyse inductive exploratoire pour faire émerger les logiques. Sur plusieurs centaines de verbatim, nous avons observé très nettement :

- Chez les utilisateurs, des formulations récurrentes autour de l'aide aux devoirs/exercices, la compréhension (« mieux comprendre », « expliquer »), le gain de temps, la vérification (réponses, règles, méthodes), la reformulation/rédaction, caractéristique d'un discours est instrumental, pragmatique, scolaire;

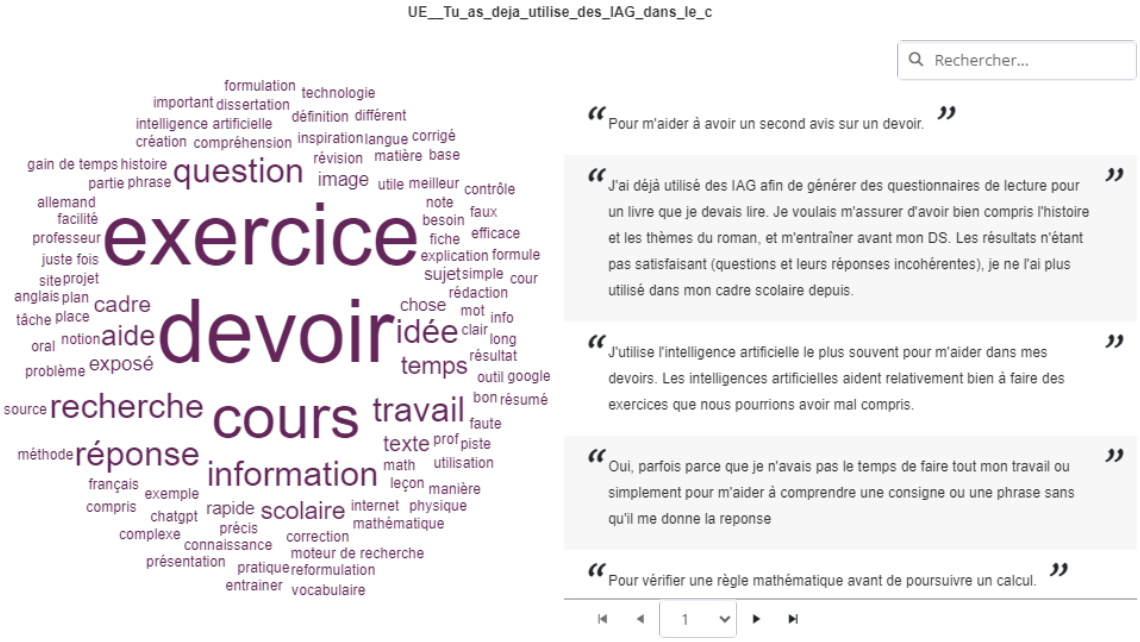
- Chez les non-utilisateurs, des motifs très stables autour de la triche, l'interdit, scolaire, la peur de sanctions, la valeur de l'effort personnel, la méfiance vis-à-vis de la fiabilité, caractéristique d'un discours normatif, éthique et institutionnel.

Dès cette étape, on ne perçoit pas d'opposition « technophiles *versus* technophobes », mais plutôt des logiques d'efficacité scolaire d'un côté et des logiques de conformité scolaire et morale de l'autre (figures 2 et 3).

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

Figure 2

Nuages de mot de la variable UE (usage effectif) des élèves utilisateurs d'IAG (n = 775)



Une quantification des tendances devient alors possible à partir de notre corpus (tableaux 1 et 2). Les chiffres ci-dessous résultent d'un repérage lexical raisonné (mots-clés et lecture de contrôle). Ils permettent de faire émerger des tendances globales.

Tableau 1

Résultats des élèves utilisateurs d'IAG (n = 775)

Logique identifiée	Effectif	% des utilisateurs
Aide aux devoirs / exercices	300	38,7 %
Compréhension / explication	167	21,5 %
Gain de temps / efficacité	132	17,0 %
Aide à la rédaction / reformulation	72	9,3 %
Vérification / sécurisation	60	7,7 %
Autonomie / disponibilité	13	1,7 %

Nous constatons que les usages sont massivement scolaires et instrumentaux. L'IAG est perçue comme un outil d'appui cognitif, au service de la réussite scolaire immédiate. L'autonomie est peu formulée explicitement, ce qui est un résultat intéressant : l'IAG n'est pas pensée comme émancipatrice, mais comme *assistive*.

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

Figure 3

Nuages de mot de la variable UE (usage effectif) des élèves non utilisateurs d'IAG (n = 384)

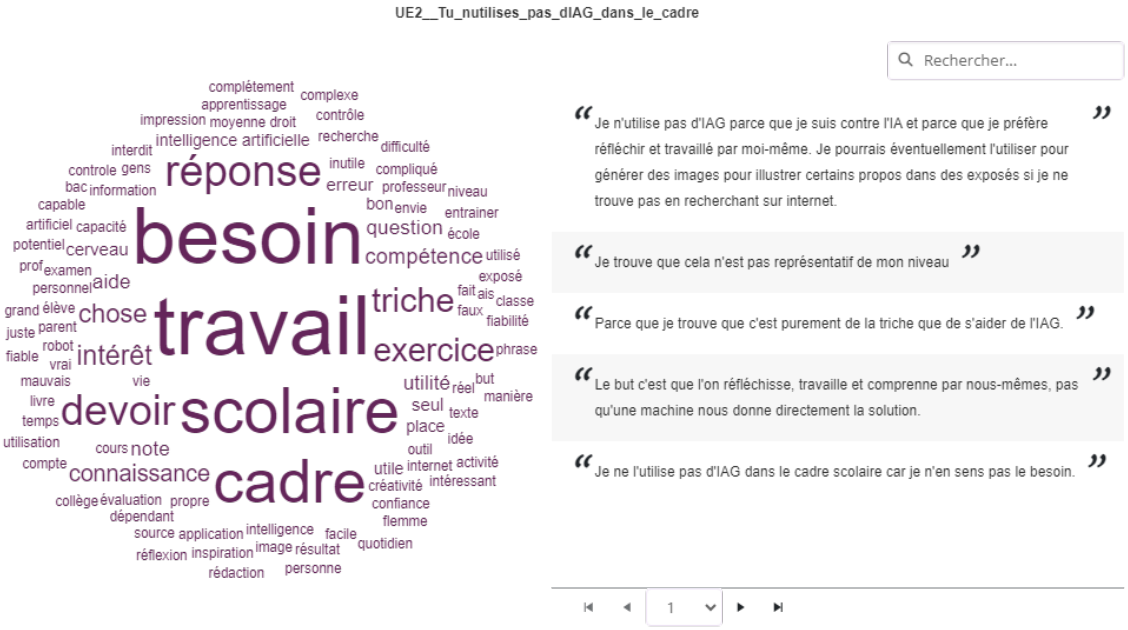


Tableau 2

Résultats des élèves non utilisateurs d'IAG (n = 384)

Logique identifiée	Effectif	% des non-utilisateurs
Valeur de l'effort personnel	57	14,8 %
Inutilité / absence de besoin	36	9,4 %
Assimilation à la triche	33	8,6 %
Méfiance (erreurs, fiabilité)	13	3,4 %
Interdit scolaire explicite	5	1,3 %
Peur de sanction explicite	2	0,5 %

Les non-usages sont moins nombreux mais fortement normatifs. Le frein principal n'est pas la technique, mais la valeur accordée à l'effort. La conformité aux normes scolaires implicites. Les sanctions sont peu citées directement : la norme est intériorisée, plus que coercitive.

Le tableau 3 permet de dresser une comparaison entre les tableaux 1 et 2.

© Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

Tableau 3

Comparaison entre les utilisateurs et les non-utilisateurs d'IAG

Utilisateurs	Non-utilisateurs
Logiques d'efficacité	Logiques normatives
Aide, compréhension, temps	Effort, triche, valeurs
Usage pragmatique	Distance morale
Hors cadre institutionnel	Alignement scolaire

L'analyse des réponses ouvertes met en évidence une structuration différenciée des discours selon que les élèves déclarent utiliser ou non des intelligences artificielles génératives. Chez les utilisateurs, les motivations évoquées relèvent majoritairement de logiques d'efficacité scolaire, l'IAG étant mobilisée comme un outil d'aide aux devoirs (38,7 %), de compréhension (21,5 %) ou de gain de temps (17,0 %). À l'inverse, les discours des non-utilisateurs s'organisent principalement autour de considérations normatives et éthiques, telles que la valorisation de l'effort personnel (14,8 %), l'assimilation de l'usage des IAG à une forme de triche (8,6 %) ou l'inutilité perçue de ces outils (9,4 %). Ces résultats révèlent des tensions entre des usages pragmatiques développés en marge de l'institution scolaire et des normes scolaires fortement intériorisées, invitant à interroger les conditions d'une éducation critique et réflexive aux intelligences artificielles génératives.

Étude empirique des intentions comportementales des élèves vis-à-vis des IAG

INTENTION D'USAGE DES NON-UTILISATEURS (IUNU)

Le modèle alternatif est ici appliqué à notre population d'élèves qui disent « n'avoir jamais utilisé les IA génératives dans le cadre scolaire » (n = 384). Il consiste à produire l'équation permettant de calculer au plus juste la valeur de la variable à expliquer (IUNU), autrement dit celle représentant « leur intention d'utiliser les IA génératives au cours des prochains mois ».

Signification des acronymes :

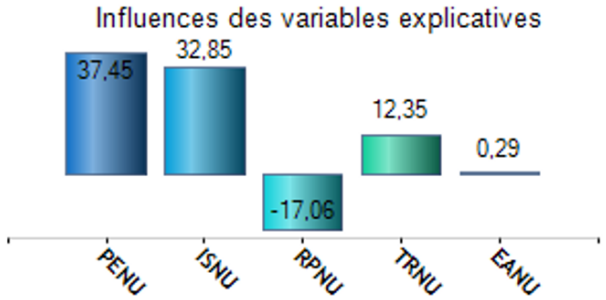
ISNU : Influence sociale des non-utilisateurs
PENU : Performance espérée des non-utilisateurs
TRNU : Transparence des non-utilisateurs
EANU : Effort attendu des non-utilisateurs
RPNU : Risque perçu par les non-utilisateurs

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

Tableau 4

Influence des variables explicatives dans les intentions d'usage des non-utilisateurs (IUNU)

	Coefficient	Tstat	Ecart-type	p-value	Coefficient standardisé	Contribution
const	0.64	2.84	0.22	<0.01	-	-
ISNU	0.37	6.79	0.05	<0.01	0.30	32.85
PENU	0.27	7.21	0.04	<0.01	0.34	37.45
TRNU	0.07	2.50	0.03	0.01	0.11	12.35
EANU	<0.01	0.06	0.03	0.95	<0.01	0.29
RPNU	-0.11	3.48	0.03	<0.01	-0.16	-17.06



Note. Source : Sphinx IQ3. Reproduit avec l'autorisation des ayants droit.

Les coefficients de corrélation (tableau 4) mesurent la force ou la faiblesse de la relation entre deux variables. Le modèle de régression linéaire multiple (RLM) permet de déterminer quelles variables explicatives ont un impact significatif sur la variable dépendante, et lesquelles n'en ont pas. Dans ce cas précis, notre modèle donne les résultats suivants :

- 1 variable ne contribue pas à l'explication (au seuil de 5 %) : EANU.
- 4 variables contribuent à l'explication (au seuil de 5 %) : PENU, ISNU, RPNU, TRNU.

Indicateur de la qualité du modèle

Le modèle rend compte de 30,92 % de la variance de la variable à expliquer.

- Coefficient de corrélation multiple : R = 0,56
- P-value de R : p(R) = < 0,01
- Coefficient de Fisher : F = 33,84
- P-value de F : p(F) = < 0,01

Observation et analyses

L'analyse de régression linéaire multiple menée auprès des élèves non utilisateurs des IAG permet d'identifier les déterminants significatifs de leur intention d'usage (IUNU). Le modèle, statistiquement significatif (R = 0,56; F = 33,84; p < 0,01), explique près de 31 % de la variance de l'intention d'usage, ce qui constitue un niveau explicatif satisfaisant dans le cadre d'une étude exploratoire en sciences sociales.

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

Conformément au modèle de Venkatesh, la performance espérée (PENU) apparaît comme le facteur le plus influent (β = 0,34), suggérant que les élèves envisagent l'usage des IAG principalement au regard des bénéfices scolaires perçus. L'influence sociale (ISNU) joue également un rôle majeur (β = 0,30), indiquant que les normes et discours de l'entourage (pairs, enseignants, institution) pèsent fortement sur l'intention d'adoption.

Le besoin de transparence de l'outil (TRNU) contribue positivement, bien que plus modestement, à l'intention d'usage, ce qui fait écho aux réponses ouvertes dans lesquelles les non-utilisateurs expriment des attentes en matière de compréhension du fonctionnement des IA et de leurs limites. À l'inverse, le risque perçu (RPNU) exerce une influence négative significative, confirmant que les craintes liées aux erreurs, à la dépendance ou à l'évaluation scolaire constituent un frein à l'adoption.

Enfin, l'effort attendu (EANU) n'a pas d'effet significatif, suggérant que la facilité d'usage n'est pas un obstacle déterminant pour ces élèves, probablement parce qu'ils associent les IAG à des outils numériques déjà familiers.

INTENTION D'USAGE DES UTILISATEURS (IUU)

Notre modèle alternatif est également appliqué à notre population d'élèves qui disent « déjà utiliser les IA génératives dans le cadre scolaire » (n = 775). Notre modèle rend compte ici « de leur intention de continuer à utiliser les IA génératives au cours des prochains mois ».

Signification des acronymes du tableau 5 :

ISU : Influence sociale des utilisateurs
PEU : Performance espérée des utilisateurs
TRU : Transparence des utilisateurs
EAU : Effort attendu des utilisateurs
RPU : Risque perçu par les utilisateurs

Les résultats du modèle sont les suivants :

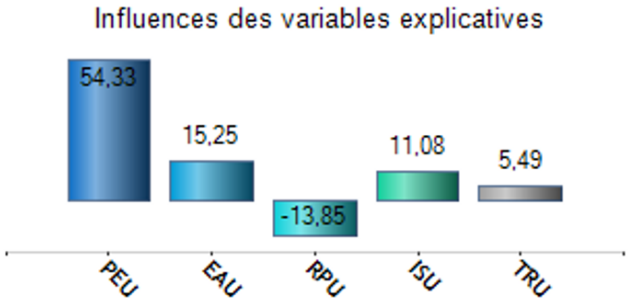
- 1 variable ne contribue pas à l'explication (au seuil de 5 %) : TRU.
- 4 variables contribuent à l'explication (au seuil de 5 %) : PEU, EAU, ISU, RPU.

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

Tableau 5

Influence des variables explicatives dans les intentions d'usage des utilisateurs (IUU)

	Coefficient	Tstat	Ecart-type	p-value	Coefficient standardisé	Contribution
const	1.18	4.14	0.28	<0.01	-	-
PEU	0.58	15.75	0.04	<0.01	0.52	54.33
EAU	0.21	5.01	0.04	<0.01	0.14	15.25
ISU	0.13	3.77	0.03	<0.01	0.11	11.08
TRU	0.05	1.96	0.03	0.05	0.05	5.49
RPU	-0.13	4.62	0.03	<0.01	-0.13	-13.85



Note. Source : Sphinx IQ3. Reproduit avec l'autorisation des ayants droit.

Le modèle rend compte de 49,01 % de la variance de la variable à expliquer.

- Coefficient de corrélation multiple : R = 0,70
- P-value de R : p(R) = < 0,01
- Coefficient de Fisher : F = 147,80
- P-value de F : p(F) = < 0,01

Observation et analyses

La régression linéaire multiple réalisée auprès des élèves utilisateurs d'IAG met en évidence un modèle explicatif robuste et statistiquement significatif (R = 0,70; F = 147,80; p < 0,01), expliquant près de 49 % de la variance de l'intention d'usage (IUU). Ce pouvoir explicatif nettement supérieur à celui observé chez les non-utilisateurs suggère que l'expérience effective des outils structure plus fortement les intentions futures d'usage.

La performance espérée (PEU) apparaît comme le déterminant central de l'intention d'usage (β = 0,52), confirmant que les élèves utilisateurs fondent prioritairement leur intention sur les bénéfices concrets perçus en termes d'efficacité, de gain de temps ou de réussite scolaire. L'effort attendu (EAU) contribue également de manière significative (β = 0,14), indiquant que, chez les utilisateurs, la facilité d'usage devient un critère différenciant, probablement en lien avec des pratiques régulières et comparatives entre outils.

L'influence sociale (ISU) joue un rôle plus modéré mais significatif, traduisant l'effet des échanges entre pairs et des usages observés dans l'environnement scolaire. À l'inverse, le risque perçu (RPU) exerce une influence négative significative sur l'intention d'usage, montrant que les préoccupations éthiques, scolaires ou liées à la dépendance demeurent présentes, même chez les élèves déjà engagés dans l'usage des IAG.

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

Enfin, le besoin de transparence (TRU) ne constitue pas un facteur explicatif significatif, ce qui suggère que, pour les utilisateurs, la compréhension fine du fonctionnement des outils est secondaire par rapport à leur efficacité perçue, un résultat cohérent avec les réponses ouvertes mettant en avant une approche pragmatique et utilitariste des IAG.

VÉRIFICATION DES HYPOTHÈSES (UTILISATEURS/NON-UTILISATEURS)

Les résultats des régressions linéaires multiples permettent de tester et de nuancer les hypothèses formulées. L'hypothèse H1 est pleinement confirmée : la performance attendue constitue le prédicteur principal de l'intention d'usage des IAG dans les deux groupes, avec un effet nettement plus marqué chez les élèves utilisateurs, ce qui confirme que l'expérience renforce l'évaluation utilitariste des outils. L'hypothèse H2 n'est que partiellement validée. L'effort attendu n'influence pas significativement l'intention d'usage chez les non-utilisateurs, mais il exerce un effet positif et significatif chez les utilisateurs, suggérant que la facilité d'usage devient un enjeu une fois l'outil intégré aux pratiques. L'hypothèse H3 est validée dans les deux groupes : l'influence sociale affecte significativement l'intention d'usage, avec un poids relativement plus important chez les non-utilisateurs, pour lesquels les normes et représentations sociales jouent un rôle structurant en l'absence d'expérience directe. L'hypothèse H4 est confirmée pour les utilisateurs comme pour les non-utilisateurs : le risque perçu exerce une influence négative significative sur l'intention d'usage, traduisant un frein transversal à l'adoption des IAG. Enfin, l'hypothèse H5 est partiellement validée : le besoin de transparence influence significativement l'intention d'usage chez les non-utilisateurs, mais pas chez les utilisateurs, indiquant que la transparence est davantage une condition préalable à l'adoption qu'un levier de maintien de l'usage.

ANALYSE COMPARATIVE DES RÉSULTATS

La comparaison des régressions linéaires menées auprès des élèves utilisateurs et non utilisateurs d'IAG met en évidence des logiques d'intention d'usage à la fois communes et différenciées. Dans les deux groupes, la performance espérée constitue le déterminant central de l'intention d'usage, confirmant la robustesse du modèle de Venkatesh dans le contexte de l'IAG. Toutefois, son poids explicatif est nettement plus élevé chez les utilisateurs, suggérant que l'expérience concrète des IAG renforce une évaluation pragmatique fondée sur l'efficacité réelle des outils.

L'influence sociale joue un rôle significatif dans les deux modèles, mais elle apparaît relativement plus structurante chez les non-utilisateurs, pour lesquels les normes, les discours institutionnels et les représentations véhiculées par l'entourage semblent compenser l'absence d'expérience directe. À l'inverse, chez les utilisateurs, cette influence devient secondaire face à l'évaluation personnelle de l'outil.

Le risque perçu exerce un effet négatif significatif dans les deux groupes, mais il agit comme un frein plus symbolique chez les non-utilisateurs, en cohérence avec les réponses ouvertes évoquant des craintes liées à la triche, aux sanctions ou à la perte d'autonomie. Chez les utilisateurs, ce risque demeure présent, mais il semble intégré dans une logique de compromis entre bénéfices et limites.

Enfin, l'effort attendu et le besoin de transparence distinguent clairement les deux profils : l'effort attendu n'influence pas l'intention des non-utilisateurs, alors qu'il devient significatif chez les utilisateurs, tandis que la transparence joue un rôle uniquement chez les non-utilisateurs. Ces résultats suggèrent un passage d'une logique anticipatoire et normative à une logique expérientielle et utilitariste de l'usage des IAG.

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

Conclusion

Cette recherche avait pour objectif d'analyser l'acceptabilité des IAG chez les élèves du secondaire, en articulant les usages déclarés, les non-usages et les intentions d'usage à un modèle d'acceptation technologique enrichi de composantes spécifiques aux IAG. En distinguant explicitement élèves utilisateurs et non utilisateurs, l'étude met en évidence que l'acceptation de ces technologies ne relève pas d'un processus homogène, mais de trajectoires différenciées, structurées par des rapports distincts à l'expérience, à la norme scolaire et à l'évaluation des bénéfices et des risques. Ce constat rejoint les travaux récents sur l'adoption de l'IA générative en éducation, qui soulignent la pluralité des profils d'appropriation et l'importance des contextes sociaux et institutionnels dans les dynamiques d'usage (Kasneci *et al.*, 2023).

Les analyses montrent que, chez les élèves utilisateurs, l'intention de poursuivre l'usage des IAG repose avant tout sur une évaluation pragmatique de la performance attendue, qui constitue de loin le prédicteur principal de l'intention d'usage, complétée par des considérations liées à la facilité d'utilisation. L'influence sociale et le risque perçu demeurent significatifs, mais secondaires, tandis que le besoin de transparence n'apparaît pas déterminant. Ces résultats confirment que les usages s'inscrivent dans une logique essentiellement instrumentale, orientée vers l'efficacité scolaire et le gain de temps (Chan et Hu, 2023), souvent en dehors de cadres pédagogiques explicitement institutionnalisés.

À l'inverse, chez les élèves non utilisateurs, si la performance attendue demeure également un facteur central, l'intention d'usage est davantage structurée par l'influence sociale, le risque perçu et le besoin de transparence. L'absence d'effet de l'effort attendu suggère que la non-adoption ne relève pas d'une difficulté technique anticipée, mais d'un processus d'arbitrage préalable marqué par des préoccupations normatives, éthiques et de légitimité scolaire, en cohérence avec les résultats issus des questions ouvertes.

Pris ensemble, ces résultats permettent de mettre en évidence une dynamique séquentielle de l'adoption des IAG en contexte scolaire. L'entrée dans l'usage apparaît dominée par des considérations sociales, éthiques et symboliques, tandis que le maintien et l'intensification de l'usage reposent principalement sur des évaluations pragmatiques de performance et d'effort. Le non-usage ne peut ainsi être interprété comme un simple retard d'adoption, mais comme une posture raisonnée et socialement située.

Sur le plan théorique, cette étude confirme la pertinence du modèle UTAUT pour analyser l'acceptation des IAG en éducation, tout en soulignant l'intérêt d'y intégrer des variables spécifiques dont les effets varient selon les stades d'adoption. Elle rejoint ainsi des travaux récents, notamment ceux de Carcary et Buckland (2025) concernant la transparence, ainsi que ceux de Von Eschenbach (2021) relatifs au risque perçu. Sur le plan éducatif, elle met en évidence des tensions entre des usages autonomes, souvent peu visibles pour l'institution scolaire, et la nécessité d'élaborer des cadres pédagogiques explicites, à la fois sécurisants et éthiquement fondés. L'intégration des IAG à l'école ne saurait donc se limiter à des enjeux de performance ou d'efficacité. Elle appelle le développement d'une éducation critique au numérique, permettant aux élèves de comprendre les fonctionnements, les limites et les implications sociales de ces technologies, afin de favoriser une appropriation progressive, réflexive et responsable. Les perspectives ouvertes par cette recherche invitent enfin à approfondir l'analyse longitudinale des trajectoires d'usage et à interroger les conditions institutionnelles d'une intégration pédagogiquement pertinente des intelligences artificielles génératives.

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

Liste des références

Arrieta, A. B., Díaz-Rodríguez, N., Del Ser, J., Bennetot, A., Tabik, S., Barbado, Garcia, S., Gil-Lopez, S., Molina, D., Benjamins, R., Chatila, R., et Herrera, F. (2020). Explainable Artificial Intelligence (XAI): Concepts, taxonomies, opportunities and challenges toward responsables AI. *Information Fusion, 58*, 82-115. https://doi.org/10.1016/j.inffus.2019.12.012

Baudet, C., Jeanneret Medina, M. et Delaloye, M. (2023*). Des IA et des Hommes. AIM 2023, Association Information et Management*, May 2023, Dijon, France. Sous licence CC BY. https://hal.science/hal-04167777

Bewersdorff, A., Zhai X., Roberts, J. et Nerdel, C. (2023). Myths, mis- and preconceptions of artificial intelligence: A review of the literature. *Computers and Education: Artificial Intelligence,* 4. https://doi.org/10.1016/j.caeai.2023.100143

Blut, M., Chong, A. Y. L., Tsigna, Z., et Venkatesh, V. (2022). Meta-Analysis of the Unified Theory of Acceptance and Use of Technology (UTAUT): Challenging its Validity and Charting a Research Agenda in the Red Ocean. *Journal of the Association for Information Systems*, *23*(1), 13-95. https://doi.org/10.17705/1JAIS.00719

Boudokhane, F. (2006). Comprendre le non-usage technique : réflexions théoriques. *Les Enjeux de l'information et de la communication, 1*, 13-22. https://doi.org/10.3917/enic.006.0013

Carcary, M. et Buckland, P. (2025). Perceived Risk of Generative AI Adoption in Initial Teacher Education Programmes. Dans F. Matos, I. Flores et S. Martins (dir.) *Actes de la 2e Conférence internationale sur la recherche* en éducation, 2(1) - ICER 2025. https://papers.academic-conferences.org/index.php/icer/article/view/4162/3838

Chan, C. K. Y. et Hu, W. (2023). Students' voices on generative AI: perceptions, benefits, and challenges in higher education. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 20, Article 43. https://doi.org/10.1186/s41239-023-00411-8

Davis, F. D. (1989). Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology. *MIS Quarterly, 13*(3), 319-340. https://www.jstor.org/stable/249008

Depelteau, F. (2003). *La démarche d'une recherche en sciences humaines. De la question de départ à la communication des résultats*. Editions De Boeck.

Dhar, V. (2023, 2 août). *The Paradigm Shifts in Artificial Intelligence*. ArXiv. https://arxiv.org/abs/2308.02558v1

Fetaji, M. (2023). Devising a Model AI-UTAUT by Combining Artificial Inteligence AI with Unified Theory of Acceptance and Use of Technology (UTAUT). *SAR Journal – Science and Research,* 3, 182-187. https://doi.org/10.18421/SAR63-06

Flichy, P. (2003). L'Innovation technique : récents développements en sciences sociales, vers une nouvelle théorie de l'innovation. *La Découverte*.

Holmes, W., Porayska-Pomsta, K., Holstein, K., Sutherland, E., Baker, T., Shum, S. B., Koedinger, K. R. *et al.* (2021). Ethics of AI in education: Towards a community-wide framework. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 32, 504-526. https://doi.org/10.1007/s40593-021-00239-1

Kamalov, F., et Gurrib, I. (2023). *A New Era of Artificial Intelligence in Education: A Multifaceted Revolution*. arXiv. http://arxiv.org/abs/2305.18303

Kasneci, E., Sessler, K., Küchemann, S., Bannert, M., Dementieva, D., Fischer, F., Gasser, U., Groh, G., Günnemann, S., Hüllermeier, E., Krusche, S., Kutyniok, G., Michaeli, T., Nerdel, C., Pfeffer, J., Poquet, O., Sailer, M., Schmidt, A., Seidel, T., … Kasneci, G. (2023). ChatGPT for good? On opportunities and challenges of large language models for education. *Learning and Individual Differences*, 103, 13-22. https://doi.org/10.1016/j.lindif.2023.102274

Lo, C. K. (2023). What Is the Impact of ChatGPT on Education? A Rapid Review of the Literature. *Education Sciences, 13*(4), 410. https://doi.org/10.3390/educsci13040410

Martin, O. (2020). L'analyse quantitative des données (5e éd.). Paris : Armand Colin.

Mogavi, R. H., Deng, C., Kim, J. J., Zhou, P., Kwon, Y. D., Metwally, A. H. S., Tlili, A., Bassanelli, S., Bucchiarone, A., Gujar, S., Nacke, L. E., et Hui, P. (2023). *Exploring User Perspectives on ChatGPT: Applications, Perceptions, and Implications for AI-Integrated Education*. arXiv. http://arxiv.org/abs/2305.13114

Mohamadi, S., Mujtaba, G., Le, N., Doretto, G., et Adjeroh, D. A. (2023). *Chatgpt in the age of generative ai and large language models: A concise survey*. arXiv. http://arxiv.org/abs/2307.04251

Proulx, S. (2005). Penser les usages des TIC aujourd'hui : enjeux, modèles, tendances. Dans L. Vieira et N. Pinède (dir.), *Enjeux et usages des TIC : aspects sociaux et culturels,* 1, 7-20. Presses universitaires de Bordeaux.

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

Rabardel, P. (1995). *Les hommes et les technologies : approche cognitive des instruments contemporains*. Armand Colin.

Trestini, M. (2012). Causes de non-usage des TICE à l'Université : des changements? Cas des enseignants du supérieur. *Recherches et Educations*, *6*, 15-33. https://journals.openedition.org/rechercheseducations/935

Trestini, M., Magot, C-A., Zeyringer, M., Plateau, J.-F., Frisch, M., Connan, P.-Y., Emprin, F., Promonet, A., Bergey, J.-L. P., Viallon, P., Sidhom, S., Coulibaly, B., Denami, M., Sabra, H., Mazziotti, S., Collin, A., Bannier, N., Rabin, É., Grandadam, A., et Deas, D. (2025). *Résultats de l'enquête enseignants élèves sur les usages et non-usages des IAG dans la Région académique Grand-Est.* GTnum IA2GE de la Direction du numérique éducatif du MENESR (p. 82). GTnum IA2GE de la Direction du numérique éducatif du Ministère de l'Éducation nationale, de l'Enseignement supérieur et de la Recherche (France). https://hal.science/hal-05062217v2

Trestini, M. et Zeyringer, M. (2026). Les professeurs des écoles en France et l'intelligence artificielle : y a-t-il une influence d'ordre éthique sur les intentions d'usage et l'utilisation effective? STICEF : *Sciences et technologies de l'Information et de la communication pour l'éducation et la formation, 33*(1). https://doi.org/10.23709/STICEF.33.1.1

Tricot, A., Plégat-Soutjis, F., Camps, J.-F., Amiel, A., Lutz, G. et Morcillo, A., (2003). Utilité, utilisabilité, acceptabilité : interpréter les relations entre trois dimensions de l'évaluation des EIAH. Dans C. Desmoulins, P. Marquet, et D. Bouhineau (dir.), *Actes de la conférence européenne sur les EIAH*, 391-402. Strasbourg, 15-17 avril 2003. Paris, France : ATIEF, INRP.

Venkatesh, V., Morris, M. G., Davis, G. B., et Davis, F. D. (2003). User acceptance of information technology: Toward a unified view. *MIS Quarterly*, 27(3), 425-478. https://doi.org/10.2307/30036540

Von Eschenbach, W. J. (2021). Transparency and the Black Box Problem: Why We Do Not Trust AI. *Philosophy & Technology, 34*, 1607-1622. https://doi.org/10.1007/s13347-021-00477-0

Venkatesh, V., Thong, J. Y. L., et Xu, X. (2012). Consumer acceptance and use of information technology: extending the unified theory. *MIS Quarterly*, 36(1), 157-178. https://doi.org/10.2307/41410412

Venkatesh, V. (2022). Adoption and use of AI tools: a research agenda grounded in UTAUT. *Annals of Operations Research,* 308, 641–652. https://doi.org/10.1007/s10479-020-03918-9

Wang, J., Hu, X., Hou, W., Chen, H., Zheng, R., Wang, Y., Yang, L., Huang, H., Ye, W., Geng, X., Jiao, B., Zhang, Y., et Xie, X. (2023). *On the Robustness of ChatGPT: An Adversarial and Out-of-distribution Perspective.* arXiv. http://arxiv.org/abs/2302.12095

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

Annexes

Annexe A

Construction de la grille de codes issue du corpus

Voici une **grille stabilisée**, directement dérivée des verbatims.

Codes – Élèves utilisateurs d'IAG

U1 : Aide aux devoirs et exercices
« pour les devoirs », « m'aider dans les exercices », « DM »

U2 : Compréhension / explication
« mieux comprendre », « expliquer autrement », « quand je ne comprends pas »

U3 : Gain de temps / efficacité
« plus rapide », « gagner du temps », « quand je n'ai pas le temps »

U4 : Vérification / sécurisation
« vérifier une réponse », « être sûr », « confirmer »

U5 : Reformulation / aide à la rédaction
« reformuler », « mieux écrire », « rédiger »

U6 : Autonomie et disponibilité
« quand je veux », « seul », « sans demander »

B. Codes – Élèves non utilisateurs d'IAG

N1 : Assimilation à la triche
« c'est de la triche », « pas honnête »

N2 : Interdit scolaire / règles
« interdit », « pas autorisé », « au collège/lycée »

N3 : Peur de sanctions
« avoir des problèmes », « puni », « sanction »

N4 : Valeur de l'effort personnel
« réfléchir par soi-même », « apprendre seul »

N5 : Méfiance / fiabilité
« faux », « erreurs », « pas fiable »

N6 : Non-intérêt / non-besoin
« inutile », « je n'en ai pas besoin »

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

Annexe B

Questionnaire « Élèves du secondaire »

Consignes : Les questions de cette enquête portent sur les intelligences artificielles génératives (IAG) qui permettent de générer des images, des sons et des textes, y compris des œuvres d'art, de la musique et des histoires, en réponse à vos « demandes » (*prompts*). Un exemple d'IAG est « ChatGPT », mais vous avez peut-être aussi entendu parler de « Gemini » de Google ou de « My AI » de Snapchat, l'outil de retouche photo « Photoshop AI », « Craiyon » et bien d'autres encore.
Ce questionnaire a pour objectif de mieux connaître vos **intentions d'usage ou vos usages des IA génératives dans votre activité scolaire**. Il s'adresse aussi bien aux élèves :

- qui ne les utilisent pas et qui n'ont pas l'intention de les utiliser,
- qui ne les utilisent pas et qui ont l'intention de les utiliser,
- qui utilisent déjà le IAG.

Les questions peuvent être fermées uniques, fermées multiples, numériques, ouvertes ou d'échelle. Lorsque la question est d'échelle lisez attentivement chaque phrase et répondez sur une échelle correspondant le mieux à ce que vous pensez. 1 = pas du tout d'accord à 7 = tout à fait d'accord ».

pas du tout d'accord	très peu d'accord	un peu d'accord	moyennement d'accord	assez d'accord	fortement d'accord	tout à fait d'accord
1	2	3	4	5	6	7

Dénomination	Questions	Modalité
Comportement d'utilisation (usage)		
1. Usage effectif (UE)	UE1. As-tu déjà utilisé les IA génératives (IAG) dans le cadre scolaire? Oui ☐ Non ☐ Test : Si la réponse est « Oui » alors proposer le questionnaire ci-dessous version en bleu si « Non » proposer le questionnaire version en orange. Questions pour tous : version en noir. UE2. Pourquoi? (Développe ce qui t'incite à utiliser les IAG). UE2. Pourquoi? (Développe ce qui t'incite à ne pas utiliser les IAG).	Question fermée unique et obligatoire Questions ouvertes (non obligatoire) pour étayer l'usage ou non des IAG
Antécédents pouvant impacter l'adoption et l'utilisation d'une technologie		
2. Caractéristiques individuelles (CI)	Dans quelle mesure es-tu d'accord avec les affirmations suivantes : CI1. J'ai plaisir à utiliser les outils numériques. CI2. Je ressens le besoin d'avoir une connaissance du fonctionnement d'un outil numérique avant de l'utiliser.	Échelle de Lickert 1 à 7 : de « Pas du tout d'accord » à « Tout à fait d'accord »
3. Caractéristiques de la technologie (CT)	Dans quelle mesure es-tu d'accord avec les affirmations suivantes : CT1 : Je sais distinguer une application d'IAG des autres types d'applications d'IA. CT2. Les IAG respectent les critères de sécurité et de confidentialité. CT3 : Les IAG s'intègrent facilement aux autres outils numériques.	Échelle de Lickert 1 à 7 : de « Pas du tout d'accord » à « Tout à fait d'accord »

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

Dénomination	Questions	Modalité
4. Caractéristiques environnementales (CE)	CE1. Positionne sur une échelle graduée de 1 à 7 ton niveau de classe entre la 6e et la Terminale. 1. 6e 2. 5e 3. 4e 4. 3e 5. 2de 6. 1re 7. Terminale Dans quelle mesure es-tu d'accord avec les affirmations suivantes : CE2. Mon établissement est très bien équipé en outils numériques. CE3. Mon établissement scolaire encourage l'usage des IAG.	Échelle graduée de 1 à 7 Échelle de Lickert 1 à 7 : de « Pas du tout d'accord » à « Tout à fait d'accord »
5. Interventions (I)	Dans quelle mesure es-tu d'accord avec les affirmations suivantes : I1. J'ai suivi des enseignements sur les IAG. I2. J'ai bénéficié d'un soutien technique sur les IAG.	Échelle de Lickert 1 à 7 : de « Pas du tout d'accord » à « Tout à fait d'accord »
Variables prédictives (explicative)		
6. Performance espérée (PE)	Dans quelle mesure es-tu d'accord avec les affirmations suivantes : PE1. Je pense que les IA génératives me sont (seraient) utiles dans mon travail. PE2. Elles me permettent (permettraient) d'accomplir des tâches plus rapidement. PE3. Elles rendent (rendraient) mon travail plus efficace. PE4. En utilisant les IA génératives, j'augmente (j'augmenterais) mes chances d'avoir une bonne note.	Échelle de Lickert 1 à 7 : de « Pas du tout d'accord » à « Tout à fait d'accord »
7. Effort attendu (EA)	Dans quelle mesure es-tu d'accord avec les affirmations suivantes : EA1. Il m'est (me serait) facile d'utiliser les IAG. EA2. Il m'est (me serait) facile d'apprendre à les utiliser.	Échelle de Lickert 1 à 7 : de « Pas du tout d'accord » à « Tout à fait d'accord »
8. Influences sociales (IS)	Dans quelle mesure es-tu d'accord avec les affirmations suivantes : IS1. Mes camarades m'encouragent à utiliser les IAG. IS2. Les personnes qui comptent pour moi (famille, amis, proches) m'encouragent à utiliser les IAG. IS3. Mes professeurs m'encouragent à utiliser les IAG. IS4. Mon établissement soutient l'utilisation des IAG. IS5. L'information à laquelle j'accède par les médias (y compris les réseaux) m'encourage à utiliser les IAG.	Échelle de Lickert 1 à 7 : de « Pas du tout d'accord » à « Tout à fait d'accord »
9. Conditions facilitantes (CF)	Dans quelle mesure es-tu d'accord avec les affirmations suivantes :	Échelle de Lickert 1 à 7 : de « Pas du tout d'accord » à

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

Dénomination	Questions	Modalité
	CF1. Je dispose de ressources matérielles et documentaires suffisantes pour utiliser les IAG (ordinateur, internet, manuels facilitant l'usage, tutoriels…). CF2. Une personne est disponible pour proposer de l'aide en cas de difficultés. CF3. Je pense disposer des connaissances nécessaires pour utiliser les IAG.	« Tout à fait d'accord »
10. Risque perçu (RP)	Dans quelle mesure es-tu d'accord avec les affirmations suivantes : RP1. Je ressens une certaine appréhension à l'idée d'utiliser les IAG. RP2. Cela m'inquiète de penser que mes données personnelles ou celles des élèves pourraient éventuellement être utilisées par des tiers. RP3. J'hésite à utiliser les IAG de peur que l'on m'accuse de plagiat. RP4. Je crains que les IAG renforcent les inégalités scolaires. RP5. Je crois que les IAG vont modifier la qualité de l'évaluation de l'enseignant. RP6. Je pense que les IAG auront un impact négatif sur le développement de notre créativité.	Échelle de Lickert 1 à 7 : de « Pas du tout d'accord » à « Tout à fait d'accord »
11. Transparence (TR)	Dans quelle mesure es-tu d'accord avec les affirmations suivantes : TR1. J'ai besoin de savoir comment fonctionnement les IAG dans mes apprentissages. TR2. J'ai besoin de savoir si l'algorithme d'IAG produit une réponse expliquée à l'élève. TR3. J'ai besoin de comprendre les opérations réalisées par l'IAG.	Échelle de Lickert 1 à 7 : de « Pas du tout d'accord » à « Tout à fait d'accord »
Variables modératrices (Identité)		
12. Genre (G)	G. Genre Masculin ☐ Féminin ☐ Je ne souhaite pas répondre ☐	Réponse obligatoire
13. Âge (A)	A. Quel est ton âge?	Nombre entier
14. Expérience (E)	E. Depuis combien d'années utilises-tu le numérique pour ton travail scolaire?	Nombre entier Nombre entier
15. Utilisation volontaire (UV)	UV. Dans quelle mesure es-tu d'accord avec l'affirmation suivante : J'ai volontairement décidé d'utiliser les IAG. Si je devais décider d'utiliser les IAG, je le ferais de façon volontaire (sans que l'on ne me l'impose).	Échelle de Lickert 1 à 7 : de « Pas du tout d'accord » à « Tout à fait d'accord »
Variables expliquées		
16. Intention d'usage (IU)	Dans quelle mesure es-tu d'accord avec les affirmations suivantes : IU. J'ai l'intention d'utiliser (de continuer à utiliser) les IA génératives au cours des prochains mois.	Échelle de Lickert 1 à 7 : de « Pas du tout d'accord » à « Tout à fait d'accord »

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

Dénomination	Questions	Modalité
Conditions d'usages		
17. Conditions d'usages (CU)	CU1. Pour quels usages as-tu utilisé les IA génératives? (Plusieurs réponses autorisées) CU1. Quels seraient les usages qui pourraient t'intéresser si tu utilisais les IA génératives? (Plusieurs réponses autorisées) ☐ Comme aide pour les devoirs à la maison ☐ Pour générer du texte (pour des exposés ou dissertation par exemple) ☐ Pour obtenir de l'information ☐ Pour avoir de nouvelles idées ☐ Pour résoudre des problèmes ☐ Pour mieux comprendre certaines parties du cours ☐ Pour générer des images ou des vidéos ☐ Pour générer de la musique ☐ Pour réviser (générer des quiz par exemple) ☐ Autre : ……. CU2. Sur quel(s) aspect(s) de ton activité scolaire les IAG ont-elles (pourraient-elles avoir) un effet positif? (Plusieurs réponses autorisées) ☐ Sur mes apprentissages ☐ Sur ma compréhension des cours ☐ Sur la réalisation de mes devoirs ☐ Sur mes résultats scolaires ☐ Sur ma relation avec les enseignants CU3. Sur quel(s) aspect(s) de ton activité scolaire les IAG ont-elles (pourraient-elles avoir) un effet négatif? (Plusieurs réponses autorisées) ☐ Sur mes apprentissages ☐ Sur ma compréhension des cours ☐ Sur la réalisation de mes devoirs ☐ Sur mes résultats scolaires ☐ Sur ma relation avec les enseignants	Question à choix multiples (plusieurs réponses possibles)
Les enjeux éthiques		
18. Enjeux éthiques (EE)	Dans quelle mesure êtes-vous d'accord avec les affirmations suivantes : Enjeux éthiques sur le métier EE1. Les IAG auront un impact négatif sur les élèves. EE2. Les IAG modifieront positivement les objectifs de travail des élèves. Enjeux éthiques sur le rapport aux savoirs et aux connaissances EE3. Les IAG produisent des savoirs et des connaissances fiables. EE4. L'usage des IAG va conduire à la production et la diffusion de leurs propres savoirs. Enjeux éthiques sur le rapport l'apprentissage EE5. Les IAG améliorent mes méthodes d'apprentissage. EE6. Pour mieux apprendre aujourd'hui, il est nécessaire de renforcer ses compétences dans l'usage des IAG.	
Relation élève-enseignant		

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

Dénomination	Questions	Modalité
19. Relation élève-enseignant (REE)	REE1. Qu'est-ce que tu aurais envie de dire aux enseignants concernant les IA génératives? REE2. Les nouveaux outils d'IA tels que Chat-GPT et My AI de Snapchat font rapidement partie de nos vies. Quelle est la chose que les enseignants devraient savoir sur la façon dont les adolescents utilisent l'intelligence artificielle (IA)?	Question ouverte non obligatoire

Fin du questionnaire

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

Abstract / Resumen / Resumo

Between Informal Practices and Educational Institutions: The Acceptability of GAI Among Secondary School Students

ABSTRACT

This article analyzes the representations, uses, and non-uses of generative artificial intelligence (GAI) among secondary school students in France. The study is based on data from a questionnaire administered at the end of 2024 to 1,159 middle and high school students in the Grand Est region, nearly two-thirds of whom reported using GAI. As part of a critical approach to digital technology in education, the study uses a social acceptability model inspired by the work of Venkatesh, enriched by variables related to the ethics and transparency of these tools. The results show that the reported uses mainly involve a pragmatic appropriation of AI tools, geared towards homework assistance, content reformulation, and information search, most often outside of formal educational settings. These practices respond to the logic of academic efficiency and time saving, while raising issues related to cognitive autonomy and understanding the limitations of technology. Non-uses appear to be varied, linked to ethical concerns, the value placed on personal effort, or institutional fears. The article highlights tensions between informal uses and uncertain educational frameworks and emphasizes the need for critical and reflective education on GAI.

Keywords: generative artificial intelligence in education, educational uses and non-uses, social acceptability, education

Entre las prácticas informales y la institución escolar: la aceptabilidad de las IAG entre los alumnos de secundaria

RESUMEN

Este artículo examina las representaciones, los usos y los no usos de la inteligencia artificial generativa (IAG) entre estudiantes de secundaria en Francia. El estudio se basa en una encuesta realizada a finales de 2024 a 1159 alumnos de secundaria y bachillerato de la región del Gran Este, de los cuales cerca de dos tercios declaran utilizar IAG. Desde un enfoque crítico de la tecnología educativa, la investigación adopta un modelo de aceptabilidad social inspirado en Venkatesh, ampliado con variables relacionadas con la ética y la transparencia de estas herramientas. Los resultados muestran que los usos declarados corresponden principalmente a una apropiación pragmática de las IAG, orientada a la ayuda con los deberes, la reformulación de contenidos y la búsqueda de información, generalmente al margen de marcos pedagógicos formales. Estas prácticas responden a una lógica de eficacia escolar y ahorro de tiempo, pero plantean interrogantes sobre la autonomía cognitiva y la comprensión de los límites de estas tecnologías. Los no usos, por su parte, se explican por razones diversas, como preocupaciones éticas, la valorización del esfuerzo personal o temores institucionales. El artículo pone de relieve las tensiones entre los usos informales y los marcos escolares inciertos, y subraya la necesidad de una educación crítica y reflexiva sobre la IAG.

Palabras clave: inteligencias artificiales generativas en la educación, usos y no usos escolares, aceptabilidad social, alfabetización digital crítica, ética y transparencia, estudiantes de secundaria

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

Entre práticas informais e instituições escolares: a aceitabilidade das IAG entre alunos do ensino secundário

RESUMO

Este artigo analisa as representações, os usos e os não usos da inteligência artificial generativa (IAG) entre alunos do ensino secundário na França. Baseia-se num questionário aplicado no final de 2024 a 1.159 estudantes do ensino básico e secundário da região Grand Est, dos quais cerca de dois terços declaram utilizar IAG. Ancorada numa abordagem crítica do digital na educação, a investigação recorre a um modelo de aceitabilidade social inspirado em Venkatesh, enriquecido por variáveis relativas à ética e à transparência. Os resultados evidenciam que os usos se caracterizam sobretudo por uma apropriação pragmática das IAG, centrada na ajuda aos trabalhos de casa, na reformulação de conteúdos e na pesquisa de informação, geralmente fora de enquadramentos pedagógicos formalizados. Essas práticas respondem a lógicas de eficácia escolar e de economia de tempo, mas levantam questões sobre a autonomia cognitiva dos alunos e a compreensão dos limites tecnológicos. Os não usos revelam motivações diversas, associadas a preocupações éticas, à valorização do esforço pessoal ou a receios institucionais. O artigo destaca, assim, as tensões entre práticas informais e quadros escolares incertos, sublinhando a necessidade de uma educação crítica e reflexiva sobre a IAG.

Palavras-chave: inteligências artificiais generativas na educação, usos e não usos escolares, aceitabilidade social, educação

© Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

médiations & médiatisations
Revue internationale sur le numérique en éducation et communication

Former les enseignants spécialisés au numérique : effets à court terme d'une activité d'appropriation instrumentale

https://doi.org/10.52358/mm.vi24.537

Cendrine Mercier, maitre de conférences
Nantes Université / INSPE et CREN, France
cendrine.mercier@univ-nantes.fr
https://orcid.org/0000-0002-3921-583X

RÉSUMÉ

Cet article analyse les effets à court terme d'une formation continue de six heures destinées à des enseignants spécialisés (CAPPEI) sur leurs perceptions liées au numérique. Le dispositif, organisé en deux temps de trois heures, articule des situations non numériques et numériques : d'abord la découverte d'outils inconnus et la formulation d'hypothèses d'usage à partir de leurs propriétés, puis l'exploration par tâtonnement d'un logiciel de montage vidéo au service d'une « publicité détournée », consistant à utiliser un outil numérique au-delà des prescriptions initiales. L'étude repose sur un protocole pré-test/post-test (questionnaire auto-déclaratif, échelle de Likert en 5 points) réalisé par 25 participants et analysé à l'aide de tests *t* appariés. Les résultats mettent en évidence des évolutions significatives des perceptions sur la compréhension et l'usage perçus, la confiance, l'apprentissage par l'erreur, la simplicité d'utilisation, la sécurité et les bénéfices perçus, et le sentiment d'expertise pédagogique numérique. Aucun effet significatif n'est observé sur l'aisance devant les élèves et les collègues, la gestion du stress, le plaisir et l'ouverture à l'innovation, et le gain de temps. La discussion mobilise la genèse instrumentale pour les évolutions observées comme compatibles avec une dynamique d'appropriation instrumentale, tout en soulignant les limites d'une évaluation à court terme.

Mots-clés : genèse instrumentale, appropriation instrumentale, enseignants spécialisés, formation continue, numérique éducatif

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

Introduction

Dans un contexte d'intensification des usages numériques en éducation, les dispositifs de formation destinés aux enseignants sont fréquemment présentés comme des leviers décisifs de transformation pédagogique. Pourtant, de nombreux travaux invitent à nuancer cette vision technocentrée : l'adoption d'un outil ne garantit ni son appropriation ni son intégration durable dans l'activité réelle (Baron et Bruillard, 2008; Papi, 2012). Les pratiques numériques enseignantes se construisent au contraire dans le travail ordinaire, au prix d'ajustements, de bricolages et de détournements permettant de composer avec les contraintes matérielles, institutionnelles et pédagogiques (Perrenoud, 1994). Ces tensions apparaissent particulièrement vives dans l'enseignement spécialisé, où la diversité des besoins éducatifs particuliers (BEP) rend illusoire l'application de solutions standardisées et oblige à transformer les outils pour les rendre opérants (Benoit *et al.*, 2017).

Dans ce cadre, la question des effets de la formation au numérique ne peut être abordée sans considérer les temporalités de transformation. Le modèle d'évaluation de Kirkpatrick est mobilisé dans cette étude comme un cadre d'analyse des effets observables de la formation, tout en étant considéré de manière critique au regard des limites soulignées par Reitz (1997). Il rappelle que les effets d'une formation se déclinent en plusieurs niveaux (réactions, apprentissages, transfert, résultats) et ne se manifestent pas simultanément (Kirkpatrick et Kirkpatrick, 2016). Les formations de courte durée produisent plus facilement des effets cognitifs et représentationnels, tandis que les changements de pratiques et les effets organisationnels supposent des phases de réinvestissement et d'appropriation en situation réelle (Bernier, 2010; Perrenoud, 1994). Dès lors, une évaluation à court terme peut rendre visibles certaines évolutions (compréhension, confiance, sentiment d'expertise), tout en laissant inchangées des dimensions plus dépendantes du contexte de travail (stress, aisance sociale, gain de temps) (Duru-Bellat *et al.*, 2012).

Cet article s'inscrit dans cette tension entre la promesse de transformation et la réalité des usages. Il analyse les effets d'une formation continue de six heures destinées à des enseignants spécialisés (CAPPEI), fondée sur une approche par l'activité : découverte d'outils non numériques puis exploration par tâtonnement d'un outil de montage vidéo, au service d'une « publicité détournée ». En s'appuyant sur la genèse instrumentale (Rabardel, 1995) et sur la notion d'affordance (Simonian, 2022), entendue comme les possibilités d'action qu'un outil laisse percevoir à partir de ses propriétés (par exemple, une chaise invite à s'asseoir, un verre, à être saisi pour boire ou un stylo, à écrire) (Paveau, 2012), l'étude interroge les conditions pédagogiques susceptibles de soutenir les processus d'appropriation instrumentale du numérique et le développement d'un sentiment d'expertise (Faurie *et al.*, 2007).

1. Revue de littérature

1.1. Évaluer les effets d'une formation au numérique : apports et limites des modèles d'évaluation

L'analyse des effets d'une formation suppose de s'interroger à la fois sur les modalités d'évaluation retenues et sur les temporalités auxquelles les transformations peuvent être observées. Dans cette perspective, le modèle d'évaluation de Kirkpatrick constitue un cadre de référence largement mobilisé pour analyser l'impact des dispositifs de formation (Reitz, 1997). Ce modèle se divise en quatre étapes : 1) l'évaluation des réactions des participants face à la formation, 2) les apprentissages de faits (principes et techniques), 3) les changements de comportements professionnels après la formation (le transfert) et 4) les résultats observables de la formation à un niveau plus organisationnel (Kirkpatrick et Kirkpatrick, 2016; Reitz, 1997). Son intérêt réside dans la différenciation explicite de ces niveaux, qui permet de rappeler que les effets d'une formation sont pluriels et de nature différente.

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

Dans le cas de dispositifs de formation de courte durée, tels que des formations concentrées sur une journée, ce cadre permet de situer les effets attendus principalement aux niveaux des réactions et des apprentissages. Plusieurs travaux en sciences de l'éducation et en sciences du travail soulignent en effet que les changements durables de comportements professionnels et les effets organisationnels relèvent de temporalités plus longues, nécessitant des phases de réinvestissement, de répétition et d'appropriation dans l'activité réelle (Bernier, 2010; Perrenoud, 1994). La distinction entre les effets immédiats et les effets différés apparaît ainsi centrale pour éviter une surinterprétation des résultats et pour apprécier de manière ajustée la portée réelle d'un dispositif de formation proposé.

Cette distinction conduit à différencier les dimensions sur lesquelles une formation de courte durée peut raisonnablement produire des effets mesurables, et celles pour lesquelles de tels effets sont plus difficiles à objectiver à court terme. Les dimensions cognitives et professionnelles, telles que la compréhension des outils, les compétences perçues, la confiance dans leur usage ou encore le sentiment d'expertise (Faurie *et al.*, 2007), sont généralement plus sensibles à des interventions formatives ponctuelles (Perrenoud, 2004). Ces dimensions peuvent évoluer rapidement, en particulier lorsque la formation engage activement les participants dans des situations de mise en pratique et de réflexion sur l'action (Goigoux *et al.*, 2005). À l'inverse, les dimensions émotionnelles et organisationnelles, telles que l'aisance sociale, la gestion du stress ou la perception du gain de temps dans le travail, sont davantage liées à l'expérience répétée des situations professionnelles, aux contraintes du contexte institutionnel et aux conditions de travail. Leur évolution s'inscrit dans des temporalités plus longues, rendant leur mesurabilité à court terme plus incertaine (Duru-Bellat *et al.*, 2012).

Le modèle de Kirkpatrick offre ainsi un cadre pertinent pour comprendre la visibilité différenciée des effets selon les dimensions évaluées. Il permet de situer les résultats observés dans une logique de progression et de rappeler que l'absence d'effet mesurable sur certaines variables ne constitue pas nécessairement un échec de la formation, mais peut traduire des limites temporelles ou contextuelles de l'évaluation (Reitz, 1997). Toutefois, ce modèle présente également des limites lorsqu'il s'agit de penser la formation au numérique dans toute sa complexité. En se centrant principalement sur des niveaux d'effets, il rend moins visibles les processus par lesquels les participants s'approprient les outils, les transforment ou développent un pouvoir d'agir professionnel à partir des situations vécues en formation (Rabardel, 1995).

Ces limites invitent à compléter l'approche évaluative par un cadre théorique capable de rendre compte des pratiques ordinaires outillées, des tensions entre les prescriptions et les usages effectifs (Mercier et Bourdon, 2024), et des formes d'appropriation situées du numérique. Une telle perspective apparaît nécessaire pour interpréter les évolutions observées à l'issue de la formation au-delà des seuls indicateurs d'évaluation, en les replaçant dans les processus d'appropriation situés des outils numériques. Elle permet également d'interroger plus finement les conditions pédagogiques susceptibles de favoriser le développement de pratiques numériques professionnelles, sereines, critiques et émancipatrices.

1.2. Critique de l'innovation numérique et des pratiques ordinaires outillées en éducation

Les discours contemporains sur le numérique en éducation s'inscrivent largement dans une logique d'innovation portée par des prescriptions institutionnelles, qui présentent les outils numériques comme des leviers incontournables de modernisation des pratiques pédagogiques (Mercier et Bourdon, 2024). De nombreux travaux ont montré que ces discours tendent à naturaliser le numérique comme allant de soi, en l'associant à des promesses d'efficacité, d'accessibilité ou d'individualisation des apprentissages (Fluckiger, 2017; Héritier et Meynet, 2024). Cette dynamique contribue à une confusion persistante entre l'innovation technique et la transformation pédagogique, laissant entendre que l'introduction d'un outil suffirait à produire un changement des pratiques (Amadieu et Tricot, 2014). Or, comme le rappellent plusieurs recherches en sciences de l'éducation, l'adoption d'un outil ne garantit ni son appropriation ni son intégration dans l'activité réelle des enseignants/usagers (Baron et Bruillard, 2008; Papi, 2012).

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

L'analyse des pratiques ordinaires outillées met précisément en lumière cette dimension souvent invisible du travail enseignant. Les enseignants bricolent (Perrenoud, 1994; Plantard, 2019), adaptent et contournent les outils numériques pour répondre aux contraintes matérielles, institutionnelles et pédagogiques de leur contexte (Béguin et Rabardel, 2000; Mercier, 2022). Ces pratiques ordinaires (Devars et Taïeb, 2024), loin de traduire une résistance à l'innovation, constituent des formes d'adaptation professionnelle situées, fondées sur l'expérience et le jugement en situation.

Ces tensions sont particulièrement marquées dans le champ de l'enseignement spécialisé, où l'hétérogénéité des BEP et la singularité des situations rendent difficile l'application de solutions. Si le numérique est souvent présenté comme un outil d'accessibilité ou de compensation (Benoit *et al.*, 2017), son intégration effective suppose des ajustements constants, tant sur le plan pédagogique qu'organisationnel (Ebersold, 2020). Le travail réel des enseignants spécialisés mobilise une capacité à transformer les outils pour les rendre compatibles avec les situations rencontrées (Mercier et Sauvage, 2021).

1.3. Appropriation, détournement et développement du sentiment d'expertise

L'appropriation des outils numériques ne peut être réduite à leur simple prise en main technique. De nombreux travaux ont montré que l'usage d'un outil ne devient véritablement opérant qu'à partir du moment où celui-ci est intégré à l'activité du sujet et transformé en instrument pour agir (Mercier, 2023; Rabardel, 1995). Dans cette perspective, l'appropriation renvoie à un processus dynamique au cours duquel l'enseignant développe des schèmes d'action, en interaction avec les contraintes de la situation et les possibilités offertes par l'outil. Cette transformation progressive suppose des phases d'exploration, de tâtonnement et d'ajustement, qui participent à la construction d'un rapport plus assuré et plus réflexif aux outils numériques.

L'approche par la genèse instrumentale permet ainsi de distinguer deux mouvements complémentaires : l'instrumentation, qui correspond à la manière dont l'outil structure l'activité, et l'instrumentalisation, par laquelle l'utilisateur transforme l'outil en fonction de ses besoins et de ses objectifs (Béguin et Rabardel, 2000). Par exemple, lorsqu'un enseignant découvre un logiciel de montage vidéo, il apprend progressivement à en comprendre les fonctionnalités (instrumentation), puis peut choisir de l'utiliser pour concevoir une activité pédagogique répondant à ses propres objectifs pédagogiques (instrumentalisation). Dans le champ éducatif, cette double dynamique est centrale pour comprendre comment les enseignants passent d'un usage prescrit à des usages situés, parfois éloignés des intentions initiales des concepteurs (Mercier 2022).

Les notions de détournement et de catachrèse permettent d'approfondir cette compréhension. La catachrèse désigne l'usage d'un outil au-delà ou en dehors de sa fonction première, lorsque celui-ci est mobilisé pour répondre à une situation pour laquelle il n'a pas été explicitement conçu (par exemple, utiliser le poids d'un livre pour maintenir une porte ouverte (Rabardel, 1995)). Dans le cadre du numérique éducatif, le détournement peut ainsi être envisagé comme une pratique ordinaire et formatrice, révélatrice d'une capacité à identifier et à exploiter les affordances des outils (Simonian, 2022). Ces affordances ne sont pas uniquement techniques, mais émergent de la rencontre entre les propriétés de l'outil, l'expérience de l'utilisateur et le contexte d'action.

Le cadre théorique montre que les dispositifs de formation de courte durée produisent principalement des effets cognitifs et représentationnels, tandis que les transformations durables des pratiques et des organisations relèvent de temporalités plus longues. Par ailleurs, les travaux sur les usages du numérique en éducation soulignent que l'adoption d'un outil ne garantit ni son appropriation ni son intégration dans l'activité réelle des enseignants : les usages se construisent dans des pratiques ordinaires, marquées par

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

des ajustements, des bricolages et parfois des détournements. Dans l'enseignement spécialisé, ces processus sont accentués par la diversité des besoins et les contraintes de terrain, qui rendent nécessaire la transformation des outils pour qu'ils deviennent opérants. L'approche de la genèse instrumentale invite ainsi à interroger non seulement les effets d'une formation, mais aussi les conditions pédagogiques susceptibles de soutenir les processus d'appropriation ainsi que le développement du sentiment d'expertise, le pouvoir d'agir constituant ici un horizon théorique plutôt qu'un objet directement évalué. Dès lors, la question centrale de cette recherche est la suivante : comment une activité de formation peut-elle favoriser une appropriation instrumentale du numérique susceptible de contribuer au développement de pratiques numériques critiques, accessibles et émancipatrices chez les enseignants spécialisés?

2. Méthodologie de la recherche

Un modèle d'intelligence artificielle générative (Le Chat, Mistral, 2024) a été ponctuellement utilisé au cours de la rédaction du manuscrit, exclusivement à des fins de reformulation linguistique et de réduction des répétitions lexicales.

2.1. Contexte et dispositif de formation

L'étude s'inscrit dans le cadre d'une formation continue donnée à des stagiaires préparant le certificat d'aptitude professionnelle aux pratiques de l'éducation inclusive (CAPPEI) au cours de l'année universitaire 2024-2025, à l'INSPE de l'Académie de Nantes. Cette formation, obligatoire, fait partie du tronc commun du CAPPEI.

Le dispositif de formation s'est déroulé sur une journée complète, organisée en deux temps de trois heures consécutives (matin et après-midi), soit un total de six heures de formation.

La formation portait sur les usages du numérique en contexte éducatif et professionnel, en articulant des situations non numériques et numériques. Durant les trois premières heures, les participants ont découvert des outils non numériques qu'ils ne connaissaient pas et formulé des hypothèses d'usage à partir de leurs propriétés (*affordances*). Par exemple, un stagiaire a présenté un coupe-œuf sans en révéler la fonction, invitant les autres participants à identifier ses usages possibles à partir de ses propriétés. Les trois heures suivantes reposaient sur l'exploration par tâtonnement d'un outil numérique inconnu de montage vidéo, à travers la réalisation d'une « publicité détournée » (consigne en annexe A) consistant à utiliser un outil numérique pour un objectif autre que celui prescrit. Par exemple, un groupe a proposé de détourner un outil de communication par pictogrammes destiné à des personnes avec autisme afin de « réduire la charge mentale des femmes au quotidien ».

Afin d'évaluer l'évolution des perceptions des participants et un certain degré d'efficacité pédagogique (Gérard, 2003), un questionnaire a été soumis (annexe B) au début et à la fin de la journée de formation (préconisation de Kirkpatrick et Kirkpatrick, 2016). Les deux passations ont été réalisées sur la plateforme LimeSurvey, ce choix méthodologique visant à éviter que les participants ne puissent comparer directement leurs réponses entre les deux temps de mesure, ce qui aurait pu influencer leurs réponses lors de la seconde passation.

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

2.2. Participants

Au total, 42 stagiaires CAPPEI ont participé à la formation. Les analyses portent exclusivement sur les participants ayant réalisé les deux passations, condition nécessaire à la réalisation des comparaisons appariées. Les autres participants n'ont pas réalisé la seconde passation, celle-ci ayant été proposée après le cours pour certains groupes, ce qui a entraîné des abandons principalement liés à des contraintes de temps. Si cette attrition s'explique par l'organisation du dispositif plutôt que par un choix méthodologique, elle peut néanmoins avoir introduit un biais de sélection et limiter la représentativité de l'échantillon retenu. Les résultats doivent donc être interprétés à la lumière de cette limite.

L'échantillon se compose de 16 femmes et 9 hommes, une répartition conforme aux proportions généralement observées dans les métiers de l'enseignement[1]. Concernant le parcours de formation, la majorité des stagiaires est engagée dans une spécialisation UE/ULIS[2] (68 %). Les autres participants relèvent des parcours RASED[3] (12 %) et EGPA[4] (4 %), tandis que 4 participants (16 %) n'ont pas renseigné leur parcours de formation.

2.3. Instrument de collecte des données

Un questionnaire spécifiquement conçu pour cette étude a été élaboré à partir de travaux portant sur l'évaluation des formations (Kirkpatrick et Kirkpatrick, 2016; Gérard, 2003), les perceptions des usages du numérique et le sentiment d'expertise professionnelle (Faurie *et al.*, 2007). Son objectif était de documenter l'évolution des perceptions des participants à l'issue du dispositif de formation. Il n'avait pas vocation à mesurer de manière exhaustive les compétences numériques ni à objectiver directement les processus d'appropriation instrumentale. Ce questionnaire n'a pas fait l'objet d'une validation psychométrique préalable. Il comprend 10 items, évalués à l'aide d'une échelle de Likert en 5 points, allant de 1 (« pas du tout d'accord ») à 5 (« tout à fait d'accord »).

Les items portent sur les dimensions suivantes (annexe B) : comprendre et utiliser efficacement le numérique; confiance dans ses compétences numériques; apprentissage à partir des erreurs; aisance devant les élèves et les collègues; gestion du stress et de l'anxiété; plaisir et ouverture à l'innovation; simplicité d'utilisation perçue; sécurité et bénéfices perçus; gain de temps dans le travail; expertise pédagogique numérique.

Tous les items sont formulés dans le même sens, de manière affirmative, afin de limiter les biais liés à l'inversion des énoncés.

Pour permettre l'appariement des réponses entre les deux passations tout en préservant l'anonymat, les participants ont renseigné leurs initiales associées à leur date de naissance, constituant un identifiant pseudonymisé.

2.4. Procédure

La passation du questionnaire s'est déroulée pendant le temps de formation, au début et à la fin de la journée. Les participants ont été informés oralement de l'objectif de la recherche et du fait que les données collectées s'inscrivaient dans un cadre de recherche visant à améliorer la formation aux outils numériques.

[1] Panorama statistique des personnels de l'enseignement scolaire 2024-2025 : https://urls.fr/YMhSXf

[2] Unités d'enseignement / Unités localisées pour l'inclusion scolaire

[3] Réseau d'aides spécialisées aux élèves en difficulté

[4] Enseignement général et professionnel adapté

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

La participation au questionnaire reposait sur le volontariat et n'avait aucun impact sur la validation de la formation. Les stagiaires qui ne souhaitaient pas transmettre leurs réponses pouvaient remplir le questionnaire sur support papier à titre personnel. L'ensemble des participants ayant répondu en ligne ont donné leur accord pour l'utilisation de leurs données à des fins de recherche.

2.5. Analyses statistiques

Les analyses ont été réalisées à l'aide du logiciel SPSS (version 24). Des statistiques descriptives (moyennes et écarts-types) ont été calculées pour chaque item aux deux temps de mesure. Afin d'examiner les évolutions entre le pré-test et le post-test, des tests *t* pour échantillons appariés ont été conduits (préconisation de Kirkpatrick et Kirkpatrick, 2016), permettant de comparer les réponses des mêmes participants. Ce choix méthodologique est justifié par la nature du dispositif pré-test/post-test, les analyses appariées étant particulièrement adaptées à l'étude des évolutions intra-individuelles dans un cadre exploratoire. Ainsi, les résultats doivent être interprétés comme des indicateurs d'évolutions observées au sein de cet échantillon, et non comme des résultats directement généralisables à l'ensemble des enseignants spécialisés. Les différences observées dans les degrés de liberté entre les analyses s'expliquent par quelques réponses manquantes pour certains items, conduisant à des effectifs appariés légèrement variables selon les comparaisons réalisées.

3. Résultats

Comme l'indique le tableau 1, les scores moyens se situent majoritairement entre 3 et 4 sur une échelle de Likert en 5 points, traduisant des niveaux d'accord globalement modérés à plutôt élevés. Les participants expriment ainsi des perceptions globalement positives à l'égard des dimensions évaluées, sans pour autant manifester une adhésion systématiquement maximale. Certaines dimensions, telles que le plaisir et l'ouverture à l'innovation, apparaissent plus fortement investies, tandis que d'autres, notamment celles liées à la simplicité d'utilisation perçue, à la confiance dans ses compétences numériques ou au sentiment d'expertise pédagogique, se situent davantage autour du point médian de l'échelle, indiquant des positions plus nuancées.

© Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

Tableau 1

Moyenne, écart-type et effectif pour chaque item et pour les deux passations

	Items				
Passation	Comprendre et utiliser efficacement le numérique	Confiance dans ses compétences numériques	Apprendre de ses erreurs	Aisance devant élèves et collègues	Gestion du stress et de l'anxiété
Étape 1	n = 25	n = 25	n = 25	n = 24	n = 22
M	3,20	3,28	3,48	3,32	3,39
ÉT	0,91	0,98	0,98	0,80	1,16
Étape 2					
M	3,68	3,80	3,84	3,50	3,61
ÉT	0,80	0,87	0,67	0,93	0,94
	Items				
Passation	Plaisir et ouverture à l'innovation	Simplicité d'utilisation perçue	Sécurité et bénéfices perçus	Gain de temps dans le travail	Expertise pédagogique numérique
Étape 1	n = 24	n = 25	n = 25	n = 24	n = 23
M	4,08	2,44	3,20	3,72	3,04
ÉT	0,64	0,87	0,82	1,06	0,91
Étape 2					
M	3,92	3,08	3,60	3,67	3,46
ÉT	0,58	0,57	0,71	0,92	0,93

Note. © Auteurs. M = moyenne, ÉT = écart-type.

Le tableau 2 présente les résultats des tests *t* pour échantillons appariés, qui permettent d'examiner si les différences observées entre le pré-test et le post-test sont susceptibles de refléter une évolution plutôt qu'une variation due au hasard. Dans cette étude, une valeur de *p* inférieure à 0,05 est considérée comme indiquant une différence statistiquement significative. Les tailles d'effet (Hedges' *g*) complètent cette analyse en renseignant l'ampleur des différences observées.

Les écarts-types, modérés, témoignent par ailleurs d'une hétérogénéité relative des profils, sans forte polarisation des réponses. Ce premier niveau de lecture met ainsi en évidence des représentations globalement favorables, mais encore différenciées selon les dimensions considérées.

© Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

Tableau 2

Résultats des tests t *pour échantillons appariés et tailles d'effet (Hedges' g)*

Variable	n	t	ddl	p	Hedges' g[5]
Comprendre et utiliser efficacement le numérique	25	-4,096	24	< 0,001	0,79
Confiance dans ses compétences numériques	25	-3,641	24	0,001	0,71
Apprendre de ses erreurs	25	-2,092	24	0,047	0,41
Aisance devant élèves et collègues	24	-1,696	23	0,103	0,34
Gestion du stress et de l'anxiété	22	-1,418	21	0,171	0,29
Plaisir et ouverture à l'innovation	24	1,141	23	0,266	0,23
Simplicité d'utilisation perçue	25	-4,226	24	< 0,001	0,82
Sécurité et bénéfices perçus	25	-2,191	24	0,038	0,42
Gain de temps dans le travail	24	0,464	23	0,647	0,09
Expertise pédagogique numérique	23	-3,447	22	0,002	0,69

Note. © Auteurs.

Les tailles d'effet montrent que les évolutions les plus importantes concernent la compréhension et l'utilisation du numérique, la simplicité d'utilisation perçue, la confiance dans les compétences numériques et le sentiment d'expertise pédagogique (g = 0,69 à 0,82). Les dimensions « apprentissage à partir des erreurs » et « sécurité et bénéfices perçus » présentent des effets de plus faible ampleur ($g \approx 0{,}41$), invitant à interpréter ces résultats avec prudence.

3.1. Effets significatifs de la formation de 6 heures sur les réponses des participants

L'analyse des tests *t* pour échantillons appariés met en évidence plusieurs évolutions entre les mesures pré-formation et post-formation. Ces évolutions concernent principalement les dimensions liées aux compétences perçues, à la confiance, à la facilité d'usage et au sentiment d'expertise pédagogique numérique.

Tout d'abord, une amélioration significative est observée concernant la capacité déclarée à comprendre et à utiliser efficacement les outils numériques. La moyenne passe de 3,20 avant la formation à 3,68 après la formation, avec une différence moyenne significative ($t(24) = -4{,}10$, $p < 0{,}001$). Cette évolution traduit un possible renforcement du sentiment de maîtrise des outils numériques à l'issue de la formation.

De manière cohérente, la confiance dans ses compétences numériques augmente également de façon significative, avec une moyenne passant de 3,28 à 3,80 ($t(24) = -3{,}64$, p = 0,001). Ce résultat est compatible avec l'hypothèse d'un renforcement de l'assurance des participants quant à leur capacité à mobiliser le numérique dans leurs pratiques.

Un effet significatif est également observé pour la dimension relative à l'apprentissage à partir des erreurs, dont la moyenne progresse de 3,48 à 3,84 ($t(24) = -2{,}09$, p = 0,047). Bien que d'ampleur modérée et proche du seuil de significativité, cette différence peut refléter une évolution du rapport déclaré à l'erreur dans l'usage du numérique.

[5] Hedges' g estime l'ampleur de la différence observée entre le pré-test et le post-test. À titre indicatif, des valeurs d'environ 0,20, 0,50 et 0,80 correspondent respectivement à des effets faibles, moyens et importants.

© Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

Par ailleurs, l'un des effets les plus marqués concerne la simplicité d'utilisation perçue des outils numériques. La moyenne augmente significativement de 2,44 avant la formation à 3,08 après la formation ($t(24) = -4{,}23$, $p < 0{,}001$), ce qui témoigne d'une évolution importante de la perception de la facilité d'usage.

La sécurité et les bénéfices perçus des outils numériques présentent une progression statistiquement significative, qui demeure toutefois d'ampleur modérée et appelle une interprétation prudente (moyenne passant de 3,20 à 3,60; $t(24) = -2{,}19$, $p = 0{,}038$). Enfin, la perception de l'expertise pédagogique numérique des participants augmente de manière significative, passant de 3,04 à 3,46 ($t(22) = -3{,}45$, $p = 0{,}002$), ce qui est cohérent avec un renforcement du sentiment de légitimité professionnelle dans l'usage pédagogique du numérique.

3.2. Dimensions sans effet significatif de la formation de 6 heures

En parallèle des effets significatifs observés, plusieurs dimensions évaluées ne présentent pas de différence statistiquement significative entre les mesures pré-formation et post-formation. Ces résultats permettent de nuancer l'impact global de la formation et d'identifier des domaines dans lesquels aucune évolution mesurable n'a été mise en évidence à court terme.

Tout d'abord, la dimension relative à l'aisance lors de l'utilisation des outils numériques devant les élèves et les collègues ne montre pas de variation significative. La moyenne passe de 3,32 à 3,50, mais cette différence n'atteint pas le seuil de significativité statistique ($t(23) = -1{,}70$, $p = 0{,}103$). Bien qu'une légère augmentation soit observable, celle-ci reste insuffisante pour conclure à un effet de la formation.

De même, aucune évolution significative n'est constatée concernant la gestion du stress et de l'anxiété liés à l'utilisation des outils numériques. La moyenne progresse de 3,39 à 3,61, mais la différence observée n'est pas statistiquement significative ($t(21) = -1{,}42$, $p = 0{,}171$). Ce résultat suggère que, malgré une tendance à l'amélioration, la formation n'a pas produit d'effet mesurable sur cette dimension émotionnelle.

La dimension relative au plaisir et à l'ouverture à l'innovation ne présente pas non plus de différence significative entre les deux temps de mesure. La moyenne diminue légèrement, passant de 4,08 à 3,92, sans que cette variation soit statistiquement significative ($t(23) = 1{,}14$, $p = 0{,}266$). Les scores élevés observés dès la phase pré-formation indiquent toutefois une stabilité globale des réponses sur cette dimension.

Enfin, la perception du gain de temps dans la préparation et la présentation des cours ne montre aucun effet significatif de la formation. La moyenne passe de 3,72 à 3,67 ($t(23) = 0{,}46$, $p = 0{,}647$), traduisant une absence d'évolution mesurable sur cet aspect organisationnel du travail enseignant.

Dans l'ensemble, ces résultats suggèrent que, dans le cadre de cette étude, certaines dimensions, notamment émotionnelles et organisationnelles, n'ont pas évolué de manière statistiquement significative après la formation, contrairement aux dimensions davantage liées aux compétences perçues et aux représentations des outils numériques.

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

4. Discussion

4.1. L'activité comme levier d'appropriation instrumentale

Les effets observés à l'issue de la formation peuvent être interprétés à la lumière du cadre théorique de la genèse instrumentale proposé par Rabardel (1995). Le dispositif pédagogique a été conçu pour mobiliser les processus d'instrumentation et d'instrumentalisation, en plaçant les stagiaires dans des situations où ils explorent les possibilités et les limites des outils afin de transformer progressivement un artefact en instrument au service de leurs propres objectifs. Les évolutions observées peuvent être interprétées comme compatibles avec cette dynamique d'appropriation, sans toutefois permettre de documenter directement les processus d'instrumentation et d'instrumentalisation eux-mêmes. La première phase de la formation repose sur une activité d'identification des affordances (Simonian, 2019), invitant les stagiaires à observer des outils non numériques qu'ils ne connaissent pas, à analyser leurs propriétés et à formuler des hypothèses d'usage (Mercier 2023). Cette étape vise explicitement un travail d'instrumentation : les participants doivent comprendre ce que l'outil « permet » ou « contraint » en situation, et commencer à construire des schèmes d'action à partir de ses propriétés. Il ne s'agit pas encore de transformer l'outil, mais de s'y adapter cognitivement et pratiquement en fonction d'un objectif à atteindre.

La seconde phase introduit un outil numérique inconnu des stagiaires : un logiciel de montage vidéo, habituellement utilisé avec des élèves présentant des BEP (Lefer Sauvage *et al.*, 2025). Les participants sont alors confrontés à une situation de découverte par tâtonnement, au cours de laquelle ils doivent produire une vidéo en comprenant progressivement les affordances de l'outil et en les articulant aux contraintes de leur projet. Ce travail est conçu pour engager à nouveau un processus d'instrumentation, par lequel les stagiaires sont amenés à construire progressivement des schèmes d'utilisation à partir de l'expérience concrète. Cette dynamique peut être rapprochée de la scène du film *Ratatouille* (Bird, 2007), dans laquelle le personnage principal (un rat), en manipulant une cuillère en bois, reproduit et intériorise les gestes des chefs humains : cette scène illustre le processus d'instrumentation, dans lequel un outil devient progressivement opérant au fur et à mesure que ses usages sont compris et intégrés dans l'activité.

Mais le cœur du dispositif réside dans la troisième étape, qui vise explicitement le détournement d'un outil numérique de leur choix au service d'un objectif autre que celui prescrit par ses concepteurs. Les stagiaires doivent en effet produire une « publicité détournée » à partir d'un outil existant (annexe A), en lui assignant une nouvelle finalité. Ce travail relève du processus d'instrumentalisation (Rabardel, 1995), par lequel l'utilisateur transforme l'artefact pour répondre à ses propres besoins. La notion de catachrèse permet ici de qualifier cette pratique : l'outil est utilisé au-delà de sa fonction initiale pour résoudre un problème situé. Cette dynamique peut être illustrée par la scène du film *Mulan* (Bancroft et Cook, 1998), dans laquelle l'héroïne détourne un éventail de sa fonction décorative pour désarmer son adversaire. L'objet est transformé dans sa finalité, devenant un instrument d'action et de défense.

L'objectif pédagogique de la journée est ainsi de faire expérimenter aux stagiaires le passage de l'artefact à l'instrument, en les plaçant dans des situations où ils doivent comprendre, adapter et transformer les outils en fonction de leurs propres intentions professionnelles. Ce processus est susceptible de favoriser le développement de compétences transversales, au premier rang desquelles la résolution de problèmes, compétence essentielle dans les contextes éducatifs ordinaires comme dans les situations d'enseignement spécialisé (Benoit et Bortolon, 2025). En ce sens, l'activité ne constitue pas un simple support de formation, mais bien un levier central d'appropriation instrumentale, permettant aux enseignants de développer un rapport plus réflexif, autonome et critique aux outils numériques.

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

4.2. Développer une posture critique et réflexive face au numérique

Le dispositif de formation a été conçu pour favoriser le développement d'une posture critique et réflexive vis-à-vis du numérique, en s'éloignant délibérément d'une approche transmissive centrée sur la démonstration des outils. En plaçant les stagiaires en situation concrète de production, l'activité vise à rendre visibles les obstacles, les hésitations et les ajustements qui caractérisent les usages ordinaires des outils numériques (Perrenoud, 1994; Plantard, 2019). Le recours au détournement constitue ici un levier pédagogique central : il permet de travailler simultanément l'appropriation des outils et le développement du sentiment d'expertise (Faurie *et al.*, 2007), en particulier chez des enseignants ayant parfois fait l'expérience d'échecs répétés dans l'usage du numérique en contexte éducatif.

Les résultats suggèrent que le dispositif a pu favoriser la compréhension située de l'utilité des outils numériques, en engageant les stagiaires dans une mise en œuvre directement liée à un projet qu'ils définissent eux-mêmes. Le stagiaire devient l'acteur de sa formation, découvrant un outil numérique non pas à partir de ses fonctionnalités prescrites, mais à travers les exigences de son projet de détournement. Cette logique rejoint les travaux montrant que l'appropriation des outils se construit dans l'activité, par l'articulation entre les contraintes de la situation et les intentions de l'usager (Rabardel, 1995; Mercier, 2022). Le travail en groupe peut avoir contribué à cette dynamique en favorisant les échanges, la verbalisation des stratégies et la confrontation des points de vue, comme semble le suggérer l'augmentation de la confiance dans ses compétences numériques.

L'approche vise également à déconstruire certaines représentations anxiogènes associées au numérique. En montrant que les outils sont stables et qu'il est possible de les explorer par essais-erreurs sans risque, la formation contribue à sécuriser les stagiaires dans leur rapport aux technologies. Elle met aussi en évidence le caractère non universel des logiques de conception : les outils sont produits par des développeurs, selon des choix terminologiques et fonctionnels parfois discutables. Par exemple, la fonction de « rognage » dans le logiciel de montage vidéo proposé en formation renvoie en réalité à une opération de découpage, illustrant les écarts possibles entre les noms des commandes et leurs usages effectifs (Lefer Sauvage *et al.*, 2025). Cette prise de distance critique constitue une interprétation possible des évolutions observées. Elle pourrait notamment éclairer les résultats relatifs à l'augmentation de la sécurité et des bénéfices perçus, ainsi qu'au renforcement du sentiment d'expertise pédagogique numérique, en légitimant le fait de s'interroger sur un outil, numérique ou non, tout en identifiant ses possibles en situation pédagogique (Baron et Bruillard, 2008).

En revanche, certaines dimensions ne pouvaient raisonnablement évoluer dans le cadre de ce dispositif. L'aisance dans l'utilisation des outils devant les élèves ou les collègues, tout comme la gestion du stress et de l'anxiété, relèvent de situations professionnelles réelles et répétées, qui dépassent le cadre d'une formation ponctuelle. De même, l'absence d'évolution significative concernant le plaisir et l'ouverture à l'innovation apparaît cohérente avec les objectifs de la formation : il s'agissait précisément de déconstruire le mythe de la pratique innovante, souvent une source de pression et d'angoisse pour les enseignants, en montrant que les pratiques numériques reposent le plus souvent sur des outils ordinaires et des usages simples. Enfin, la perception du gain de temps n'était pas un objectif du dispositif, ce qui rend l'absence d'effet sur cette dimension attendue.

Conclusion

Cette recherche exploratoire visait à analyser les effets à court terme d'un dispositif de formation de six heures consacrées aux usages du numérique auprès d'enseignants spécialisés en formation CAPPEI. Les résultats mettent en évidence des évolutions des représentations des stagiaires, notamment concernant la compréhension des outils, la confiance dans leurs compétences numériques, la simplicité d'utilisation perçue, la sécurité et les bénéfices des outils, ainsi que le sentiment d'expertise pédagogique numérique.

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

Ces effets s'inscrivent principalement dans les dimensions cognitives et représentationnelles, ce qui apparaît cohérent au regard de la durée du dispositif et du cadre d'évaluation mobilisé.

Néanmoins, plusieurs limites doivent être soulignées. La première concerne l'impossibilité de mesurer les effets de la formation à plus long terme. Le dispositif ne permet pas de questionner les stagiaires un an après la formation afin d'objectiver d'éventuels changements de pratiques effectives en situation professionnelle. Cette limite renvoie directement aux critiques formulées à l'égard du modèle de Kirkpatrick, notamment par Reitz (1997), qui souligne les difficultés méthodologiques à établir des liens directs entre les apprentissages déclarés et les transformations réelles des pratiques. Comme le rappelle Gérard (2003), « les participants peuvent très bien avoir appris, mais ne pas transférer pour autant », ce qui invite à une grande prudence dans l'interprétation des effets observés.

Cette étude présente également un caractère exploratoire lié à la taille de son échantillon (25 participants ayant réalisé les deux passations). Les résultats obtenus ne peuvent donc être généralisés à l'ensemble des enseignants spécialisés. Ils permettent avant tout d'identifier des tendances et de formuler des hypothèses qui mériteraient d'être examinées dans des recherches conduites sur des échantillons plus importants et dans des contextes de formation variés.

De plus, le recours à un questionnaire auto-déclaratif constitue une limite méthodologique classique : « on ne peut bien sûr pas être certain que la maîtrise des compétences est réellement celle déclarée » (Gérard, 2003). Si ce type d'outil permet de saisir des évolutions de perceptions et de représentations, il ne renseigne pas directement sur les usages effectifs ni sur la qualité des pratiques mises en œuvre. Évaluer l'impact d'une formation suppose alors de « traduire cette formulation qualitative par des indicateurs concrets et opérationnels » (Gérard, 2003), ce qui nécessiterait d'autres méthodologies, telles que des observations en classe, des entretiens différés ou des analyses de productions pédagogiques.

Dans ce cadre, les non-effets observés sur certaines dimensions, notamment l'aisance devant les élèves, la gestion du stress et de l'anxiété, ou la perception du gain de temps, ne doivent pas être interprétés comme des échecs du dispositif. Ces dimensions relèvent de temporalités plus longues et sont fortement dépendantes de l'expérience répétée en situation réelle, ce que confirme le modèle de Kirkpatrick lorsqu'il est mobilisé de manière critique. En revanche, le fait que les résultats suggèrent que la formation contribue à faire évoluer les représentations liées aux outils et au sentiment d'expertise apparaît particulièrement significatif pour des enseignants spécialisés dont les expériences antérieures avec le numérique ont souvent été marquées par des difficultés, voire des échecs. L'ambition de la formation est précisément de réduire ce sentiment négatif, de proposer une « seconde chance » face au numérique et de créer des conditions susceptibles de favoriser une posture à la fois critique et réflexive vis-à-vis des outils, sans que cette évolution puisse être directement objectivée par les données recueillies dans cette étude.

L'un des principaux apports de cette étude exploratoire réside ainsi dans les résultats qui suggèrent l'intérêt d'une approche par l'activité. En s'appuyant sur la genèse instrumentale (Rabardel, 1995), les résultats suggèrent que le fait de placer les stagiaires en situation de résolution de problèmes, de tâtonnement et de détournement pourrait constituer un levier pour transformer leur rapport aux outils, au-delà d'une logique technocentrée. Cette perspective apparaît particulièrement pertinente dans le contexte actuel de refonte des maquettes de formation des enseignants en France, où se pose avec intensité la question d'un enseignement au numérique critique et émancipateur.

Enfin, les témoignages reçus par courriel dans les jours suivant la formation, bien que non intégrés formellement au corpus de données, constituent des signaux faibles, mais intéressants quant à l'impact perçu du dispositif. Ils invitent à poursuivre la réflexion sur les modalités de suivi à moyen et long terme, afin de mieux comprendre comment ces évolutions des représentations peuvent, ou non, se traduire en pratiques durables. Ainsi, et en écho aux travaux de Benoit et Bortolon (2025) qui soulignent le potentiel

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

du numérique pour répondre à la surcharge cognitive des élèves à BEP, cette étude exploratoire constitue une première contribution à la réflexion sur les modalités de formation favorisant l'appropriation instrumentale du numérique. De telles études permettraient notamment d'examiner dans quelle mesure les évolutions de perceptions observées à court terme se traduisent par des transformations durables des pratiques professionnelles.

Liste des références

Amadieu, F., et Tricot, A. (2014). *Apprendre avec le numérique : mythes et réalités*. Retz.

Bancroft, T., et Cook, B. (réalisateurs). (1998). *Mulan* [film cinématographique]. Walt Disney Pictures.

Baron, G.-L., et Bruillard, E. (2008). Technologies de l'information et de la communication et « indigènes numériques » : quelle situation. *Sticef, 15*, 19-38. https://doi.org/10.3406/stice.2008.976

Béguin, P., et Rabardel, P. (2000). Concevoir pour les activités instrumentées. *Revue d'intelligence artificielle, 14*(1-2), 1-19. http://tecfa.unige.ch/tecfa/maltt/cofor-1/textes/beguin_rabardel00.pdf

Benoit, H., Assude, T., et Pérez, J.-M. (2017). Numérique et accessibilité dans l'éducation et en formation. *La nouvelle revue de l'adaptation et de la scolarisation, 78*(2), 5-9. https://doi.org/10.3917/nras.078.0005

Benoit, H., et Bortolon, S. (2025). L'objectif d'une évaluation inclusive face au contrôle scolaire et à l'inaccessibilité pédagogique. *La nouvelle revue – Éducation et société inclusives, 103*(2), 40-57. https://doi.org/10.3917/nresi.103.0040

Bernier, A. (2010). *L'étude des déterminants et des effets de la formation au sein des entreprises canadiennes : au-delà de la productivité* [thèse de doctorat, Université de Montréal, Canada]. http://hdl.handle.net/1866/4717

Bird, B. (réalisateur). (2007). *Ratatouille* [film cinématographique]. Pixar Animation Studios et Walt Disney Pictures.

Devars, T., et Taïeb, E. (2024). Faire avec la « culture numérique ». *Quaderni. Communication, technologies, pouvoir*, (111), 5-8. https://doi.org/10.4000/11p61

Duru-Bellat, M., Farges, G. et Van Zanten, A. (2012). Chapitre 6. Les programmes, les pratiques pédagogiques et les normes d'excellence. Dans M. Duru-Bellat, G. Farges et A. Van Zanten, *Sociologie de l'école* : 5e édition (p. 124-147). Armand Colin. https://shs.cairn.info/sociologie-de-l-ecole--9782200621636-page-124

Ebersold, S. (2020). Pratiques inclusives, approche polycentrée et accessibilité. *Revista Educação Especial, 33*(e64), 1-22. https://doi.org/10.5902/1984686X52845

Faurie, I., Van De Leemput, C., et Amiel, A. (2007). *Tâche simple ou complexe de recherche d'informations dans des hypermédias : influence de l'expertise et du sentiment d'expertise*. Dans Colloque EPIQUE 07, Nantes, 13-24. https://hal.science/hal-02875771

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

Gérard, F.-M. (2003). L'évaluation de l'efficacité d'une formation. *Gestion 2000, 3*(20), 13-33. https://www.fmgerard.be/textes/Outil.pdf

Goigoux, R., Cèbe, S., Robert, A. et Elalouf, M.-L. (2005, 19 janvier). Améliorer la formation initiale des enseignants. *Le café pédagogique.* https://www.cafepedagogique.net/2005/01/18/ameliorer-la-formation-initiale-des-enseignants/

Héritier, C., et Meynet, A. (2024). Le numérique permet d'apprendre plus facilement. Dans J.-L. Berger (dir.), *Mythologie pédagogique : 17 mythes déconstruits* (p. 102-107). Labo PAA. https://labopaa.com/project/chapitre-17

Kirkpatrick, J. D., et Kirkpatrick, W. K. (2016). *Kirkpatrick's Four Levels of Training Evaluation.* Association for Talent Development.

Lefer Sauvage, G., Mercier, C., et Weiss, P.-O. (2025). Expérimenter le vidéo-montage avec les jeunes en situation de handicap à Mayotte pour construire son identité professionnelle. *L'Année de la Recherche en Sciences de l'Éducation, Les pratiques d'encadrement, d'éducation, d'enseignement et de formation professionnelle à l'ère inclusive, 2024* (p. 240-250). https://hal.science/hal-04767375

Mercier, C. (2022). De la fourchette au zirgouflex : quand quelqu'un veut développer une pratique instrumentée, mieux vaut lui apprendre à cheminer que de lui donner la solution. *Cahiers pédagogiques*, 580(7), 47-49. https://doi.org/10.3917/cape.580.0047

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

Mercier, C. (2023). Comment l'outil devient-il un instrument dans l'esprit de l'Homme au travers de son activité et comment peut-il devenir un acteur de cela? Dans R. Hétier et E. Mutabazi (dir.), *La relation à autrui en régime numérique* (p. 5633-5640). Chronique sociale. https://hal.science/hal-04093829

Mercier, C., et Bourdon, P. (2024). Avec des outils numériques, l'élève à BEP va progresser. Dans M. Toullec et F. Lacroix (dir.), *L'école inclusive*. Mythes et Réalités (p. 119-132). https://hal.science/hal-04662191

Mercier, C., et Sauvage, G. L. (2021). Former les enseignants spécialisés à l'usage des outils numériques en formation continue pour leur pratique en classe [résumé de communication]. *École primaire du 21e siècle* (EP21). https://hal.science/hal-03377808v1

Mistral AI. (2024). *Le Chat* [grand modèle de langage]. https://chat.mistral.ai

Papi, C. (2012). Causes et motifs du non-usage de ressources numériques. *Recherches & Éducations*, (6), 127-142. https://doi.org/10.4000/rechercheseducations.1074

Paveau, M.-A. (2012). Ce que disent les objets. Sens, affordance, cognition. *Synergies Pays Riverains de la Baltique*, (9), 53-65. https://hal.science/hal-00772905

Perrenoud, P. (1994). *Formation des enseignants : entre théorie et pratique*. L'Harmattan. https://www.torrossa.com/en/resources/an/5096007

Perrenoud, P. (2004). Adosser la pratique réflexive aux sciences sociales, condition de la professionnalisation. *Éducation permanente, 160*(3), 35-60. https://www.unige.ch/fapse/SSE/teachers/perrenoud/php_main/php_2004/2004_15.html

Plantard, P. (2019). Mythes, rites et tribus numériques. *Éducation permanente. Le numérique, une illusion pédagogique?* 219, 116-127. https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-02345378

Rabardel, P. (1995). *Les hommes et les technologies; approche cognitive des instruments contemporains.* Armand Colin. https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01017462

Reitz, P. (1997). L'évaluation de la formation en entreprise selon le modèle de Donald L. Kirkpatrick : un regard critique. *Canadian Journal of Program Evaluation/Revue canadienne d'évaluation de programme, 12(*2), 1-20. https://doi.org/10.3138/cjpe.12.001

Simonian, S. (2019). L'affordance, pour comprendre les rapports au numérique. *Éducation Permanente, 219*(2), 61-70. https://doi.org/10.3917/edpe.219.0061

Simonian, S. (2022). *L'affordance socioculturelle des objets techniques*. PURH. https://hal.science/hal-04471655

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

Annexes

Annexe A

Consigne pour les deux activités : « objet mystère » et « publicité détournée »

Objet mystère

La consigne est envoyée en amont avant le temps de formation :

« Je vous demande d'apporter un objet secret de chez vous qui pose question à vos invités. En d'autres termes, vos invités vous demandent souvent : mais qu'est-ce que cet objet? ».

Lors de la première séance, les objets non numériques sont présentés à l'ensemble du groupe et la réflexion tourne autour de la prise en main (comment?) et de l'usage (vers quel objectif?). Ainsi, dans un premier temps, il est question de trouver les régularités dans les propriétés des outils pour trouver des invariants dans les usages (par exemple, la caractéristique de prise en main de type ciseaux) puis, dans un second temps, de trouver les variations possibles des usages.

Consigne : Vous allez présenter les outils non numériques qui viennent de chez vous au reste du groupe. Vous allez volontairement les présenter d'une manière non adaptée pour complexifier la tâche des autres apprenants.

Objectif : Le but est de solliciter les schèmes d'utilisation (partagés socialement) déjà présents dans l'esprit des apprenants pour qu'ils puissent comprendre qu'il est toujours possible d'imaginer l'usage grâce aux propriétés des objets.

Les pubs détournées

Prendre un objet numérique et proposer un usage différent avec détournement. Ensuite, les apprenants devront présenter ce nouvel usage comme une publicité. Le formateur peut également suggérer des outils numériques pour nourrir les expériences.

Consigne : Vous allez utiliser un outil numérique que vous connaissez et en faire une pub atypique. L'objet n'a plus du tout sa fonction première communément partagée par l'ensemble des utilisateurs (schème d'utilisation). Vous allez donc proposer un nouvel usage qui permet de répondre à une nouvelle fonction/situation en notifiant l'objectif.

Objectif : Les apprenants devront identifier des propriétés de l'outil pour ensuite les détourner dans l'usage et donner du sens. Le rôle de la créativité dans l'usage des outils numériques est central pour répondre à des situations problèmes en situation.

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

Annexe B

Questionnaire proposé aux stagiaires CAPPEI

N°	Élément du questionnaire	Modalités de réponse
1	Initiales suivies de la date de naissance (ex. : JR12031970)	Réponse libre
2	Genre / sexe	Femme / Homme / Autre – préfère ne pas répondre
3	Parcours de formation CAPPEI	UE/ULIS / RASED / EGPA / Autre
4	Moment de passation du questionnaire	Début de formation / Fin de formation
5	Je suis capable de comprendre et d'utiliser les outils numériques de manière efficace pour améliorer mon enseignement.	Échelle Likert 1–5
6	Je suis confiant dans mes compétences pour utiliser les outils numériques et je suis prêt à relever les défis qui se présentent.	Échelle Likert 1–5
7	J'apprends de mes erreurs lorsque j'utilise des outils numériques et j'utilise ces expériences pour progresser dans ma maîtrise de ces outils.	Échelle Likert 1–5
8	Je me sens à l'aise et en confiance lorsque j'utilise des outils numériques devant mes élèves et mes collègues.	Échelle Likert 1–5
9	Je gère mon stress et mon anxiété liés à l'utilisation des outils numériques de manière efficace pour maintenir mon bien-être.	Échelle Likert 1–5
10	J'apprécie l'utilisation des outils numériques dans mon enseignement et je suis ouvert à explorer de nouvelles façons de les intégrer dans mes leçons.	Échelle Likert 1–5
11	Je trouve que les outils numériques sont simples à comprendre et à utiliser, ce qui me permet de les utiliser de manière efficace.	Échelle Likert 1–5
12	Je crois fermement que les outils numériques sont sûrs et qu'ils offrent des avantages significatifs pour mes élèves et moi-même.	Échelle Likert 1–5
13	Je constate que l'utilisation des outils numériques me fait gagner du temps dans la préparation et la présentation de mes cours.	Échelle Likert 1–5
14	Je suis convaincu que mon expertise en tant qu'enseignant me permet de guider mes élèves dans l'utilisation efficace des outils numériques et de favoriser leur apprentissage.	Échelle Likert 1–5

Échelle de Likert utilisée : 1 = Pas du tout d'accord; 2 = Pas d'accord; 3 = Ni d'accord, ni pas d'accord; 4 = D'accord; 5 = Tout à fait d'accord.

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

Abstract / Resumen / Resumo

Training Special Education Teachers in Digital Technologies: Short-term Effects of an Instrumental Appropriation Activity

ABSTRACT

This article examines the short-term effects of a six-hour continuing professional development programme for special education teachers on their perceptions of digital technologies. The programme, organized into two three-hour sessions, combines non-digital and digital learning activities. Participants first explored unfamiliar physical tools and formulated hypotheses about their possible uses based on their properties. They then discovered an unfamiliar video-editing application through a trial-and-error activity involving the creation of a "diverted advertisement", requiring them to use the digital tool beyond its intended purpose. The study is based on a pre-test/post-test design using a self-report questionnaire with a five-point Likert scale, completed by 25 participants and analyzed using paired t-tests. The results reveal significant changes in participants' perceptions regarding understanding and use of digital technologies, confidence, learning from errors, perceived ease of use, perceived safety and benefits, and digital pedagogical expertise. No significant effects were found for ease of use in front of students and colleagues, stress management, enjoyment and openness to innovation, or perceived time savings. The discussion draws on instrumental genesis to interpret the observed changes as being compatible with a process of instrumental appropriation, while highlighting the limitations of a short-term evaluation.

Keywords: instrumental genesis, instrumental appropriation, special education teachers, continuing professional development, educational technology

Formación de docentes de educación especial en el uso de las tecnologías digitales: efectos a corto plazo de una actividad de apropiación instrumental

RESUMEN

Este artículo analiza los efectos a corto plazo de una formación continua de seis horas dirigida a los docentes de educación especial sobre sus percepciones del uso de las tecnologías digitales. El curso, organizado en dos sesiones de tres horas, combina actividades no digitales y digitales. En una primera fase, los participantes descubren herramientas desconocidas y formulan hipótesis de uso a partir de sus propiedades. En una segunda fase, exploran mediante ensayo y error un programa de edición de vídeo para crear un «anuncio publicitario desviado», utilizando la herramienta digital más allá de los usos inicialmente previstos. El estudio se basa en un diseño pretest-postest mediante un cuestionario de autoinforme con una escala Likert de cinco puntos, complementado por 25 participantes y analizado mediante pruebas *t* para muestras relacionadas. Los resultados muestran cambios significativos en las percepciones relativas a la comprensión y el uso de las tecnologías digitales, la confianza, el aprendizaje a partir de los errores, la facilidad de uso percibida, la seguridad y los beneficios percibidos, así como el sentimiento de competencia pedagógica digital. No se observaron efectos significativos en la comodidad para utilizar las tecnologías ante el alumnado y los colegas, la gestión del estrés, el placer y la apertura a la innovación, ni en la percepción de ahorro de tiempo. La discusión recurre a la teoría de la génesis instrumental para interpretar estos cambios como compatibles con una dinámica de apropiación instrumental, al tiempo que subraya las limitaciones de una evaluación a corto plazo.

Palabras clave: génesis instrumental, apropiación instrumental, docentes de educación especial, formación continua, tecnologías digitales educativas

© Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

Formação de professores da educação especial para o uso das tecnologias digitais: efeitos de curto prazo de uma atividade de apropriação instrumental

RESUMO

Este artigo analisa os efeitos de curto prazo de uma formação continuada de seis horas destinada a professores da educação especial sobre as suas percepções relativas às tecnologias digitais. O dispositivo, organizado em duas sessões de três horas, articula atividades não digitais e digitais. Numa primeira fase, os participantes exploram ferramentas desconhecidas e formulam hipóteses de utilização a partir das suas propriedades. Numa segunda fase, descobrem, por tentativa e erro, um software de edição de vídeo para produzir uma «publicidade desviada», utilizando a ferramenta digital para além da sua finalidade inicial. O estudo baseia-se num desenho pré-teste/pós-teste com um questionário de autorrelato em escala de Likert de cinco pontos, respondido por 25 participantes e analisado por meio de testes t para amostras emparelhadas. Os resultados evidenciam mudanças significativas nas percepções relativas à compreensão e ao uso das tecnologias digitais, à confiança, à aprendizagem a partir dos erros, à facilidade de utilização percebida, à segurança e aos benefícios percebidos, bem como ao sentimento de competência pedagógica digital. Não foram observados efeitos significativos na facilidade de utilização perante alunos e colegas, na gestão do estresse, no prazer e abertura à inovação, nem na percepção de ganho de tempo. A discussão mobiliza a teoria da génese instrumental para interpretar as mudanças observadas como compatíveis com uma dinâmica de apropriação instrumental, salientando simultaneamente as limitações de uma avaliação de curto prazo.

Palavras-chave: génese instrumental, apropriação instrumental, professores da educação especial, formação continuada, tecnologias digitais na educação

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

médiations & médiatisations
Revue internationale sur le numérique en éducation et communication

Dépasser la logique transmissive de la vidéo pédagogique : analyse critique de l'évolution des capacités TPaCK des formateurs d'enseignants

https://doi.org/10.52358/mm.vi24.540

Corinne Ramillon, Ph. D., professeure
Haute École pédagogique Valais, Suisse
corinne.ramillon@hepvs.ch
https://orcid.org/0000-0003-0039-7880

RÉSUMÉ

Dans un contexte de numérisation accélérée de l'enseignement supérieur (Peraya et Peltier, 2020), la vidéo pédagogique s'est imposée comme une norme, reproduisant souvent des pratiques transmissives qui maintiennent l'apprenant dans une posture passive (Fyfield *et al.*, 2022). Cette contribution interroge les conditions permettant aux formateurs d'enseignants de dépasser cette approche technocentrée vers une intégration technopédagogique disciplinaire réfléchie. S'appuyant sur une recherche doctorale (Ramillon, 2024) menée en Suisse romande auprès de sept formateurs (HEP Valais, HEP Fribourg, Université de Genève), l'étude articule le modèle TPaCK (Koehler et Mishra, 2008) et les principes de l'apprentissage multimédia (Mayer et Fiorella, 2022). La méthodologie triangule les questionnaires préanalyse et postanalyse de l'évolution du design multimédia des vidéos et des entretiens semi-directifs. Les résultats révèlent une progression significative des dimensions TPK et TPCK, accompagnée d'une amélioration notable du design multimédia. Au-delà de ces évolutions, l'étude met en lumière des enjeux critiques et éthiques : l'écart entre les injonctions institutionnelles et les conditions réelles de conception, ainsi que la nécessité de temps pour une scénarisation pédagogique efficace. L'article discute de comment la formation au design pédagogique peut restaurer le pouvoir d'agir des formateurs face aux discours techno-enthousiastes, en faveur d'une intégration raisonnée plutôt que précipitée.

Mots-clés : vidéo pédagogique, design technopédagogique disciplinaire, intégration technopédagogique, TPaCK, formateurs d'enseignants

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

Dépasser la logique transmissive de la vidéo pédagogique

Dans un contexte de numérisation accélérée de l'enseignement supérieur, amplifiée par la crise sanitaire de 2020-2022 (Peraya et Peltier, 2020), la vidéo pédagogique, définie par Brame (2016) comme un support visuel et auditif servant d'outil d'apprentissage, s'est imposée comme une norme incontournable. Cependant, cette généralisation s'accompagne souvent d'une reproduction d'une approche transmissive qui maintient l'apprenant dans une posture passive (Fyfield *et al.*, 2022). Loin d'exploiter les affordances du média pour favoriser l'engagement cognitif et l'apprentissage actif (Chi et Wylie, 2014), le corps enseignant tend à transposer ses cours magistraux en captations vidéo, perpétuant ainsi une approche technocentrée que Selwyn (2021) qualifie de « solutionnisme ». Dépasser ce modèle constitue dès lors un enjeu majeur pour la formation des enseignants.

Cette situation révèle un paradoxe : alors que les discours techno-enthousiastes promettent une transformation pédagogique par le numérique, les conditions réelles de conception demeurent souvent insuffisantes. Un écart persiste entre les injonctions institutionnelles à l'innovation et les moyens effectivement mis à la disposition du corps enseignant : ce qu'Albero (2010) identifie comme l'écart entre le potentiel attribué aux dispositifs numériques (l'« idéel ») et leurs usages réels (le « vécu »). Plus récemment, Aillerie et Martineaud (2023) ont montré que les environnements techniques institutionnellement déployés tendent à réduire plutôt qu'à augmenter le pouvoir d'agir des enseignants. Par ailleurs, l'accélération des temporalités numériques (Rosa, 2013/2005) entre en tension avec la nécessité de temps inhérente à toute scénarisation pédagogique efficace. Comment, dans ces conditions, dépasser une logique d'intégration précipitée pour tendre vers une appropriation raisonnée des technologies vidéo?

La présente contribution propose une analyse critique de l'évolution des capacités TPaCK (Technological Pedagogical Content Knowledge) de formateurs d'enseignants engagés dans la conception de vidéos pédagogiques. Elle s'inscrit dans le prolongement des approches critiques du numérique en éducation et formation (Collin *et al.*, 2022), en interrogeant les conditions institutionnelles, temporelles et politiques qui rendent possible – ou empêchent – une appropriation émancipatrice des technologies vidéo. Elle articule également le modèle TPaCK (Koehler et Mishra, 2008), les principes de l'apprentissage multimédia (Mayer et Fiorella, 2022) et une perspective sociotechnique critique (Albero, 2010; Denouël, 2022). Cette articulation permet de réinterroger les données d'une recherche doctorale (Ramillon, 2024), menée auprès de sept formateurs en Suisse romande (HEP Valais, HEP Fribourg, Université de Genève), à travers le prisme des enjeux éthiques et politiques liés à l'intégration technologique, sans viser une présentation exhaustive des résultats, mais une relecture critique de ceux-ci à la lumière de ces cadres.

L'étude originale (Ramillon, 2024) a examiné l'évolution des capacités TPaCK de ces formateurs à la suite de la mise à disposition de ressources en libre accès sur la conception de vidéos pédagogiques efficaces, selon les principes de l'apprentissage multimédia. La méthodologie triangule les questionnaires préaccès et postaccès aux ressources, à l'analyse comparative du design multimédia des vidéos produites et aux entretiens semi-directifs. Les résultats révèlent une progression significative des dimensions technopédagogiques (TPK) et technopédagogiques disciplinaires (TPCK), accompagnée d'une amélioration notable de la qualité de scénarisation, témoignant d'une capacité à s'éloigner d'un usage purement transmissif de la vidéo.

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

Au-delà de ces évolutions, la relecture critique des données met en lumière deux enjeux : d'une part, l'écart entre les injonctions institutionnelles et les conditions réelles de conception; d'autre part, la nécessité de temps pour une scénarisation pédagogique efficace. Ces constats invitent à dépasser une lecture uniquement descriptive des résultats pour interroger les conditions de véritables autonomisation, capacitation et émancipation professionnelle (Denouël, 2022).

L'article discute ainsi de la manière dont la formation au design technopédagogique disciplinaire peut restaurer le pouvoir d'agir du corps enseignant face aux discours techno-enthousiastes, en développant leur réflexivité critique et en favorisant une intégration raisonnée plutôt que précipitée. Il s'agit de ne plus seulement répondre à la question fonctionnelle du « comment faire », mais de maintenir les questions éthiques et politiques du « pour qui » et du « pour quoi » (Albero, 2010) au cœur de l'intégration technopédagogique.

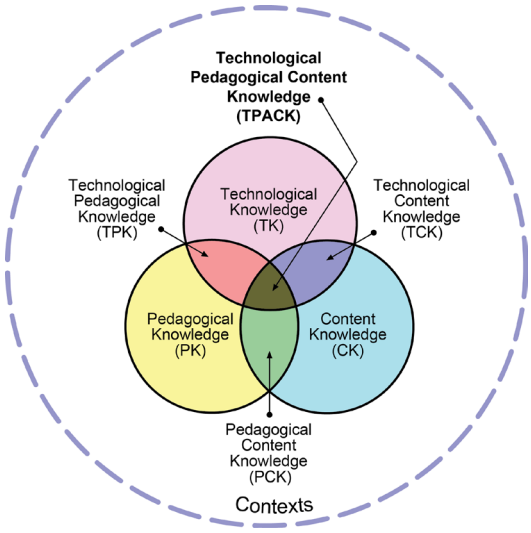
Pour éclairer ces questions, deux cadres théoriques sont articulés – le modèle TPaCK et les principes de l'apprentissage multimédia – dans une perspective critique qui interroge les conditions d'une intégration technopédagogique disciplinaire raisonnée.

Le modèle TPaCK et son application aux formateurs d'enseignants

En 2006, Mishra et Koehler élargissent le cadre de connaissances du contenu pédagogique (PCK) de Shulman (1986) pour intégrer la dimension technologique. Le modèle TPaCK (Technological Pedagogical and Content Knowledge, figure 1) décrit les capacités, interreliées et contextuellement situées, du corps enseignant en matière de mobilisation de technologies (TK), de pédagogie (PK) et de contenu disciplinaire (CK) pour servir efficacement l'enseignement et l'apprentissage (Koehler et Mishra, 2008). Ce modèle articule sept composantes : les trois domaines fondamentaux et les quatre intersections (TPK, TCK, PCK, TPCK).

Figure 1

Le modèle TPaCK



Note. Source : https://tpack.org (2012). Reproduit avec la permission des ayants droit.

© Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

Depuis son introduction, le cadre a connu des évolutions significatives, notamment concernant le traitement du contexte. Le modèle originel représentait le contexte par un cercle pointillé sans le conceptualiser comme un domaine de connaissance. En 2019, Mishra propose l'ajout d'un huitième domaine : la connaissance contextuelle (XK, pour « conteXtual Knowledge »), impliquant que la connaissance du contexte, qu'il s'agisse des technologies disponibles, des politiques institutionnelles ou de la culture d'établissement, devient un objet sur lequel la formation peut agir. Plus récemment, Petko, Mishra et Koehler (2025) proposent une synthèse qui réconcilie deux approches complémentaires : le contexte comme influence externe façonnant les connaissances, et XK comme domaine de connaissance distinct. Le TPaCK existe ainsi simultanément comme connaissance contextualisée (façonnée par les contextes) et comme connaissance contextuelle (portant sur ces contextes).

Cette évolution théorique revêt une importance particulière pour l'étude. Les formateurs d'enseignants opèrent dans des contextes institutionnels marqués par des injonctions à la numérisation (Denouël, 2022) et des tensions entre les discours techno-enthousiastes et les conditions réelles de pratique (Albero, 2010). Leur capacité à analyser ces contextes – et non seulement à s'y adapter – constitue une dimension essentielle de leur développement professionnel. C'est précisément cette articulation entre les connaissances technopédagogiques et la connaissance contextuelle critique que la présente étude interroge, dans le contexte spécifique de la conception de vidéos pédagogiques.

Or, concevoir des vidéos pédagogiques efficaces suppose de maîtriser les principes qui régissent l'apprentissage par le multimédia.

Les principes de l'apprentissage multimédia

La théorie cognitive de l'apprentissage multimédia (CTML) de Mayer (2001, 2021) repose sur trois postulats fondamentaux : le double canal (les informations visuelles et auditives sont traitées séparément), la capacité limitée (chaque canal ne peut traiter qu'une quantité restreinte d'informations) et le traitement actif (l'apprentissage implique une sélection, une organisation et une intégration actives des informations). Ces postulats fondent une série de principes de conception visant à optimiser l'apprentissage par le multimédia.

Mayer et Fiorella (2022) organisent ces principes en trois catégories selon leur objectif cognitif. Les principes visant à réduire le traitement extrinsèque (cohérence, signalisation, redondance, contiguïté spatiale et temporelle) permettent d'éliminer les éléments superflus qui surchargent inutilement la mémoire de travail. Les principes visant à gérer le traitement essentiel (segmentation, pré-entraînement, modalité) aident l'apprenant à représenter le matériel en mémoire de travail. Enfin, les principes visant à favoriser le traitement génératif (personnalisation, incarnation, activité générative) encouragent l'apprenant à donner du sens au matériel.

Cette troisième catégorie constitue un apport majeur des travaux récents sur l'apprentissage multimédia. Le principe d'activité générative (Fiorella et Mayer, 2022) stipule que les apprenants apprennent mieux lorsqu'ils sont invités à s'engager dans des stratégies actives : résumer, cartographier, dessiner, imaginer, s'auto-expliquer, s'auto-tester, enseigner à autrui. Ce principe souligne qu'une vidéo bien conçue ne suffit pas : elle doit s'accompagner d'activités engageant cognitivement l'apprenant. Ce constat rejoint la critique de la logique transmissive évoquée en introduction : sans scénarisation intégrant des activités génératives, la vidéo pédagogique risque de maintenir l'apprenant dans une posture passive (Fyfield *et al.*, 2022).

Avant d'aller plus loin, cette notion d'engagement mérite d'être précisée, tant elle circule entre les disciplines avec des acceptions distinctes. En psychologie sociale, elle désigne le lien qui unit l'individu à ses actes (Kiesler, 1971, cité par Joule et Beauvois, 2010, p. 55). En sciences de l'information et de la

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

communication, elle qualifie une qualité de l'expérience de l'usager avec un dispositif technique, que O'Brien et Toms (2008) modélisent comme un processus en quatre temps : point d'engagement, engagement soutenu, désengagement, réengagement. C'est toutefois l'acception issue des sciences de l'éducation qui est retenue ici : l'engagement y articule trois dimensions : comportementale, émotionnelle et cognitive (Fredricks *et al.*, 2004), dont ces auteurs soulignent eux-mêmes le manque de stabilité conceptuelle. Le cadre ICAP (Chi et Wylie, 2014) en spécifie la dimension cognitive à partir des comportements observables, en distinguant quatre modes : passif, actif, constructif, interactif, selon la profondeur de l'apprentissage qu'ils permettent. Chi et Wylie déclinent explicitement cette taxonomie au visionnage d'une vidéo : la regarder sans rien faire d'autre relève du premier mode, en manipuler le défilement du mode actif, en expliquer les concepts ou les comparer à ses connaissances antérieures du mode constructif, en débattre avec un pair du mode interactif.

Dès lors, comment articuler les principes de conception multimédia avec le modèle TPaCK pour analyser l'évolution des pratiques du corps enseignant?

Articulation des deux cadres pour analyser l'évolution des pratiques

Si le modèle TPaCK et les principes de l'apprentissage multimédia sont généralement mobilisés de manière distincte dans la littérature, leur articulation s'avère nécessaire pour rendre compte de la complexité des pratiques de conception vidéo chez les formateurs d'enseignants. En effet, aucun de ces deux cadres, pris isolément, ne suffit à saisir ce qui se joue lorsqu'un formateur conçoit une vidéo pédagogique : le modèle TPaCK éclaire la mobilisation et l'articulation des connaissances en contexte, mais ne fournit pas de critères pour évaluer la qualité des productions; les principes multimédias offrent ces critères opérationnels – réduction de la charge cognitive extrinsèque, gestion du traitement essentiel, intégration d'activités génératives –, mais ne rendent pas compte des conditions dans lesquelles les choix de conception s'opèrent.

C'est précisément à cette intersection que se situe l'intérêt analytique de leur mise en dialogue. Le principe d'activité générative en constitue le nœud : une vidéo qui intègre des stratégies d'engagement actif (questions intégrées, auto-explication, pauses réflexives) témoigne d'une conception qui dépasse la logique transmissive. Or, pour comprendre comment un formateur en vient à opérer ce dépassement, il faut pouvoir analyser la manière dont il mobilise simultanément ses connaissances technologiques, pédagogiques et disciplinaires. L'évolution récente du TPaCK vers une conception contextualisée et contextuelle (Petko *et al.*, 2025), intégrant la connaissance contextuelle (XK), invite alors à observer non seulement les choix de conception eux-mêmes, mais aussi la capacité des formateurs à analyser les conditions institutionnelles et sociales dans lesquelles ils opèrent.

Cette évolution des pratiques peut être interprétée comme un processus d'autonomisation professionnelle (Denouël, 2022), où les formateurs développent leur capacité à concevoir des dispositifs engageant véritablement les apprenants, plutôt que de reproduire des formats imposés par les injonctions institutionnelles. Reste toutefois à interroger les conditions institutionnelles dans lesquelles ce processus se déploie et, plus fondamentalement, ce qui permet, ou entrave, le développement du pouvoir d'agir des formateurs. C'est cette question qui appelle une perspective critique complémentaire.

Perspective critique : pouvoir d'agir et autonomisation professionnelle

L'intégration des technologies éducatives est indissociable des contextes institutionnels dans lesquels elle se réalise. Les formateurs d'enseignants opèrent dans des environnements traversés par des injonctions à l'innovation numérique, des contraintes temporelles et des discours parfois contradictoires sur la place des technologies, notamment les productions multimédias, dans l'enseignement. Pour analyser l'évolution de leurs pratiques au-delà d'une lecture purement descriptive, il convient de mobiliser une perspective critique.

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

Albero (2010) distingue trois dimensions dans tout dispositif de formation : l'idéel (les intentions et valeurs qui le fondent), le fonctionnel de référence (son organisation prescrite) et le vécu (les usages réels des acteurs). Ce cadre d'analyse révèle fréquemment un écart entre le potentiel attribué aux technologies éducatives et les conditions effectives de leur appropriation. Dans le contexte de la vidéo pédagogique, cet écart se manifeste notamment par la tension entre les injonctions institutionnelles à produire des contenus numériques et le temps nécessaire à une scénarisation pédagogique de qualité.

Pour analyser les processus par lesquels les formateurs peuvent dépasser cet écart, Denouël (2022) propose un triptyque conceptuel : autonomisation (développement de marges de manœuvre), capacitation (acquisition de capacités nouvelles) et émancipation (distanciation critique vis-à-vis des injonctions). Ces trois dimensions permettent de relire l'évolution des capacités TPaCK non comme une simple montée en capacités techniques, mais comme un processus de restauration du pouvoir d'agir professionnel face aux discours techno-enthousiastes.

Méthodologie

La présente contribution s'appuie sur les données d'une recherche doctorale (Ramillon, 2024) qu'elle réinterroge à travers le prisme critique présenté dans le cadre théorique. L'étude originale, inscrite dans une démarche compréhensive (Kaufmann, 2016), mobilise une approche multiméthodes avec une triangulation des données. Des outils d'IA générative (ChatGPT 5.2 Thinking, OpenAI; Claude Opus 4.6 et Opus 5, Anthropic) ont été utilisés comme assistance à l'écriture pour soutenir la reformulation et la structuration textuelle, puis lors de la révision, pour l'identification de références bibliographiques complémentaires. L'auteure demeure seule responsable de l'ensemble des contenus, des références consultées et de leur validation, enfin des analyses effectuées, dans le respect de l'intégrité intellectuelle.

L'échantillon se compose de sept formateurs d'enseignants issus de trois établissements de formation en Suisse romande : la HEP Valais, la HEP Fribourg et l'Université de Genève. Les participants présentent une diversité de profils en termes d'âge (26-55 ans), d'expérience professionnelle (2-12 ans) et de différentes spécialisations disciplinaires (langues, gestion de classe, éducation numérique, créativité). La proximité professionnelle avec le chercheur, assumée dans une posture réflexive (Olivier de Sardan, 2022), a permis un accès facilité au terrain et une compréhension approfondie des contextes institutionnels dans lesquels opèrent les formateurs.

Les participants ont été informés des objectifs de l'étude et ont donné leur consentement à la collecte, l'analyse et l'utilisation des données dans le cadre de publications scientifiques. Les résultats ont tous été rendus anonymes.

Le dispositif de recherche articule trois phases. Dans un premier temps, les participants répondent à un questionnaire mesurant leurs capacités TPaCK sur une échelle de Likert à six points (choix forcé, sans option neutre). Cet instrument, adapté des travaux de Schmidt *et al.* (2009) et de Chai *et al.* (2013), comporte 38 items répartis sur six dimensions : TK (8 items), PK (5 items), CK (4 items), TPK (8 items), TCK (8 items) et TPCK (5 items). Les dimensions intégrées comportent des items spécifiques à la vidéo pédagogique. Parallèlement, une première vidéo pédagogique issue de leur pratique est collectée. Dans un deuxième temps, des ressources pédagogiques présentant les principes de conception de vidéos efficaces (Mayer et Fiorella, 2022; Brame, 2016) sont mises à disposition en libre accès sur un LMS institutionnel, plateforme web servant à créer, à gérer, à diffuser et à suivre des formations. Ces ressources, structurées en cinq modules (enjeux de la communication, besoins des apprenants, mise en situation, consignes de création, outils technologiques), pouvaient être consultées librement, sans obligation ni contrôle de progression. Enfin, les participants produisent une seconde vidéo, répondent à

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

nouveau au questionnaire TPaCK, puis participent à un entretien semi-directif d'environ une heure. Le guide d'entretien (tableau 1), structuré selon les catégories de la grille d'analyse des vidéos, invitait les participants à expliciter leurs choix de conception et leur perception de l'évolution de leurs capacités.

Tableau 1

Entretien semi-directif – Extrait du script de guidage

1. SCÉNARISATION ET MÉDIATISATION DE LA VIDÉO – Comment as-tu sélectionné la durée de ta vidéo? – *(Si présent)* Comment as-tu choisi le positionnement de ta caméra? – As-tu mis en place des éléments de mise en activité de ton public? *(Poser question même si guidage présent)* • *Si oui*, lesquels et comment les as-tu mis en place? • Pourquoi les as-tu mis en place? • *Si non*, pourquoi?
2. CONTENU ET RÉALISATION – Voici un extrait de ta vidéo / de tes vidéos, **pourquoi** as-tu fait évoluer les éléments visuels, sonores et verbaux entre la 1re et la 2e vidéo? *(Indiquer le timer / un extrait de la vidéo si besoin de la visionner)* • *Relance* : as-tu effectué des modifications ailleurs dans ta vidéo? Comment? Pourquoi? *(Sur la base d'une copie d'écran, faire parler le participant pour expliquer les choix visuels, sonores ou verbaux)* – **Comment** les as-tu fait évoluer entre la 1re et la 2e vidéo? – As-tu mobilisé des exemples et/ou des exercices dans ta vidéo? • *Si oui*, pourquoi? Comment? • *Si non*, pourquoi?
3. STRUCTURATION DE LA SCÉNARISATION – J'aimerais savoir quels choix tu as faits pour scénariser : chapitrage, mise en scène, apparition du narrateur, débit, voix off… • *(Si chapitrage)* Comment as-tu chapitré ta vidéo? • Pourquoi l'as-tu chapitrée ainsi? • *(Relance mise en scène)* Pourquoi? Comment? ○ *Si narrateur = participant* : Comment t'es-tu mis en scène? Pourquoi l'as-tu fait ainsi? ○ *Si narrateur pas participant* : Pourquoi as-tu choisi de ne pas te montrer / de ne pas être le narrateur? ○ *Si narrateur pas visible* : Pourquoi as-tu choisi de ne pas te montrer / de ne pas être le narrateur?

Note. © Ramillon (2024).

L'analyse combine une approche quantitative, par comparaison pré/post des scores TPaCK avec calcul des tailles d'effet (g de Hedges), et une approche qualitative : analyse du design multimédia des vidéos selon une grille croisant les principes de l'apprentissage multimédia (Mayer et Fiorella, 2022) et les lignes directrices de Brame (2016), analyse thématique des entretiens. La triangulation de ces trois sources vise à consolider la validité des résultats (Hlady Rispal, 2002).

Pour le présent article, une attention particulière a été portée, lors de l'analyse critique des données, aux verbatims révélant les tensions entre les injonctions institutionnelles et les conditions réelles de conception. Les indices du processus d'autonomisation professionnelle (Denouël, 2022), soit les marges de manœuvre, les capacités réflexives et la distanciation critique, ont fait l'objet d'un angle spécifique, permettant de dépasser une lecture purement descriptive des résultats pour interroger les conditions d'une véritable émancipation professionnelle.

C'est à partir de ce prisme d'analyse que les résultats sont présentés, en articulant les données quantitatives et qualitatives pour mettre en évidence tant l'évolution des capacités que les conditions dans lesquelles elle se réalise.

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

Résultats

L'analyse croisée des trois sources de données (questionnaires d'autoévaluation, productions vidéo et entretiens semi-directifs) met en évidence une évolution des capacités TPaCK des formateurs. Les résultats quantitatifs sont d'abord présentés, suivis de l'analyse qualitative des vidéos produites, laquelle intègre les témoignages recueillis lors des entretiens.

Évolution des capacités TPaCK autoévaluées

Les résultats du questionnaire d'autoévaluation révèlent une progression des capacités perçues entre la première itération (IT1), administrée avant la consultation des ressources, et la seconde (IT2), réalisée après la production de la deuxième vidéo. Compte tenu de la taille de l'échantillon (n = 7), les évolutions sont rapportées à l'aide du g de Hedges, mesure de taille d'effet plus robuste que le d de Cohen pour les petits effectifs (tableau 2).

Tableau 2

Tailles d'effet (g de Hedges) pour les six dimensions du TPaCK

Dimension	g	Interprétation
TCK (technodisciplinaire)	1,12	Effet très large
TPK (technopédagogique)	0,97	Effet très large
TPCK (intégrée)	0,96	Effet très large
TK (technologique)	0,73	Effet large
PK (pédagogique)	0,40	Effet modéré
CK (disciplinaire)	0,26	Effet faible

Note. © Ramillon (2024).

Les capacités intégrées (TCK, TPK et TPCK) présentent les évolutions les plus substantielles, avec des tailles d'effet supérieures à g = 0,95. Ce résultat indique que le dispositif a principalement agi sur l'articulation des connaissances, là où les participants présentaient initialement les scores les plus faibles. La capacité technologique (TK) montre également une progression importante (g = 0,73), traduisant une meilleure maîtrise des outils de conception vidéo.

En revanche, les capacités pédagogique (PK) et disciplinaire (CK) évoluent peu. Ce constat s'explique certainement par le profil des participants : tous professionnels de la formation et experts de leur discipline, leurs scores initiaux élevés sur ces dimensions limitent la marge de progression.

Toutefois, ces résultats quantitatifs ne disent rien des conditions dans lesquelles cette évolution se réalise, ni des tensions que les formateurs ont dû surmonter pour y parvenir.

Évolution des pratiques de conception vidéo

L'analyse des 14 vidéos produites (2 par participant) selon les principes de l'apprentissage multimédia (Mayer et Fiorella, 2022) révèle un alignement nettement plus marqué avec les recommandations de conception dans les secondes productions. Cette évolution s'observe tant dans la forme que dans l'intention pédagogique sous-jacente.

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

D'UNE LOGIQUE TRANSMISSIVE À UNE LOGIQUE D'ENGAGEMENT

Les premières vidéos (n = 7) s'inscrivent majoritairement dans une logique de transmission : le narrateur expose un contenu, souvent dense, sans solliciter l'activité cognitive de l'apprenant. Les secondes vidéos (n = 7) témoignent d'un changement de posture. Alors qu'aucune vidéo initiale ne propose de questions interactives en direct, la majorité (5 sur 7) des vidéos finales en intègrent, accompagnées de temps de pause pour la réflexion ou la prise de notes. Un membre du panel explicite cette transformation : « Le premier changement fondamental pour moi, c'est que je n'avais jamais créé de vidéo comme ressource didactique et pédagogique auparavant. En fait, c'étaient plutôt des vidéos où j'expliquais mes propres projets » (Minerva, entretien).

RÉDUCTION DE LA CHARGE COGNITIVE EXTRINSÈQUE

Les vidéos initiales se caractérisent par une forte redondance entre le texte affiché – souvent dense – et le discours oral. Dans les secondes productions, cette redondance disparaît au profit d'une complémentarité entre les canaux : mots-clés visuels accompagnant le discours (4 sur 7), images illustratives remplaçant les blocs de texte (5 sur 7), segmentation claire du contenu (7 sur 7). Un membre du panel témoigne de cette évolution : « J'ai progressé dans le fait de rendre les choses plus transparentes. Il n'y a plus de surcharge cognitive. Je me suis concentré sur une seule dimension de mon sujet et je l'ai rendue plus gérable en mettant la technologie au service de l'enseignement » (Hestia, entretien).

PRÉSENCE SOCIALE ET PERSONNALISATION

L'évolution la plus systématique concerne la présence visible du formateur ou de la formatrice. Quasi absente des premières productions (2 sur 7), où domine le diaporama sonorisé sans visage, elle devient la norme dans les secondes (7 sur 7), créant une connexion sociale avec les apprenants. Cette présence s'accompagne d'une évolution du style narratif vers plus de dynamisme (7 sur 7) et d'enthousiasme (5 sur 7), ainsi que d'un passage du registre professoral au registre conversationnel (5 sur 7).

SIGNALISATION ET GUIDAGE

Les secondes vidéos intègrent systématiquement des éléments de signalisation (7 sur 7), absents dans près de la moitié des productions initiales (4 sur 7), permettant aux apprenants de se repérer dans le flux d'informations. Il peut s'agir d'onglets table des matières qui apparaissent tout au long de la vidéo, d'icônes (comme une ampoule) faisant ressortir une idée, de flèches ou de surbrillance pour mettre en évidence un mot ou un objet. Un membre du panel souligne l'importance de cette dimension : « La compréhension n'est pas facile s'il n'y a pas d'indications d'où j'en suis dans mon discours; c'est difficile pour l'étudiant de faire le lien entre ce que je dis et les concepts à retenir » et il ajoute : « Il y a beaucoup de contenu, beaucoup de choses à dire, mais ma manière de le transmettre pour que ça passe auprès des étudiants a beaucoup changé, donc ça me semblait plus digeste visuellement simplifié, il suffit de mettre une ampoule et puis quelques mots-clés, parfois même pas une phrase mais juste une image et une ampoule et mon commentaire » (Vesta, entretien). Tandis qu'un deuxième membre du panel précise qu'« en faisant apparaitre le mot STOP sur la diapositive, je me suis également tu pour donner le signal d'arrêt également par oral aux étudiants » (Cérès, entretien).

LIMITES PERSISTANTES ET INDICES DES CONTRAINTES CONTEXTUELLES

Certaines dimensions demeurent peu investies : le contrôle de l'expérience de visionnage par l'apprenant reste limité (seules 3 vidéos sur 7 le proposent), et l'intégration d'évaluations formatives (3 sur 7) ou d'outils collaboratifs (1 sur 7) n'apparaît que marginalement. Ces limites, loin de refléter un manque de capacités, interrogent les conditions réelles de conception : temps disponible, maîtrise technique des outils, priorités institutionnelles. Un membre du panel précise que, particulièrement dans le cadre de l'insertion d'éléments

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

de signalisation, « c'est un problème technique que j'ai rencontré et qui pourrait me retenir de faire d'autres vidéos pédagogiques. C'est que l'ajustement du montage pour que ça marche parfaitement le visuel et le discours, justement, c'est tellement long et minutieux. Pour une vidéo, j'ai passé probablement vingt heures. Et je pense que c'est une limite énorme parce que je doute qu'il y ait beaucoup de monde pour faire une vidéo de cinq minutes qui va passer vingt heures à faire du montage vidéo comme ça » (Minerva, entretien). La discussion permettra d'approfondir ces constats.

Discussion

Synthèse des apports : vers une intégration technopédagogique réfléchie

Les résultats de l'étude doctorale confirment que la mise à disposition de ressources sur les principes de l'apprentissage multimédia, associée à une mise en pratique de conception vidéo, favorise l'évolution des capacités TPaCK des formateurs d'enseignants. Cette évolution ne se distribue toutefois pas uniformément : les tailles d'effet les plus importantes concernent les dimensions intégrées du modèle (TPK, TCK et TPCK) tandis que les connaissances de base (PK, CK) évoluent peu. Ce constat suggère que le dispositif agit moins comme un apport de connaissances nouvelles que comme un catalyseur de l'articulation de savoirs déjà présents.

L'analyse des productions vidéo éclaire la nature de cette articulation. Le passage d'une logique transmissive à une logique d'engagement, observé entre les premières et les secondes vidéos, se manifeste par l'intégration croissante d'activités génératives : questions intégrées, pauses réflexives, incitations à la prise de notes. Un membre du panel décrit cette transformation : « J'ai eu une prise de conscience sur la notion de scénarisation. La différence est que je suis passé d'une scénarisation basée sur l'image à une scénarisation centrée sur le contenu. Ma créativité était initialement dans l'utilisation technique, mais elle s'est déplacée vers la transmission du contenu et de la pédagogie mobilisée » (Héra, entretien). Ce constat rejoint les travaux de Fiorella et Mayer (2022) : une vidéo pédagogique efficace ne se limite pas à transmettre un contenu, elle engage cognitivement l'apprenant. Le principe d'activité générative apparaît ainsi comme un marqueur pertinent du dépassement de l'approche technocentrée.

Les évolutions observées dans la forme des vidéos (réduction de la redondance texte/discours, présence visible du narrateur, segmentation du contenu, intégration d'éléments de signalisation) témoignent d'une appropriation des principes de réduction de la charge cognitive extrinsèque. Un membre du panel résume cette évolution : « J'ai progressé au niveau technodisciplinaire, rendant les choses plus transparentes et il n'y a plus cette surcharge cognitive, je prends juste une dimension, un petit aspect. Et puis on ne regarde que ça. En utilisant la technologie mise au service de la formation… » (Vesta, entretien). Les formateurs ne se contentent plus de transposer leurs pratiques présentielles; ils conçoivent des ressources adaptées aux spécificités du média.

Toutefois, une lecture uniquement centrée sur la montée en capacités ne permet pas de rendre compte de l'ensemble des données. Les entretiens mettent en lumière des tensions que les seuls résultats quantitatifs ne laissent pas apparaître.

Enjeux critiques : entre injonctions institutionnelles et conditions réelles

Si les résultats témoignent d'une évolution positive des capacités et des pratiques, ils ne doivent pas masquer les tensions révélées par les entretiens. Le cadre proposé par Albero (2010) permet de les éclairer : l'écart entre l'idéel (le potentiel attribué à la vidéo pédagogique), le fonctionnel de référence (les injonctions institutionnelles à produire des contenus numériques) et le vécu (les conditions réelles de conception) apparaît de manière récurrente dans les témoignages.

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

La question du temps constitue un révélateur central de cet écart. Concevoir une vidéo pédagogique qui dépasse la logique transmissive – en intégrant activités génératives, signalisation et segmentation – exige un investissement considérable. Dans la perspective de la théorie de l'accélération sociale (Rosa, 2013), les institutions éducatives peuvent être comprises comme prises dans les dynamiques de la modernité tardive. Un membre du panel exprime cette tension avec lucidité : « Je me suis dit je n'ai pas le temps, je m'étais mis un temps fixe pour faire ça. Donc voilà, bon, tant pis. Je fais ce que je peux avec le temps que j'ai » (Hestia, entretien). Cette contrainte temporelle se double d'une contrainte technique : « C'est un manque de temps, oui, mais c'est surtout un manque de technique. Moi, il me faut quelqu'un qui m'aide. Et puis après, le problème, c'est que si ce quelqu'un m'aide, il faut que je le refasse. Donc il faut à nouveau du temps, donc c'est un cercle vicieux » (Hestia, entretien).

Cette tension explique en partie pourquoi certaines dimensions (évaluations formatives intégrées, outils collaboratifs, contrôle de l'expérience de visionnage) demeurent peu investies, même dans les secondes productions. Les limites observées relèvent moins d'un déficit de capacités que des contraintes contextuelles dans lesquelles les formateurs opèrent. Ces tensions invitent aussi à prendre au sérieux la matérialité du numérique : la vidéo pédagogique est un format intensif en données et en infrastructure. Une approche critique gagne ainsi à articuler qualité pédagogique et sobriété numérique, en questionnant à quel moment la vidéo est justifiée, et à quelles conditions elle reste proportionnée au regard des différents coûts, matériels et humains.

Au-delà du temps, les entretiens mettent en lumière un sentiment d'isolement face aux injonctions institutionnelles. Un membre du panel témoigne : « On nous dit : vous êtes des formateurs d'enseignants, débrouillez-vous. La nécessité d'échanges, d'échanges d'idées, de formation, de ressources. Parfois c'est possible avec certains collègues, parfois c'est la porte fermée » (Vesta, entretien). Ce constat rejoint l'analyse d'Aillerie et Martineaud (2023) : les environnements institutionnels tendent parfois à réduire plutôt qu'à augmenter le pouvoir d'agir des enseignants. L'injonction à produire des contenus numériques, sans accompagnement ni reconnaissance du temps de conception, place les formateurs dans une situation paradoxale où l'on attend d'eux une transformation pédagogique sans leur en donner les moyens.

Face à ces contraintes, les formateurs ne restent cependant pas démunis. Les entretiens révèlent un processus de transformation que les ressources mises à disposition dans le cadre de la recherche doctorale ont contribué à initier.

Restaurer le pouvoir d'agir : autonomisation et émancipation professionnelle

Denouël (2022) propose trois dimensions pour caractériser ce processus : autonomisation, capacitation et émancipation.

L'autonomisation se manifeste par le développement de marges de manœuvre dans la conception. Les formateurs ne se contentent plus d'appliquer des recettes techniques : ils opèrent des choix pédagogiques raisonnés. Un membre du panel illustre cette posture : « Moi, j'en suis vraiment là, je fais appel à la technologie quand ça apporte quelque chose. Mais ça veut dire que je me sens vraiment très libre aussi de ne pas du tout l'utiliser si j'estime que ce n'est pas pertinent » (Minerva, entretien). Cette liberté de choix marque une rupture avec la logique du « tout numérique » que Selwyn (2021) qualifie de « solutionnisme technologique ».

La capacitation se traduit par l'acquisition de capacités nouvelles, non seulement techniques mais surtout réflexives. Les formateurs développent une compréhension des principes qui fondent l'efficacité d'une vidéo pédagogique, par l'intermédiaire de ressources d'autoformation mises à disposition par le chercheur, ce qui leur permet de dépasser l'imitation de modèles préexistants. Un membre du panel exprime cette

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

intégration : « Je ne vois pas de différence entre pédagogique et technopédagogique, parce que pour moi, c'est le même processus qui est derrière. C'est moi qui conçois, qui réalise, je suis contente, je ne fais pas bien. Voilà toutes les questions que je me pose tout le temps » (Minerva, entretien). Cette fusion entre la réflexion pédagogique et la réflexion technologique témoigne d'une appropriation authentique du modèle TPaCK.

L'émancipation, enfin, se dessine dans la distanciation critique vis-à-vis des injonctions. Les formateurs ne subissent plus la pression à produire du contenu numérique : ils interrogent la pertinence de chaque choix technologique au regard de leurs intentions pédagogiques. Cette posture rejoint l'appel d'Albero (2010) à maintenir les questions du « pour qui » et du « pour quoi » aux côtés des questions fonctionnelles du « comment faire » en matière d'intégration technopédagogique. Elle ouvre la voie à une intégration raisonnée plutôt que précipitée, où la technologie redevient un moyen au service d'une fin pédagogique clairement identifiée.

Ce processus d'autonomisation professionnelle ne va toutefois pas de soi. Il suppose un accompagnement et des ressources adaptées : conditions que le dispositif étudié a partiellement réunies, mais que les institutions peinent souvent à garantir dans la durée.

Limites et perspectives critiques

Les résultats de l'étude doctorale sur laquelle s'appuient les analyses critiques doivent être interprétés à la lumière de plusieurs limites. Sur le plan méthodologique, la taille de l'échantillon (n = 7) et le contexte spécifique – formateurs d'enseignants en Suisse romande – restreignent la portée des généralisations. Par ailleurs, les données d'autoévaluation et d'entretien comportent une part de subjectivité inhérente aux approches déclaratives. Ces limites, classiques dans les recherches qualitatives, appellent des études complémentaires auprès de publics plus larges et diversifiés.

Au-delà de ces considérations méthodologiques, l'étude met en lumière les limites du dispositif lui-même. La mise à disposition de ressources en libre accès, si elle favorise l'autonomie, ne suffit pas à garantir une transformation durable des pratiques. Les formateurs qui ont le plus progressé sont ceux qui ont pu s'appuyer sur un accompagnement, qu'il soit institutionnel ou entre pairs. Ce constat confirme que l'autonomisation, au sens de Denouël (2022), ne se décrète pas : elle se construit dans un environnement qui en réunit les conditions. Or, comme le souligne un membre du panel, cet environnement fait souvent défaut : « En fait, on a peu d'aide, que ce soit au niveau de la formation, que ce soit au niveau de la recherche, c'est plutôt débrouillez-vous et parfois cela ne suffit pas » (Vesta, entretien).

Cette remarque ouvre sur une limite plus fondamentale, d'ordre institutionnel. L'évolution des pratiques observée dans cette étude reste fragile tant que les conditions structurelles ne changent pas. Le temps de conception demeure insuffisamment reconnu : un constat que l'on peut éclairer par les travaux de Rosa (2013) sur l'accélération sociale. Selon l'auteur, l'accélération technique, loin de libérer du temps, engendre paradoxalement une pénurie temporelle chronique : les acteurs doivent faire toujours plus en moins de temps, ce qui empêche l'appropriation réflexive que tout dispositif de formation cherche à favoriser. Dans ce contexte, l'injonction à produire des contenus numériques sans questionnement sur les finalités relève de ce que Feenberg (1999) nomme la « rationalisation technique » : une logique où la technologie est déployée selon les codes dominants de l'efficacité et de la productivité, sans que les acteurs concernés participent à la définition de ses usages.

Le risque, dès lors, est que les formateurs retombent dans une logique transmissive – non par manque de capacités, mais par manque de conditions favorables à ce que Feenberg (1999) appelle une « rationalisation démocratique », c'est-à-dire une reconstruction des technologies éducatives selon des

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

valeurs partagées et négociées collectivement. Comme le rappelle Selwyn (2021), une critique du solutionnisme technologique ne peut faire l'économie d'une réflexion sur les structures institutionnelles qui le produisent et le renforcent. Les résultats de cette étude invitent ainsi à penser les conditions d'une appropriation critique du numérique en formation, où le temps long de la réflexion pédagogique ne soit plus sacrifié à l'urgence de l'innovation ou de la productivité de masse.

Ces constats, loin de disqualifier les dispositifs de formation au numérique, en précisent les conditions de réussite et invitent à repenser leurs finalités.

Conclusion

Cet article proposait une relecture critique, et non exhaustive, des résultats d'une recherche doctorale consacrée au développement des capacités TPaCK de formateurs d'enseignants après la mise à disposition de ressources pédagogiques présentant la scénarisation de vidéos pédagogiques pour un apprentissage de qualité. Les données issues de cette étude ont servi de support pour interroger, dans la perspective du présent numéro consacré aux approches critiques du numérique en éducation, les conditions éthiques, politiques et institutionnelles de l'intégration technopédagogique.

L'analyse a mis en évidence deux tensions structurantes. La première tient à l'écart les ambitions transformatrices des dispositifs de formation, qu'ils soient en autonomie ou guidés, et les conditions institutionnelles dans lesquelles ils s'inscrivent. Si le corps enseignant développe des capacités en design technopédagogique disciplinaire, cette évolution demeure fragile lorsque le temps de conception n'est pas reconnu et que l'accompagnement inhérent à toute progression fait défaut. L'autonomisation, comme le souligne Denouël (2022), ne se décrète pas : elle suppose un environnement capacitant que les institutions peinent souvent à garantir.

La seconde tension oppose deux logiques d'intégration du numérique. D'un côté, une « rationalisation technique » (Feenberg, 1999), alignée sur les impératifs de productivité et d'accélération (Rosa, 2013), qui tend à reconduire des usages transmissifs malgré la disponibilité de nouvelles capacités. De l'autre, une « rationalisation démocratique » dans laquelle les acteurs participent à la définition des usages et des finalités des technologies éducatives. Les résultats suggèrent que cette seconde voie, plus exigeante, est aussi la seule à même de soutenir des transformations durables, en cohérence avec les approches critiques du numérique.

Ces résultats appellent des recherches complémentaires. Des études longitudinales permettraient d'examiner la pérennité des évolutions observées et les conditions de leur maintien dans le temps, tandis que des investigations menées dans d'autres contextes institutionnels (universités, formations professionnelles, enseignement secondaire) éclaireraient la transférabilité des constats. L'articulation entre la formation individuelle et la transformation des cultures institutionnelles mériterait également d'être davantage explorée.

Enfin, ces constats ouvrent des pistes pour la formation des enseignants. Plutôt que de multiplier les injonctions à l'innovation, il s'agirait de créer les conditions d'une appropriation critique du numérique : du temps pour concevoir, des espaces pour collaborer et une réflexion partagée sur les finalités pédagogiques. Les établissements de formation ont ici un rôle déterminant à jouer en reconnaissant le travail de conception, en valorisant l'expérimentation pédagogique et en soutenant les dynamiques collectives plutôt qu'en imposant des solutions techniques standardisées. Former au numérique, dans cette perspective, ne revient pas seulement à transmettre des capacités techniques, mais à accompagner les formateurs d'enseignants dans la construction d'un rapport réflexif et émancipé aux technologies éducatives.

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

Liste des références

Aillerie, K., et Martineaud, C. (2023). Enjeux politiques du « tout numérique » à l'école et pouvoir d'agir des enseignants. *Revue canadienne de l'apprentissage et de la technologie, 49*(4), 1-19. https://doi.org/10.21432/cjlt28455

Albero, B. (2010). Une approche sociotechnique des environnements de formation : rationalités, modèles et principes d'action. *Éducation & Didactique, 4*(1), 7-24. https://doi.org/10.4000/educationdidactique.715

Anthropic (2025). *Claude Opus 4.6* [Grand modèle de langage]. https://claude.ai

Anthropic (2026). *Claude Opus 5* [Grand modèle de langage]. https://claude.ai

Brame, C. J. (2016). Effective educational videos: Principles and guidelines for maximizing student learning from video content. *CBE—Life Sciences Education, 15*(4), es6. https://doi.org/10.1187/cbe.16-03-0125

Chai, C. S., Koh, J. H. L., et Tsai, C.-C. (2013). A review of technological pedagogical content knowledge. *Educational Technology & Society, 16*(2), 31-51. https://www.jstor.org/stable/jeductechsoci.16.2.31

Chi, M. T. H., et Wylie, R. (2014). The ICAP framework: Linking cognitive engagement to active learning outcomes. *Educational Psychologist, 49*(4), 219-243. https://doi.org/10.1080/00461520.2014.965823

Collin, S., Denouël, J., Guichon, N., et Schneider, É. (dir.). (2022). *Le numérique en éducation et formation : approches critiques*. Presses des Mines. https://doi.org/10.3917/mines.colli.2022.01

Denouël, J. (2022). Autonomisation, capacitation, émancipation : enjeux de la réflexivité critique dans une formation universitaire aux métiers de l'ingénierie techno-pédagogique. Dans S. Collin, J. Denouël, N. Guichon et É. Schneider (dir.), *Le numérique en éducation et formation : approches critiques* (p. 181-208). Presses des Mines. https://doi.org/10.3917/mines.colli.2022.01.0181

Feenberg, A. (1999). *Questioning Technology*. Routledge.

Fiorella, L., et Mayer, R. E. (2022). Principles based on social cues in multimedia learning. Dans R. E. Mayer et L. Fiorella (dir.), *The Cambridge handbook of multimedia learning* (3rd ed., p. 277-285). Cambridge University Press.

Fredricks, J. A., Blumenfeld, P. C., et Paris, A. H. (2004). School engagement: Potential of the concept, state of the evidence. *Review of Educational Research, 74*(1), 59-109. https://doi.org/10.3102/00346543074001059

Fyfield, M., Henderson, M., et Phillips, M. (2022). Improving instructional video design: A systematic review. *Australasian Journal of Educational Technology, 38*(3), 155-183. https://doi.org/10.14742/ajet.7296

Hlady Rispal, M. (2002). *La méthode des cas : application à la recherche en gestion*. De Boeck Supérieur. https://doi.org/10.3917/dbu.hlady.2002.01

Joule, R.-V., et Beauvois, J.-L. (2010). *La soumission librement consentie : comment amener les gens à faire librement ce qu'ils doivent faire?* (6e éd.). Presses Universitaires de France. https://doi.org/10.3917/puf.beauv.2010.01

Kaufmann, J.-C. (2016). *L'entretien compréhensif* (4e éd.). Armand Colin.

Kiesler, C. A. (1971). *The psychology of commitment: Experiments linking behavior to belief*. Academic Press.

Koehler, M. J., et Mishra, P. (2008). Introducing TPCK. Dans M. C. Herring, M. J. Koehler et P. Mishra (dir.), *Handbook of Technological Pedagogical Content Knowledge (TPCK) for Educators* (p. 3-29). AACTE Committee on Innovation and Technology. Routledge, Taylor & Francis Group.

Mayer, R. E. (2001). *Multimedia learning*. Cambridge University Press.

Mayer, R. E. (2021). *Multimedia learning* (3rd ed.). Cambridge University Press.

Mayer, R. E., et Fiorella, L. (dir.). (2022). *The Cambridge handbook of multimedia learning (3rd ed.).* Cambridge University Press. https://doi.org/10.1017/9781108894333

Mishra, P., et Koehler, M. J. (2006). Technological Pedagogical Content Knowledge: A framework for teacher knowledge. *Teachers College Record: the voice of scholarship in education, 108*(6), 1017-1054. https://doi.org/10.1111/j.1467-9620.2006.00684.x

Mishra, P. (2019). Considering contextual knowledge: The TPACK diagram gets an upgrade. *Journal of Digital Learning in Teacher Education, 35*(2), 76-78. https://doi.org/10.1080/21532974.2019.1588611

O'Brien, H. L., et Toms, E. G. (2008). What is user engagement? A conceptual framework for defining user engagement with technology. *Journal of the American Society for Information Science and Technology, 59*(6), 938-955. https://doi.org/10.1002/asi.20801

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

Olivier de Sardan, J.-P. (2022). *La rigueur du qualitatif : les contraintes empiriques de l'interprétation socio-anthropologique*. Academia.

OpenAI (2025). *ChatGPT (GPT-5.2 Thinking)* [Grand modèle de langage]. https://chat.openai.com

Peraya, D., et Peltier, C. (2020). Ce que la pandémie fait à l'ingénierie pédagogique et ce que la rubrique peut en conter. *Distances et médiations des savoirs, 30*. https://doi.org/10.4000/dms.5198

Petko, D., Mishra, P., et Koehler, M. J. (2025). TPACK in context: An updated model. *Computers and Education Open, 8*, Article 100244. https://doi.org/10.1016/j.caeo.2025.100244

Ramillon, C. (2024). *Étude de la progression des capacités pédagonumériques (TPaCK) de formateur·trices d'enseignant·es dans le contexte de la conception de vidéos pédagogiques* [thèse de doctorat, Université de Genève, Suisse]. https://doi.org/10.13097/archive-ouverte/unige:180042

Rosa, H. (2013). *Accélération : une critique sociale du temps* (D. Renault, trad.). La Découverte. (Ouvrage original publié en 2005)

Schmidt, D. A., Baran, E., Thompson, A. D., Mishra, P., Koehler, M. J., et Shin, T. S. (2009). Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK): The Development and validation of an assessment instrument for preservice teachers. *Journal of Research on Technology in Education, 42*(2), 123-149. https://doi.org/10.1080/15391523.2009.10782544

Selwyn, N. (2021). *Education and technology: Key issues and debates* (3e éd.). Bloomsbury Academic.

Shulman, L. S. (1986). Those who understand: Knowledge growth in teaching. *Educational Researcher, 15*(2), 4-14. https://doi.org/10.3102/0013189X015002004

Abstract / Resumen / Resumo

Moving bByond the Transmissive Logic of Educational Videos: a Critical Analysis of the Evolution of TPaCK Skills Among Teacher Trainers

ABSTRACT

In the context of accelerated digital transformation of higher education (Peraya et Peltier, 2020), educational videos have become the norm, often reproducing transmissive practices that keep learners in a passive role (Fyfield *et al.*, 2022). This contribution examines the conditions that enable teacher trainers to move beyond this technology-centred approach towards a thoughtful integration of technology and pedagogy within specific disciplines. Based on doctoral research (Ramillon, 2024) carried out in French-speaking Switzerland with seven trainers (HEP Valais, HEP Fribourg, University of Geneva), the study articulates the TPaCK model (Koehler et Mishra, 2008) and the principles of multimedia learning (Mayer et Fiorella, 2022). The methodology triangulates pre/post questionnaires, analysis of multimedia video design evolution, and semi-structured interviews. The results reveal significant progress in the TPK and TPCK dimensions, accompanied by a notable improvement in multimedia design. Beyond these developments, the study highlights critical and ethical issues: the gap between institutional requirements and the actual design conditions, as well as the need for time to develop effective educational scenarios. The article discusses how training in educational design can restore trainer agency in the face of techno-enthusiastic discourse and favour reasoned rather than hasty integration.

Keywords: educational video, educational design, techno-pedagogical integration, TPaCK, teacher trainers

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

Más allá de la lógica transmisiva del vídeo pedagógico: un análisis crítico de la evolución de las capacidades TPaCK de los formadores de docentes

RESUMEN

En un contexto de digitalización acelerada de la enseñanza superior (Peraya y Peltier, 2020), el vídeo pedagógico se ha convertido en norma y a menudo reproduce prácticas transmisivas que mantienen al alumnado en una postura pasiva (Fyfield *et al.*, 2022). Esta contribución examina las condiciones que permiten a los formadores de docentes trascender este enfoque tecnocéntrico para avanzar hacia una integración tecnopedagógica disciplinaria reflexiva. Basada en una investigasción doctoral (Ramillon, 2024) realizada en la Suiza francófona con siete formadores (HEP Valais, HEP Fribourg, Universidad de Ginebra), el estudio articula el modelo TPaCK (Koehler y Mishra, 2008) y los principios del aprendizaje multimedia (Mayer y Fiorella, 2022). La metodología triangula cuestionarios previos y posteriores, el análisis de la evolución del diseño de vídeo multimedia y entrevistas semiestructuradas. Los resultados muestran un progreso significativo en TPK y TPCK, junto con una mejora del diseño multimedia. El estudio también subraya desafíos críticos y éticos: la brecha entre las exigencias institucionales y las condiciones reales de diseño, y la necesidad de tiempo para desarrollar escenarios pedagógicos eficaces. Se discute cómo la formación en diseño pedagógico puede reforzar el poder de acción de los formadores frente a discursos tecnoentusiastas, favoreciendo una integración razonada en lugar de precipitada.

Palabras clave: vídeo educativo, diseño tecnopedagógico, integración tecnopedagógica, TPaCK, formadores de docentes

Ultrapassar a lógica transmissiva do vídeo pedagógico: análise crítica da evolução das capacidades TPaCK dos formadores de professores

RESUMO

Num contexto de digitalização acelerada do ensino superior (Peraya et Peltier, 2020), o vídeo pedagógico impôs-se como norma, reproduzindo frequentemente práticas transmissivas que mantêm o aluno numa postura passiva (Fyfield *et al.,* 2022). Esta contribuição questiona as condições que permitem aos formadores de professores ultrapassar esta abordagem tecnocêntrica em direção a uma integração tecnopedagógica disciplinar refletida. Com base numa investigação de doutoramento (Ramillon, 2024) realizada na Suíça francesa com sete formadores (HEP Valais, HEP Fribourg, Universidade de Genebra), o estudo articula o modelo TPaCK (Koehler et Mishra, 2008) e os princípios da aprendizagem multimídia (Mayer et Fiorella, 2022). A metodologia triangula questionários pré/pós, análise da evolução do design multimídia dos vídeos e entrevistas semiestruturadas. Os resultados revelam um progresso significativo nas dimensões TPK e TPCK, acompanhado por uma melhoria notável no design multimídia. Além dessas evoluções, o estudo destaca questões críticas e éticas: a discrepância entre as exigências institucionais e as condições reais de concepção, bem como a necessidade de tempo para uma dramatização pedagógica eficaz. O artigo discute como a formação em design pedagógico pode restaurar o poder de ação dos formadores face aos discursos tecnoentusiastas, em favor de uma integração ponderada em vez de precipitada.

Palavras-chave: vídeo pedagógico, design pedagógico, integração tecnopedagógica, TPaCK, formadores de professores

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

médiations & médiatisations
Revue internationale sur le numérique en éducation et communication

Éthique et sobriété situées des pratiques numériques dans l'enseignement supérieur en France

https://doi.org/10.52358/mm.vi24.542

Marion Fontanié, doctorante
Université de Poitiers, TECHNE, France
marion.fontanie@univ-poitiers.fr
https://orcid.org/0009-0006-4402-6001

RÉSUMÉ

Cet article interroge les pratiques de sobriété numérique (SN) comme réponses à l'enjeu environnemental du numérique (Flipo *et al.*, 2013) dans l'enseignement supérieur et la recherche (ESR) en France. En effet, l'ESR est traversé par une tension : si les « injonctions à la numérisation » (Boboc et Metzger, 2023) issues des politiques publiques promeuvent le numérique comme moteur d'innovation pédagogique, ses impacts environnementaux négatifs sont connus (Marquet *et al.*, 2019). Si la SN apparaît comme une réponse à ces impacts, son inscription dans les pratiques reste indéterminée et sa dimension éthique peu interrogée à partir des pratiques déclarées des acteurs. Les données présentées et analysées sont issues de 42 entretiens semi-directifs réalisés auprès d'ingénieurs pédagogiques (IP) et d'enseignants-chercheurs (EC) d'octobre 2024 à mars 2025. Au prisme des sciences de l'information et de la communication, et de l'éthique située, nous analysons la dimension éthique de la SN pour les EC et les IP en contexte professionnel, ainsi que les reconfigurations potentielles des pratiques numériques induites. L'analyse montre qu'il n'existe pas une éthique unique de la sobriété numérique, mais plutôt une pluralité de sobriétés numériques situées, liées aux enjeux spécifiques de chaque individu dans son contexte professionnel.

Mots-clés : sobriété numérique, enseignement supérieur, éthique située, pratiques numériques, cadres professionnels

© Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

Introduction

La matérialité du numérique et ses impacts environnementaux (Flipo *et al.*, 2013; Marquet *et al.*, 2019; Freitag *et al.*, 2021), dans un contexte de crise environnementale (Forster *et al.*, 2025), pose la question de l'éthique des usages du numérique. Elle interroge à la fois les positionnements individuels et collectifs, les formes de responsabilité qui en découlent ainsi que l'échelle pertinente de l'action « utile » face à un enjeu systémique.

Ce questionnement intervient dans un contexte où l'enseignement supérieur et la recherche (ESR) en France sont fortement investis par des « injonctions à la numérisation » (Boboc et Metzger, 2023), issues des politiques publiques de transformation numérique des universités (cf. CNNum, référentiel de 2016) et des stratégies institutionnelles propres à chaque université. Le numérique est souvent vu comme un levier d'innovation pédagogique à l'université, tant dans les textes officiels que dans les discours politiques, associant technologie et progrès (Bernard et Fluckiger, 2019; Denouël, 2017).

Dans ce contexte, la sobriété numérique (SN) apparaît comme une réponse à l'enjeu environnemental du numérique. Toutefois, sa dimension éthique et sa traduction dans les pratiques restent peu interrogées à partir des pratiques déclarées des acteurs. Notre approche n'est pas celle de l'analyse du sentiment de compétence face à la SN, comme cela a été fait en sciences de l'éducation par Descamps *et al.* (2023). Au prisme des SIC, en mobilisant l'analyse des usages et des cadres sociotechniques (Goffman, 1974; Flichy, 2008), notre approche se propose d'interroger la dimension éthique des pratiques de la SN pour deux catégories d'acteurs de l'ESR : les enseignants-chercheurs (EC) et les ingénieurs pédagogiques (IP).

Afin de mieux comprendre et caractériser les logiques d'arbitrage et les formes d'éthique située des pratiques de SN, nous posons les questions suivantes : dans quelle mesure les EC et les IP perçoivent-ils la sobriété numérique comme un enjeu éthique? Cette perception donne-t-elle lieu à des ajustements ou à des reconfigurations de leurs usages professionnels du numérique? Quels arbitrages les acteurs opèrent-ils entre des « ordres de grandeur » liés à des cadres professionnels complexes?

Cadrage conceptuel et revue de littérature

Injonction au numérique et enjeux environnementaux dans l'ESR

Depuis plusieurs années, l'université française est engagée dans une transition numérique, notamment dans le champ pédagogique (Massou et Lavielle-Gutnik, 2017; Denouël, 2023). Dans ce contexte, les pratiques numériques de deux catégories d'acteurs centraux de l'ESR nous intéressent particulièrement au regard de leurs différences de statut et du degré de liberté que cela induit. Les EC bénéficient d'une liberté universitaire constitutionnelle (Article L952-2 du Code de l'éducation), tandis que les IP sont soumis à un rapport hiérarchique. La SN ne se poserait donc pas pour eux en termes similaires. L'appropriation des technologies numériques par les EC reste hétérogène (Kennel *et al.*, 2024), bien que la crise sanitaire du coronavirus ait constitué un moment de transition forcée pour l'usage du numérique dans les pratiques pédagogiques (Messaoui *et al.*, 2021). Pour les IP, les contours de la profession sont flous et mouvants (Peraya, 2021; Denouël, 2021), mais les activités sont historiquement et structurellement liées aux évolutions technopédagogiques depuis l'émergence du métier dans les années 1990 (Guichard, 2022). La figure de l'IP est étroitement associée au développement de la pédagogie universitaire numérique (Peraya et Peltier, 2020).

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

Cette dynamique de développement du numérique s'inscrit dans un contexte d'intégration des enjeux de la « transition » écologique dans l'écosystème de l'ESR. Sur le plan des politiques publiques, le GreenComp (Bianchi *et al.*, 2022) à l'échelle européenne et, à l'échelle nationale, la loi REEN (Loi n° 2021-1485, 2021), déclinée dans le Code de l'éducation, soutiennent l'acquisition de compétences de sobriété numérique. Cela passe notamment par des politiques éducatives visant l'acquisition de compétences individuelles, articulées au référentiel européen DigComp qui intègre l'usage responsable du numérique et la « littératie de la sobriété numérique » (Descamps *et al.*, 2022), identifiée comme une « compétence numérique du XXIe siècle » (Carretero *et al.*, 2017; Vuorikari *et al.*, 2022). De plus, à la suite du rapport Jouzel-Abbadie (2022), les universités françaises mettent en œuvre des dispositifs en faveur de l'écologie et du numérique responsable : unités d'enseignement TED, schémas DD&RS, chartes du numérique responsable, formations universitaires, *MOOC* ou encore dispositifs de sensibilisation.

Si le numérique est promu comme un moteur d'innovation pédagogique, il est simultanément reconnu comme un facteur majeur d'impacts environnementaux négatifs (MESR[1], 2025). Cette tension conduit à interroger les valeurs associées aux usages numériques dans l'ESR ainsi que les dimensions éthiques des pratiques professionnelles des EC et des IP, lorsque le numérique est mobilisé à des fins pédagogiques, au regard de son coût environnemental (consommation d'énergie, émissions de GES, ressources naturelles).

Éthique située des pratiques de sobriété numérique

Dans ce contexte, la SN apparaît à la fois comme une valeur émergente et comme un moyen d'action pour limiter ou réduire les impacts environnementaux du numérique. Il existe différentes définitions de la SN, comme celle de Bordage (2008), *princeps*, utile pour comprendre la notion de modération des usages et l'importance de la conception comme moment d'application concrète de principes de SN dans la technologie. D'autres travaux comme ceux de Descamps, Temperman et De Lièvre (2022) permettent de saisir l'articulation entre la SN, les compétences numériques et les usages numériques en éducation. Nous retenons ici la définition proposée par Flipo (2020), qui appréhende la SN comme une réflexion sur la réduction et la modération des usages, interrogeant à la fois les finalités et les cadres systémiques dans lesquels les acteurs évoluent. C'est ici la notion de cadre (Goffman, 1974) qui nous intéresse particulièrement et rejoint nos questions de recherche sur les arbitrages entre des enjeux du contexte professionnel.

À partir de la philosophie grecque classique, l'éthique est entendue ici comme un processus délibératif individuel se déployant en plusieurs temps : perception d'une situation problématique, examen des valeurs en jeu, puis arbitrage conduisant à une décision orientée vers l'action (Crubellier, 2020). Elle se traduit aussi de façon collective, notamment via des instances collectives des universités (conseils centraux ou de composantes, comités d'éthique…).

Nous envisageons l'éthique comme située. Inspirée de la théorie de la valuation de Dewey (1939, trad. 2008), cette approche considère que les valeurs ne sont pas des principes abstraits, mais des repères construits dans et par l'expérience mobilisés (ou non) dans des situations concrètes.

Cette perspective invite à analyser la manière dont les individus arbitrent entre la SN et des exigences parfois concurrentes, à l'aune de ce qui leur apparaît comme le « mieux » possible dans une situation donnée. L'absence d'action ne saurait dès lors être interprétée uniquement comme un manque de réflexion ou un désintérêt, mais peut relever d'un « non-agi » signifiant, révélateur de hiérarchies de valeurs, de marges de manœuvre perçues comme limitées, ou encore de responsabilités renvoyées à d'autres

[1] Ministère de l'Enseignement supérieur et de la Recherche de France

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

échelles d'action. Ce « non-agi » s'oppose ici à la notion d'« impensé » et se comprend au prisme de la théorie des usages (Jouët, 2000) et du non-usage (Jauréguiberry, 2012). Ainsi, si l'action (l'usage) a du sens, le refus d'agir (non-usage) s'explique et peut être voulu par l'individu. Dans cette perspective, les individus n'agissent pas toujours « pour » la SN, même s'ils en reconnaissent la légitimité (Fontanié et Lenevez, 2025). Ils composent avec elle parmi d'autres impératifs (pédagogiques, scientifiques, organisationnels ou techniques) qui structurent leur activité quotidienne (Bodin *et al.*, 2018; Peraya et Peltier, 2020).

L'éthique située dans les cadres de l'expérience des usages numériques

L'approche de l'éthique située invite à penser l'articulation entre les valeurs et les faits en contexte (Legault, 2006). Nous reprenons à Goffman (1974) la notion de « cadres de l'expérience » qui, transposés aux technologies numériques, peuvent être pensés comme des « cadres sociotechniques » (Flichy, 2008). Chez Goffman, cette notion permet de comprendre la façon dont des situations sont interprétées par les acteurs et orientent leurs façons d'agir. Les cadres influencent la manière dont les technologies sont mobilisées, en donnant sens à leur usage concret. C'est ce que permet de saisir la distinction entre « cadre de fonctionnement » et « cadre d'usage » (Flichy, 2008). Une même pratique numérique peut donc être investie d'un sens différent selon le cadrage de la situation, et vécue comme une contrainte ou une opportunité. Ce n'est pas l'existence de cadres institutionnels relatifs à la transition écologique et à la sobriété numérique (comme un référentiel ou une charte du numérique responsable) qui préjuge de leur caractère réellement contraignant ou capacitant du point de vue des professionnels, mais bien leur appropriation et leur traduction en pratiques ou en absence de pratiques.

Dans l'ESR, les cadres se déploient à des échelles multiples et imbriquées : de l'activité pédagogique ou scientifique individuelle à des niveaux organisationnels intermédiaires, jusqu'aux cadres institutionnels et politiques nationaux. Intriqués, ils produisent des tensions complexes entre des enjeux parfois contradictoires ou difficilement conciliables. Notre recherche interroge l'articulation entre leurs dimensions structurelles, les représentations et les valeurs des acteurs au sein d'un dispositif institutionnel (Foucault, 1975). Celui-ci est compris comme un réseau d'interactions entre des objets techniques, des représentations, des valeurs, des acteurs sociaux et des contextes professionnels. Il est entendu ici comme un ensemble hétérogène de règles, de discours, de relations de pouvoir, de normes, de valeurs appliqués aux potentiels dispositifs de formation à la SN ou d'orientation/prescription de pratiques de SN. Il pose la question du contrôle des pratiques numériques des EC et des IP, et des marges de liberté individuelle possibles. Les valeurs mises en tension au sein du dispositif (ici la SN et le numérique à l'université) peuvent être envisagées comme des « ordres de grandeur » au sens de Boltanski et Thévenot (1991), impliquant des arbitrages que les acteurs justifient *a posteriori* au regard de valeurs préférées ou priorisées, ce qui interroge leur pouvoir d'agir en situation professionnelle (Le Bossé *et al.*, 2002; Rabardel, 2005).

Contexte et méthodologie de la recherche

Cet article remet en question la dimension éthique de la sobriété numérique et la perception qu'en ont les acteurs du milieu universitaire afin de comprendre les processus décisionnels individuels. Nous suivons une démarche compréhensive (Kaufman, 2016) et inductive s'appuyant sur l'explication, la justification et le sens que les acteurs donnent à leurs pratiques déclarées du numérique (Massou, 2021).

Nous exploitons 42 entretiens semi-directifs individuels d'une durée moyenne d'une cinquantaine de minutes, menés auprès d'IP et d'EC en France métropolitaine d'octobre 2024 à mars 2025. Les IP (n = 22) exercent dans 9 établissements de l'ESR, et les EC (n = 20), dans 10 établissements. Les participants ont été sollicités en cherchant à faire varier les disciplines, les institutions et le genre des participants. Des EC travaillant sur le numérique responsable ont été spécifiquement contactés pour leur positionnement initial, afin de comprendre ce que cette sensibilité pouvait induire dans leurs pratiques numériques.

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

Le guide d'entretien est structuré autour de thématiques ayant trait à l'écologie, au numérique, au travail, aux représentations sur les problématiques écologiques du numérique, à la SN, à leurs connaissances, aux attentes envers l'institution, à la volonté ou au sentiment de pouvoir changer leurs pratiques, ou encore aux freins à l'évolution des usages du numérique.

Au cours des entretiens, nous avons également soumis des scénarios aux participants. Cette méthode, utilisée pour étudier des phénomènes liés à l'éthique, permet de faire réagir les acteurs afin de faire émerger des représentations ou des valeurs liées à un contexte précis (Gueroui, 2016). Ce choix s'inscrit dans notre démarche d'éthique située. Nous avons proposé des scénarios réalistes, parfois clivants, pour faire émerger des réactions chez nos participants. Chaque scénario mettait en scène un ou des personnages exerçant le même métier que le participant (EC ou IP), confrontés à un choix de pratique numérique en contexte professionnel (par exemple, utiliser l'IA pour gagner du temps de correction), et une réflexion sur son coût environnemental potentiel (par exemple, les *data centers* polluants pour faire tourner une IA). Ce choix de pratique numérique générait un désaccord ou une approbation de la part du personnage du scénario. Chaque participant devait donner son avis sur ce choix et la situation décrite. Cette méthode offre aux acteurs la possibilité de se positionner sans présupposer l'existence d'un choix évident ou normatif. Elle permet aussi l'expression d'un non-choix ou d'une difficulté à arbitrer, évitant de réduire la réflexion éthique à la formulation de dilemmes insolubles ou de choix par défaut.

Les entretiens anonymisés ont fait l'objet d'une analyse catégorielle thématique (Hsieh et Shannon, 2005) qui fait émerger des catégories de manière progressive et inductive. Après discussion en équipe, nous avons réalisé seule le codage et par étapes : lecture flottante (Bardin, 2013), puis recension de premiers thèmes avec attribution d'étiquettes thématiques (Miles et Huberman, 2003) afin de classer les éléments récurrents. Les éléments plus occasionnels ont aussi fait l'objet d'une analyse catégorielle thématique, car ils permettent de mettre au jour des variations de positionnement. Les étiquettes ont ensuite donné lieu à un regroupement en thèmes stabilisés. Pour cet article, nous avons mobilisé les catégories thématiques permettant l'analyse des aspects suivants : les valeurs et représentations relatives au numérique et l'écologie défendues par les acteurs; les justifications des usages du numérique en contexte professionnel; l'intégration (ou l'absence) de l'enjeu de SN dans les pratiques; la potentielle présence d'une réflexivité dans les discours et les pratiques (notamment les écarts entre les deux et ce que cela peut générer comme sentiment ou actions). Ces catégories d'analyse permettent d'étudier la hiérarchisation des valeurs à l'œuvre dans les arbitrages effectués par les acteurs, en lien avec les finalités de leur activité. Elles rendent possible l'analyse des pratiques de SN (ou leur absence) ainsi que l'identification d'un éventuel processus réflexif et délibératif conduisant vers des usages plus sobres du numérique.

Les verbatims utilisés pour illustrer les enjeux abordés par les acteurs sont suivis d'identifiants sur le modèle suivant : « EC-01 » ou « IP-01 ».

Résultats

La sobriété numérique comme valeur écologique

Les EC et les IP interrogés associent majoritairement la SN à une préoccupation environnementale. On observe cependant un flou sémantique sur le sens du terme « sobriété numérique » et l'absence d'une définition précise consensuelle. Hoang *et al.* (2022), mais aussi Descamps *et al.* (2022) ont souligné la présence d'une multiplicité de définitions de la SN, parfois concurrentes (éco-conception, *green IT*, écologie numérique, frugalité numérique), et de concepts proches, mais qui ne recouvrent ou ne désignent pas tout à fait les mêmes enjeux, comme le concept de « numérique responsable ». Ainsi, plusieurs enjeux

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

sont cités et présentés comme relevant de la SN : enjeux sanitaires (réduction du temps d'écran), environnementaux (extraction des ressources abiotiques) ou sociaux (exploitation d'êtres humains pour l'extraction des matériaux; inégalités d'accès au numérique). Ces enjeux concernent à la fois des aspects négatifs (l'exploitation d'une ressource) et positifs (sa limitation).

Malgré cette diversité, deux éléments structurants se dégagent. D'une part, la SN est associée à une idée de mesure, de limitation ou de réduction des usages, souvent formulée en opposition à une forme d'« excès » ou d'« ébriété » numérique. D'autre part, elle est majoritairement liée à des enjeux environnementaux, même si ce lien n'est pas toujours explicitement formulé, voire brouillé par la terminologie même de « sobriété », qui n'induit pas nécessairement une référence à l'écologie. Ainsi, malgré la pluralité des terminologies, des illustrations données, du degré de connaissance, une convergence apparaît sur l'association de la notion de SN à la dimension environnementale. Dans de rares cas, la SN est évoquée exclusivement sous l'angle de la réduction du temps d'écran ou de l'accès aux services numériques.

Un consensus minimal semble se dessiner : la SN comme porteuse d'un « sens », entendu à la fois comme une direction à suivre et comme une valeur symbolique juste ou souhaitable. Avec les exemples mobilisés pour illustrer leur connaissance de la SN, les EC et les IP expriment une critique de l'impact environnemental du numérique. De plus, la dimension souhaitable de la SN ressort lorsque les IP ou les EC émettent un jugement critique sur leurs pratiques numériques non sobres. La SN apparaît alors comme ce qu'il vaudrait mieux faire :

> « Alors que je sais pertinemment que ce n'est pas bien, je le sais. » (EC-01)

> « […] c'est la première chose que je t'ai dit, tu vois la bonne excuse tout de suite, ce qui est une réalité également, mais ça ne veut pas dire qu'il faudrait que je ne fasse pas plus attention par rapport à ça. » (IP-08)

Cependant, si elle apparaît bien comme une valeur légitime positive – liée à une éthique environnementale et un principe de non-nuisance – on peut noter que son importance aux yeux des interviewés est hétérogène. L'intérêt porté à cet enjeu et la place qu'il occupe dans les préoccupations professionnelles diffèrent d'un enquêté à l'autre, annonçant un enjeu central de hiérarchisation des valeurs dans les situations de travail :

> « […] je ne saurais pas exactement tout ce qu'on met derrière. Après, ce n'est pas quelque chose auquel je fais peut-être particulièrement attention. Mais d'un autre côté, je n'ai pas l'impression, mais peut-être que je me trompe, que je sois une grosse consommatrice de ce point de vue-là. » (EC-19)

Une valeur parmi d'autres : arbitrer des ordres de grandeur

L'enjeu de priorisation, au-delà des centres d'intérêt, se comprend au regard des arbitrages imposés par d'autres enjeux professionnels. L'éthique située ne remet pas abstraitement en question le « bien » ou le « mal », mais les tensions entre des valeurs dans un contexte donné, et comment les acteurs y répondent.

Pour certains EC et IP, la SN apparaît comme un frein au déploiement de dispositifs numériques inclusifs pour des publics à besoins spécifiques. Pour d'autres, la mission de formation des établissements de l'ESR implique une formation aux outils numériques utiles aux études et pour l'insertion professionnelle :

> « On est un établissement de formation et que je pense qu'il est important de former nos étudiants à ces technos-là […] en leur faisant toute la sensibilisation derrière. » (EC 14)

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

On observe également que les enjeux environnementaux du numérique et la SN sont mis en perspective par rapport à d'autres « ordres de grandeur » (Boltanski et Thévenot, 1991). Les EC et les IP évoquent ainsi des problématiques écologiques jugées plus urgentes à résoudre, comme la pollution des laboratoires ou les déplacements professionnels en avion.

De même, d'autres problématiques numériques sont souvent considérées comme plus pressantes : inégalités d'accès et d'usage du numérique, protection des données personnelles, dépendance aux plateformes, temps d'écran ou rationalité algorithmique. La hiérarchisation varie selon les participants. À ces enjeux s'ajoutent des problématiques propres à l'ESR (budget, charge de travail ou organisation institutionnelle) qui relativisent l'importance de la SN. Celle-ci s'inscrit alors dans un ensemble d'enjeux éthiques, parfois englobés sous la notion de « numérique responsable », où les enjeux environnementaux coexistent avec des enjeux humains, sociaux et politiques.

Dans les propos des EC et des IP, le recours au numérique est justifié au regard des priorités liées à leurs missions. Le numérique est décrit comme utile et facilitant pour communiquer (*mails* et visioconférence), enseigner, varier les formats d'apprentissage. Pour certains, l'usage du numérique relève d'un enjeu de maintien de leurs compétences professionnelles face aux évolutions technologiques. Des IP ont par exemple avancé le besoin de rester compétitif sur le marché du travail, la nécessité d'accompagner les enseignants, l'importance de maintenir une veille technologique, autant d'activités propres à leurs missions.

> « Moi, je ne suis pas anti-outil. […] Donc, si on a un enseignant qui a réellement ce besoin-là, je pense que ça voudrait le coup vraiment de lui faire tester […]. » (IP-06)

Pour les enseignants, le numérique permet de concevoir des activités pour des cours, de ne pas se sentir dépassés par la technologie ou encore de garder un lien avec les étudiants :

> « Il faut quand même que les étudiants aient l'impression qu'on appartient au même monde qu'eux […]. Il y a des choses, on ne peut pas y échapper. » (EC-04)

Même si certains EC et IP cherchent à sensibiliser des collègues et/ou des étudiants, la SN n'est pas un enjeu qui entre dans les finalités éducatives, alors même qu'elle relève aussi d'une question de compétences. Sauf pour les EC travaillant sur le numérique responsable, cela ne semble pas constituer un enjeu de déontologie professionnelle.

Enfin, nous avons identifié plusieurs types de freins propres à l'intégration de la SN : organisationnel (manque de temps), informationnel (absence de données fiables pour orienter les décisions) et institutionnel ou politique (difficulté à remettre en cause des pratiques installées, sentiment d'irréversibilité de l'usage du numérique, prégnance des stratégies d'établissement). Certains freins relèvent à la fois d'un niveau individuel et collectif, comme la difficulté à faire évoluer ses pratiques qui pourrait nécessiter des actions de formation de la part de l'institution.

> « […] ce dont j'aurais besoin, c'est une revue de la littérature très synthétique sur voilà l'IA aujourd'hui, ça, en termes de sobriété numérique, ça a telle et telle conséquence, ça consomme […]. » (EC-20)

Ces éléments contribuent à faire de la SN une valeur reconnue mais difficile à prioriser, donnant lieu à des formes de « sobriété située », dépendante des moments, des contextes, y compris à l'échelle d'un même individu. La notion de sobriété située fait écho à celle d'éthique située et de « numérique situé » (Nova et Roussilhe, 2020). La sobriété mise en place par un acteur dépend ainsi de ses missions, de son contexte, de sa marge d'action, mais aussi de ses convictions personnelles sur le numérique et l'écologie, et de ses compétences.

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

L'analyse des propos des EC et des IP souligne l'importance des cadres professionnels pour la considération de la SN dans leurs pratiques. Tous évoquent des freins structurels liés au fonctionnement universitaire qui détermine leur marge de manœuvre professionnelle. Pour les EC, la difficile réduction des usages du numérique tient aux obligations administratives et communicationnelles, mais aucune obligation d'enseigner avec le numérique ne s'impose à eux. Pour les IP, ces contraintes sont notamment associées à la précarité de certains statuts (CDD) et à l'usage imposé de dispositifs numériques.

Une valeur qui ne donne pas nécessairement lieu à l'action

L'analyse des entretiens met en évidence une grande diversité de pratiques, allant de l'absence de prise en compte des enjeux de SN à des pratiques personnelles et situées.

Pour certains, la sobriété est intentionnelle et se traduit par des pratiques de réparation pour faire durer le matériel. L'enjeu de sobriété est alors renforcé par un enjeu économique. Il se traduit aussi par un usage raisonné de technologies comme les intelligences artificielles génératives (IAG). Celles-ci ne sont utilisées que lorsqu'elles permettent de produire un meilleur contenu que ce que pense pouvoir produire un IP ou un EC sur un sujet précis.

> « Si finalement, l'IA générative n'est pas le meilleur outil attendu pour ce résultat-là, ben on va utiliser un autre outil parce que l'IA générative, ça pollue. Finalement, on va utiliser l'IA générative à condition que le résultat pédagogique soit vraiment le plus optimal. » (IP-02)

Pour d'autres, la SN est incidente. Le choix de réduire l'usage du numérique peut être motivé par d'autres objectifs, comme le respect des normes d'une plateforme ou la limitation d'interactions en ligne jugées peu utiles.

> « Je reconnais que le fait de ne pas forcément répondre, c'est un peu un mélange des deux. C'est-à-dire que j'ai l'aspect du "ça ne sert à rien d'envoyer merci à tout le monde" tout le temps […]. Mais par contre, je reconnais que généralement, je me dis que ce n'est pas bon pour la planète. » (EC-12)

Les pratiques visant à intégrer des principes de SN paraissent fortement dépendantes des sources de motivation et du cadre dans lequel les acteurs évoluent. Lorsque les pratiques sobres reposent sur une motivation intrinsèque (Deci et Ryan, 1985), certains adoptent une logique individuelle allant des écogestes à l'autoformation. À l'inverse, d'autres expriment la nécessité d'une motivation extrinsèque, qui se traduit par une attente forte vis-à-vis d'incitations ou d'obligations institutionnelles, soulignant que l'absence de soutien, de formation et de temps limite fortement leur capacité à faire évoluer leurs pratiques.

Ces différences ne relèvent pas uniquement du degré de conviction écologique, mais renvoient à des représentations contrastées et à un exercice limité du pouvoir d'agir des acteurs (Le Bossé *et al.*, 2002; Rabardel, 2005), pris entre la responsabilité individuelle et l'évaluation de l'échelle pertinente de l'action. Pour certains, l'inaction ne traduit pas un manque de volonté, mais un refus d'une responsabilisation individuelle, ou un sentiment d'impuissance lié à la faible efficacité de l'action individuelle face aux problématiques écologiques.

> « C'est un mix de flemme, voilà de dire j'ai déjà suffisamment de choses à gérer, donc s'il faut que je change des pratiques, c'est compliqué. Et en plus de ça, il y a un peu cet aspect aussi de me dire, même si je me pose et je me dis qu'est-ce que je pourrais faire différemment, j'ai un peu du mal à voir. » (EC-18)

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.



> « Je ne vois pas énormément dans mon travail comment avoir un impact important par rapport à ça. Hormis […] veiller à laisser éteindre l'ordinateur, les lumières, etc. C'est des gestes du quotidien. Mais hormis ça, avoir un impact important, à titre personnel, je ne vois pas forcément les méthodes à adopter. » (IP-18)

Dissonance éthique entre les usages et le coût environnemental du numérique

Les entretiens révèlent que les enjeux environnementaux du numérique peuvent générer des conflits de valeurs et des dissonances éthiques (Barkan *et al.*, 2015), concept que l'on peut rapprocher de la notion de « dissonance cognitive » (Festinger, 1957). Celles-ci émergent lorsque les acteurs perçoivent un écart entre leurs pratiques numériques déclarées et leur connaissance des impacts environnementaux du numérique.

> « On est conscient que les pratiques numériques ont un impact environnemental, mais outre ça, c'est très difficile d'avoir une conversation ne serait-ce que sur le sujet, […] on n'est pas vraiment éduqué par rapport à ça. C'est souvent sous forme de bon sens, en fait, quand on réalise, tiens, ça, est-ce que c'est bien pour l'environnement ou pas? La réponse souvent, c'est non. » (IP-08)

Cette dissonance peut donner lieu à des ajustements de pratiques (lorsque le sentiment de pouvoir agir est suffisant) ou à des stratégies de justification *a posteriori*, le coût environnemental du numérique étant rendu acceptable au regard de valeurs jugées plus centrales, telles que l'inclusivité, la qualité pédagogique ou la mission de service public. À l'inverse, certains enquêtés n'expriment aucune dissonance, soit parce qu'ils estiment leurs usages numériques faibles, soit parce qu'ils ne perçoivent pas leurs pratiques comme ayant un impact significatif. D'autres déplacent la dissonance vers des enjeux écologiques non liés au numérique ou d'autres problématiques éthiques numériques, comme la délégation de la réflexion aux IAG par les étudiants.

Plusieurs modes de régulation et de réduction de cette dissonance ont été évoqués : ajustement des pratiques, post-rationalisation ou renoncement aux usages. Pour certains EC en informatique, cela a conduit à une réorientation des thèmes de recherche ou d'enseignement sur des problématiques de numérique responsable.

> « J'ai viré un peu de bord vers les années 2018-2019 où là, j'ai un peu essayé de faire transitionner mon métier, enfin mes thématiques, à la fois au niveau recherche et au niveau enseignement, vers des choses qui sont plus en lien avec les enjeux environnementaux et sociétaux du numérique. » (EC-07)

Pour deux IP interrogées, la solution réside dans une forme de mise à distance des projets fortement liés au numérique. Pour d'autres, l'achat de matériel reconditionné et l'adoption de gestes d'écoconception ou de sobriété partielle permettent de réduire le sentiment de polluer avec le numérique. Certains participants ont formulé une autocritique explicite de leurs pratiques tout en précisant ne pas mettre en place de pratiques de SN particulières. Pour d'autres enfin, la difficulté à penser une éthique des usages du numérique au regard de la SN a été exprimée par la mise en binarité immédiate de la question « avec ou sans numérique » :

> « C'est-à-dire que moi je serais très bien retourné à la craie et à la lampe à l'huile si tu veux, j'ai zéro souci. Mais je suis obligé à un moment donné de prendre le monde tel qu'il est. » (EC-01)

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

Cette polarisation simplificatrice offre un cadre plus facile face à des enjeux complexes. Par ailleurs, la dissonance peut refléter des discours politiques : les ambitions de poursuivre une transition écologique grâce au numérique (Carré et Desbois, 2025) ou un « développement durable » portent en elles cette contradiction interne déjà dénoncée par Latouche (2003) ou Krieg-Planque (2010). Ces tensions conceptuelles peuvent inciter les individus à recourir à des schémas simplificateurs. La simplification peut aussi refléter des réactions émotionnelles face à la dissonance, comme la colère ou l'anxiété (que l'on pourrait ici rapprocher de l'écoanxiété). Cancino-Montecinos *et al.* (2018) soulignent que ces émotions poussent à des stratégies de réduction de la dissonance, telles que l'évitement ou l'oubli. Les enjeux sont alors perçus comme hors de portée aux échelles individuelle ou institutionnelle, en raison de contraintes globales sur lesquelles les individus n'ont pas prise.

Discussion

Éthique de la sobriété numérique en contexte professionnel

Nos résultats ne font pas ressortir de lien évident entre le statut professionnel (EC ou IP) et la manière dont la SN est problématisée ni dans les arbitrages opérés par les acteurs. Dans les deux cas, la SN ne donne pas lieu à une reconfiguration des pratiques touchant au cœur des missions professionnelles, à l'exception des EC et des IP explicitement engagés dans des projets liés au numérique responsable ou aux enjeux socio-environnementaux du numérique.

Ces résultats invitent à articuler la SN autour de deux notions : l'éthos professionnel et l'éthique professionnelle. Selon Jorro (2013), l'éthos professionnel désigne un ensemble de valeurs intériorisées qui se concrétisent dans l'activité et constituent l'identité professionnelle, alors que l'éthique relève de la réflexion normative. Dès lors, la SN relèverait de l'éthique lorsqu'elle est pensée comme un principe explicite et débattu, mobilisé pour orienter des choix d'usage. À l'inverse, elle relèverait de l'éthos lorsqu'elle se traduit par des manières de faire qui s'intègrent à ce que les acteurs définissent comme « bien faire leur travail ».

L'absence de reconfiguration des pratiques interroge la place de la SN au regard de l'éthique professionnelle. Du côté des EC, l'éthique enseignante repose sur des valeurs centrales qui structurent le métier. Prairat (2021) en identifie trois : « la justice, la bienveillance et le tact ». Dans ce cadre, l'enjeu environnemental du numérique, et plus spécifiquement la SN, n'apparaît pas comme une composante constitutive de ce que les EC considèrent comme relevant de leur responsabilité professionnelle, quand bien même la prise de conscience de l'enjeu environnemental du numérique et l'usage responsable des technologies figurent dans les référentiels de compétences numériques (cf. DigComp ou Pix). Même lorsque des EC se déclarent sensibles aux enjeux écologiques, ceux-ci ne sont pas nécessairement intégrés dans les priorités liées aux usages du numérique dans leur activité pédagogique ou scientifique.

Par ailleurs, les conflits de valeurs exprimés par les EC semblent davantage liés aux transformations organisationnelles et managériales de l'ESR qu'à l'intégration d'enjeux éthiques relatifs au numérique. Comme le soulignent Millet *et al.* (2015), « la multiplication des contraintes, tensions et pressions chroniques en milieu de travail […] serait le résultat d'une transformation en profondeur des modes d'organisation ». Ces transformations - intensification du travail, accroissement des tâches bureaucratiques, injonctions à la performance - tendent à redéfinir le métier et à produire un malaise professionnel, susceptible d'affecter l'identité même des EC. Dans ce contexte, la SN apparaît souvent comme un enjeu secondaire.

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

Pour les IP, les résultats mettent en évidence une configuration comparable. Même lorsque le numérique constitue le cœur de l'activité de certains IP, la SN n'apparaît pas non plus toujours comme un principe structurant des pratiques professionnelles. Il n'existe pas d'éthique ou de déontologie formalisée propre au métier d'IP, et l'absence de réglementation sur la SN contribue à la maintenir du côté de choix individuels, liés à des trajectoires personnelles de formation ou à des intérêts spécifiques. Chez certains IP, la SN donne lieu à de nouvelles pratiques (plus ou moins poussées) pour intégrer ce critère dans la conception ou la réflexion, en fonction de leurs possibilités d'action dans leur cadre professionnel. À l'inverse, d'autres enjeux éthiques du numérique, comme l'accessibilité numérique par exemple, tendent à s'imposer comme une dimension du développement professionnel des IP (Benkouar *et al.*, 2025), en raison notamment de leur inscription dans un cadre légal contraignant (Loi n° 2005-102, 2005, dite Loi Handicap). D'un côté, cette obligation institutionnelle induit une évolution effective des pratiques et l'acquisition de nouvelles compétences permettant de répondre aux nouveaux enjeux qui se présentent en situation professionnelle. De l'autre, la SN semble plus difficile à rendre opérationnelle pour les IP en l'absence d'obligation comparable, alors même qu'il existe de nombreuses formations à la SN.

Ainsi, la SN ne semble pas entrer de manière structurante ni dans l'éthos professionnel ni dans une approche déontologique de l'activité. Elle demeure une valeur relative, concurrente d'autres exigences jugées plus centrales dans l'exercice des métiers de l'ESR.

On observe ainsi une opposition entre la démarche éthique réflexive et la démarche déontologique normative. La SN apparaît en effet moins comme une valeur centrale de l'activité qu'une pratique périphérique, traduite par des ajustements pragmatiques intégrés de manière opportuniste ou contingente en fonction du pouvoir d'agir (Le Bossé *et al.*, 2002; Rabardel, 2005) de chacun et des capabilités (Sen, 1999; Fernagu, 2022) de l'environnement professionnel. Cependant, ces pratiques ponctuelles semblent limiter la définition de la SN à un ensemble d'écogestes individuels sans nécessairement s'ancrer dans une réflexion éthique explicite et une démarche délibérative sur les finalités et les responsabilités associées aux usages du numérique.

Différence de statuts à l'université et pouvoir d'agir

Les entretiens mettent en évidence les variations de statut et de contexte d'exercice qui influencent le pouvoir d'agir des acteurs, soit leurs marges de manœuvre effectives d'usage ou de non-usage du numérique. Les EC et les IP expriment, à cet égard, des contraintes structurelles et organisationnelles qui pèsent sur leurs pratiques. Par exemple, un IP évoque l'impossibilité de choisir les outils numériques, imposés par la DSI de son établissement, comme l'IA Copilot (IP-04). Un enseignant critique, quant à lui, le renouvellement annuel des budgets qui pousse à l'achat même inutile afin d'utiliser l'enveloppe de son laboratoire pour ne pas perdre de budget l'année suivante (EC-02). Le pouvoir d'agir est ici limité par des logiques de fonctionnement même de l'ESR.

Du côté des EC, la liberté universitaire, protégée par le code de l'éducation (article L952-2), garantit une autonomie dans les choix pédagogiques, scientifiques et, par extension, dans les usages du numérique à finalités pédagogiques. Les EC constituent à ce titre des fonctionnaires « à part » dans l'espace universitaire (Fernandes, 2023), disposant d'une capacité reconnue à refuser certains dispositifs ou orientations. Cette possibilité de refus apparaît dans les entretiens comme une ressource réelle, bien que relative, car les directives ministérielles ou les stratégies d'établissement viennent malgré tout cadrer ou encourager certaines pratiques. Toutefois, les discours des EC inscrivent les usages du numérique dans un cadre plus large de transformations de l'université : effets de la loi LRU (Loi relative aux libertés et responsabilités des universités), contraintes budgétaires, logiques de compétitivité accrue, multiplication des tâches administratives médiatisées par le numérique (Millet *et al.*, 2015). Ces évolutions sont souvent perçues comme contribuant à une intensification et à une accélération du travail incompatible avec la SN

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

(car de nombreux outils de travail sont numériques), faisant écho à la notion d'« accélération sociale » (Rosa, 2010). Dans ce contexte, les stratégies numériques institutionnelles et les injonctions à l'innovation, notamment autour des thématiques d'IAG et des financements qui y sont associés, sont parfois vécues comme des facteurs supplémentaires d'accélération plutôt que comme des leviers ouvrant un espace de réflexion sur le ralentissement ou la SN. Si les EC disposent formellement d'une liberté de choix, celle-ci s'exerce donc dans un environnement marqué par des orientations politiques et organisationnelles fortes.

Les IP, rattachés dans le supérieur public au corps des BIATSS depuis la fin des années 2000, apparaissent plus fortement inscrits dans des rapports hiérarchiques. Cette dimension ressort de manière récurrente dans les entretiens, notamment par la difficulté à refuser des projets ou des outils imposés. Leur activité étant étroitement liée au numérique, les IP disposent de marges de manœuvre plus restreintes en matière de non-usage : ils doivent composer avec des environnements techniques prescrits et des projets dont ils ne choisissent pas toujours les orientations. Ce lien structurel entre le métier d'IP et les évolutions technologiques numériques pour l'apprentissage (Peraya et Peltier, 2020; Guichard, 2022) tend à associer les IP à une figure fortement technicisée, encore plus depuis la période de COVID (Mocquet et Perlot, 2022), bien que de nombreux IP (Aillerie, 2023) ou services d'appui à la pédagogie cherchent à s'en extraire. Dans les entretiens avec les IP, cette tension se traduit par une volonté de réaffirmer la dimension pédagogique de leur activité face à une réduction de leur rôle à celui d'expert technologique, comme le rappellent Mocquet et Perlot (2022). Ce lien fort entre le numérique et le métier d'ingénieur pédagogique comme frein à la SN mérite d'être nuancé, car le groupe professionnel des IP est particulièrement hétérogène. Les champs d'action, les missions et les conditions d'exercice varient fortement selon les établissements et les services d'appui à la pédagogie (Denouël, 2022). Cette hétérogénéité contribue à des rapports différenciés au numérique et à des capacités variables de mise à distance critique des injonctions technologiques.

Conclusion

Nous avons montré que la SN, souvent perçue comme une valeur pro-environnementale positive, n'est pas toujours actualisée dans les actions et les pratiques déclarées. Cela tient à diverses raisons : l'absence d'un cadre institutionnel orientant les pratiques et un manque de connaissances, qui conduisent à la perception d'un faible pouvoir d'agir; ou bien la priorisation d'enjeux liés au contexte professionnel et aux priorités des métiers d'EC ou d'IP. La SN est donc souvent secondaire, ce qui fait alors d'elle un ajustement ponctuel ou l'application d'une démarche déontologique, plus que l'objet d'une réflexion éthique sur la réduction des usages. Cette situation rend difficile l'avènement d'un processus de prise de décision éthique sans la reconnaissance institutionnelle et collective des enjeux de la SN. Cela remet en question la mise en place par l'institution d'un cadre capacitant permettant aux acteurs d'exercer un pouvoir d'agir au regard de ressources mises à disposition qu'ils pourront mobiliser (Fernagu Oudet, 2012). Le deuxième enjeu réside dans l'attribution d'un caractère politique et collectif aux pratiques numériques et aux enjeux de la SN. La formation à la SN, lorsqu'elle se limite à l'acquisition de compétences ou à la promotion de bonnes pratiques sans remise en question concomitante des cadres organisationnels, peut relever d'une forme de délégation de responsabilité. En dépolitisant les enjeux écologiques pour responsabiliser les individus (Comby, 2017), ces dynamiques occultent les enjeux politiques et institutionnels qui façonnent les usages numériques.

La suite de ce travail devrait permettre d'approfondir ces questions en liant l'enjeu des cadres capacitants à celui de la responsabilité collective. Il s'agit d'interroger les attentes des individus vis-à-vis de leur institution, notamment en termes de formation ou de positionnement stratégique sur la SN, pour que puisse émerger un cadre capacitant collectif qui accompagne l'évolution des pratiques numériques.

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

Liste de références

Aillerie, C. (2023). Numérisation de la foration professionnelle : quelles réceptions des « discours d'escorte » par les ingénieurs pédagogiques? *RUNED24 Le travail en éducation et formation*, Université de Caen Normandie, Centre d'Enseignement Multimédia Universitaire (CEMU), Mai 2024, Caen, France. https://hal.science/hal-05133560v1

Article L952-2 du Code de l'éducation. https://www.legifrance.gouv.fr/codes/article_lc/LEGIARTI000042813115

Bardin, L. (2013). *L'analyse de contenu*. Presses Universitaires de France. https://doi.org/10.3917/puf.bard.2013.01

Barkan, R., Ayal, S. et Ariely, D. (2015). Ethical dissonance, justifications, and moral behavior. *Current Opinion In Psychology*, *6*, 157-161. https://doi.org/10.1016/j.copsyc.2015.08.001

Benkouar, B., Bornil, A. et Casalino, K. (2025). Comment la formation à l'accessibilité numérique contribue-t-elle au développement professionnel des ingénieurs pédagogiques? Regards croisés. *Médiations et médiatisations*, 21, 216-225. https://doi.org/10.52358/mm.vi21.452

Bernard, F. et 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.063.0003

Bianchi, G., Pisiotis, U. et Cabrera, G. M. (2022). GreenComp The European sustainability competence framework. *JRC Publications Repository*. https://doi.org/10.2760/13286

Boboc, A. et Metzger, J. (2023). La formation professionnelle entre injonction à la numérisation et impératif de sobriété. *Distances et Médiations des Savoirs*, 43. https://doi.org/10.4000/dms.9219

Bodin, R., Millet, M. et Saunier, É. (2018). Entre triple contrainte et ancrage disciplinaire. Pratiques et conditions d'enseignement à l'Université. *Cahiers de la recherche sur l'éducation et les savoirs*, *17*, 143-167. https://doi.org/10.4000/cres.3621

Boltanski, L. et Thévenot, L. (1991). *De la justification, les économies de la grandeur*. Gallimard.

Bordage, F. (2008, 21 mai). GreenIT. Dans *Glossaire*. https://www.greenit.fr/2008/05/21/glossaire

Cancino-Montecinos, S., Björklund, F. et Lindholm, T. (2018). Dissonance reduction as emotion regulation: Attitude change is related to positive emotions in the induced compliance paradigm. *PloS one*, *13*(12). https://doi.org/10.1371/journal.pone.0209012

Carré, D. et Desbois, D. (2025). Positionnement et éléments de cadrage préalable pour aborder les transitions numérique et écologique. *Tic & Société*, *18*(2), 1-35. https://doi.org/10.4000/13vhj

Carretero, S., Riina, V. et Punie, Y. (2017). *DigComp 2.1: The Digital Competence Framework for Citizens with Eight Proficiency Levels and Examples of Use*. Luxembourg: Publications Office of the European Union. https://doi.org/10.2760/38842

CNNum. (2016, décembre). *Le référentiel de transformation numérique de l'Enseignement supérieur.* https://www.enseignementsup-recherche.gouv.fr/fr/le-referentiel-de-transformation-numerique-de-l-enseignement-superieur-48256

Comby, J. (2017). Dépolitisation du problème climatique : réformisme et rapports de classe. *Idées économiques et sociales, 190*(4), 20-27. https://doi.org/10.3917/idee.190.0020

Crubellier, M. (2020). Les définitions de la προαίρεσις dans les Éthiques. *Revue de philosophie ancienne*, tome XXXVIII(2), 215-245. https://doi.org/10.3917/rpha.382.0215

Deci, E. L. et Ryan, R. M. (1985). The general causality orientations scale: Self-determination in personality. *Journal Of Research In Personality*, *19*(2), 109-134. https://doi.org/10.1016/0092-6566(85)90023-6

Denouël, J. (2017). L'école, le numérique et l'autonomie des élèves. *Hermès*, *La Revue, 78*(2), 80-86. https://doi.org/10.3917/herm.078.0080

Denouël, J. (2021). La reconnaissance professionnelle de l'ingénierie et du conseil pédagogique dans les universités françaises. Un processus en cours, mais en tension. *Distances et Médiations des Savoirs*, 34. https://doi.org/10.4000/dms.6309

Denouël, J. (2022). Dynamiques de professionnalisation de l'ingénierie pédagogique en contexte universitaire. Dans Pélissier, C. et Lédé, S. (dir.*), L'ingénieur pédagogique dans le supérieur : des pratiques professionnelles en mutation* (p. 150 -171). Les Presses des Mines. https://doi.org/10.3917/mines.pelis.2022.01.0150

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

Denouël, J. (2023). La question des transformations pédagogiques numériques dans l'enseignement supérieur. Enjeux et perspectives des voies de recherche, *Terminal*, 137. https://doi.org/10.4000/dms.6309

Descamps, S., Temperman, G. et De Lièvre, B. (2022). Vers une éducation à la sobriété numérique. *Humanités Numériques*, 5. https://doi.org/10.4000/revuehn.2858

Descamps, S., Boumazguida, K., Temperman, G. et De Lièvre, B. (2023). Sobriété numérique et acteurs de l'éducation : analyse croisée de leur sentiment de compétence et de leurs usages déclarés. *Distances et Médiations des Savoirs*, 43. https://doi.org/10.4000/dms.9259

Dewey, J. (2008). La théorie de la valuation. *Tracés. Revue de sciences humaines*, 15 (Ouvrage original publié en 1939, A. Bidet, trad.). https://doi.org/10.4000/traces.833

Fernagu Oudet, S. (2012). Concevoir des environnements de travail capacitants : l'exemple d'un réseau réciproque d'échanges des savoirs. *Formation emploi. Revue française de sciences sociales*, 119, 7-27. https://doi.org/10.4000/formationemploi.3684

Fernagu, S. (2022). Les Capabilités : une grille de lecture des conditions de la professionnalisation au travail et en formation. *McGill Journal of Education / Revue des sciences de l'éducation de McGill*, *57*(1), 117-140. https://doi.org/10.7202/1102016ar

Fernandes, C. (2023). La liberté académique, une liberté spécifique? *Revue des Droits de L'Homme*, 24. https://doi.org/10.4000/revdh.17965

Flichy, P. (2008). Technique, usage et représentations. *Réseaux*, 148-149(2), 147-174. https://doi.org/10.3917/res.148.0147

Flipo, F., Dobré, M. et Michot, M. (2013). *La face cachée du numérique.* L'Échappée.

Flipo, F. (2020). *L'impératif de la sobriété numérique : l'enjeu des modes de vie*. Éditions Matériologiques.

Festinger, L. (1957). *A Cognitive Dissonance Theory*. Stanford University Press.

Fontanié, M. et Lenevez, L. (2025). Approche éthique de la sobriété numérique dans l'enseignement scolaire et supérieur : une étude de terrain exploratoire. *Interfaces numériques*, 14(2-3). https://doi.org/10.25965/interfaces-numeriques.5549

Forster, P. M., Smith, C., Walsh, T., Lamb, W. F., Lamboll, R., Cassou, C., Hauser, M., Hausfather, Z., Lee, J.-Y., Palmer, M. D., von Schuckmann, K., Slangen, A. B. A., Szopa, S., Trewin, B., Yun, J., Gillett, N. P., Jenkins, S., Matthews, H. D., Raghavan, K., … Zhai, P. (2025). Indicators of Global Climate Change 2024: Annual update of key indicators of the state of the climate system and human influence. *Earth System Science Data*, *17*(6), 2641-2680. https://doi.org/10.5194/essd-17-2641-2025

Foucault, M. (1975). *Surveiller et punir : naissance de la prison*. Gallimard.

Freitag, C., Berners-Lee, M., Widdicks, K., Knowles, B., Blair, G. S. et Friday, A. (2021). The real climate and transformative impact of ICT: A critique of estimates, trends, and regulations. *Patterns*, 2(9), 100340. https://doi.org/10.1016/j.patter.2021.100340

Goffman, E. (1974). *Les Cadres de l'expérience.* Les éditions de Minuit.

Gueroui, F. (2016). La conception et l'usage de la méthode des scénarios. *Management & Avenir*, *87*(5), 15-34. https://doi.org/10.3917/mav.087.0015

Guichard, S. (2022). Histoire du métier d'ingénieur pédagogique dans l'ESR. Dans Pélissier, C. et Lédé, S. (dir.), *L'ingénieur pédagogique dans le supérieur : des pratiques professionnelles en mutation* (p. 40 -56). Les Presses des Mines. https://doi.org/10.3917/mines.pelis.2022.01.0040

Hoang, A. N., Mellot, S. et Prodhomme, M. (2022). Le numérique questionné par l'éthique située des écologies politiques. *Revue Française des Sciences de l'information et de la communication*, *25*. https://doi.org/10.4000/rfsic.13239

Hsieh, H.-F. et Shannon. S., E. (2005). Three Approaches to Qualitative Content Analysis. *Qualitative Health Research 15*(9),1277-88. https://doi.org/10.1177/1049732305276687

Jorro, A. (2013). *Dictionnaire des concepts de la professionnalisation.* De Boeck Supérieur. https://doi.org/10.3917/dbu.devel.2013.02.0109

Jauréguiberry, F. (2012). Retour sur les théories du non-usage des technologies de communication. Dans S. Proulx et A. Klein (dir.), *Connexions : communication numérique et lien social* (p. 335-350). Presses universitaires de Namur. https://shs.hal.science/halshs-00688565v1/document

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

Jouët, J. (2000). Retour critique sur la sociologie des usages. *Réseaux*, *18*(100), 487-521. https://doi.org/10.3406/reso.2000.2235

Jouzel, J. et Abbadie, L. (2022). *Sensibiliser et former aux enjeux et du développement durable dans l'enseignement supérieur*. Ministère de l'Enseignement supérieur, de la Recherche et de l'Innovation. https://www.enseignementsup-recherche.gouv.fr/fr/sensibiliser-et-former-aux-enjeux-de-la-transition-ecologique-dans-l-enseignement-superieur-83888

Kaufman, J-C. (2016). *L'entretien compréhensif.* Armand Colin.

Kennel, S., Guillon, S. et Metz, S. M. (2024). La perception du numérique en pédagogie universitaire aujourd'hui, entre transformations et permanences : résultats d'une enquête à l'Université de Strasbourg. *Distances et Médiations des Savoirs.* https://doi.org/10.4000/dms.9909

Krieg-Planque, A. (2010). La formule « développement durable » : un opérateur de neutralisation de la conflictualité. *Langage et société*, *134*(4), 5-29. https://doi.org/10.3917/ls.134.0005

Latouche, S. (2003). L'imposture du développement durable ou les habits neufs du développement. *Mondes en développement*, *121*(1), 23-30. https://doi.org/10.3917/med.121.0023

Le Bossé, Y., Gaudreau, L., Arteau, M., Deschamps, K. et Vandette, L. (2002). L'approche centrée sur le pouvoir d'agir : aperçu de ses fondements et de son application. *Canadian Journal of counseling/Revue canadienne de counseling*, *36*(3), 180-193. https://cjc-rcc.ucalgary.ca/article/view/58696

Legault, G. A. (2006). *Professionnalisme et délibération éthique*. Sainte-Foy : Presses de l'Université du Québec.

Loi n° 2005-102 du 11 février 2005 pour l'égalité des droits et des chances, la participation et la citoyenneté des personnes handicapées (1) (J.O. 12 février 2005). https://www.legifrance.gouv.fr/eli/loi/2005/2/11/SANX0300217L/jo/texte

Loi n° 2021-1485 du 15 novembre 2021 visant à réduire l'empreinte environnementale du numérique en France (1) (J.O. 16 novembre 2021). https://www.legifrance.gouv.fr/loda/id/JORFTEXT000044327272/

Marquet, K., Combaz, J. et Berthoud, F. (2019). Introduction aux impacts environnementaux du numérique. *1024 : Bulletin de la Société Informatique de France* (p. 85-97). https://inria.hal.science/hal-02410129v1

Massou, L. et Lavielle-Gutnik, N. (dir.) (2017). *Enseigner à l'université avec le numérique : savoirs, ressources, médiations*. De Boeck Supérieur. https://doi.org/10.3917/dbu.masso.2017.01

Massou, L. (2021). *Pour une approche compréhensive de l'analyse des usages du numérique en contexte professionnel. Le cas de l'enseignement supérieur* [habilitation à diriger des recherches, Université de Lorraine, France]. https://shs.hal.science/tel-03113900v1

Messaoui, A., Redondo, C., Molina, G. et Pironom, J. (2021). Impact du confinement sur les pratiques pédagogiques dans l'enseignement universitaire technologique en France : une étude exploratoire. *Revue internationale des technologies en pédagogie universitaire / International Journal of Technologies in Higher Education*, *18*(3), 1-16. https://doi.org/10.18162/ritpu-2021-v18n3-01

Miles, M. et Huberman, M. (2003). *Analyse des données qualitatives*. De Boeck Supérieur.

Millet, C., Oget, D. et Sonnta, M. (2015). Analyse du discours des enseignants-chercheurs sur leur activité professionnelle vers une transformation identitaire du métier? *Phronesis*, *4*(4), 56-64. https://shs.cairn.info/revue-phronesis-2015-4-page-56?lang=fr

Ministère de l'Éducation nationale, de l'Enseignement supérieur et de la Recherche. (2025). *Référentiel du numérique responsable pour l'éducation*. https://www.education.gouv.fr/les-referentiels-450069

Mocquet, B. et Perlot, O. (2022). Rôles de l'ingénieur-e pédagogique dans la stratégie numérique universitaire. Dans C. Pélissier et S. Lédé, *L'ingénieur pédagogique dans le supérieur : des pratiques professionnelles en mutation* (p. 130-147). Les Presses des Mines. https://doi.org/10.3917/mines.pelis.2022.01.0130

Nova, N. et Roussilhe, G. (2020). Du *low-tech* numérique aux numériques situés. *Sciences du Design*, *11*(1), 91-101. https://doi.org/10.3917/sdd.011.0091

Peraya, D. et Peltier, C. (2020). Ingénierie pédagogique : vingt fois sur le métier remettons notre ouvrage… *Distances et Médiations des Savoirs,* 29. https://doi.org/10.4000/dms.4817

Peraya, D. (2021). Les métiers d'ingénieur et de conseiller pédagogiques à la loupe. *Distances et Médiations des Savoirs*, 34. https://doi.org/10.4000/dms.6278

Prairat, E. (2021). L'éthique enseignante : ce qu'elle est, ce qu'elle n'est pas. *Éthique en éducation et en formation*, (10), 14-26. https://doi.org/10.7202/1076817ar

© Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

Rabardel, P. (2005). 13. Instrument, activité et développement du pouvoir d'agir. Dans P. Lorino et R. Teulier. *Entre connaissance et organisation : l'activité collective* (p. 251-265). La Découverte. https://shs.cairn.info/entre-connaissance-et-organisation-l-activite-coll--9782707145895-page-251

Rosa, H. (2010). *Accélération : une critique sociale du temps.* La Découverte.

Sen, A. (1999). *Development as Freedom.* Oxford University Press.

Vuorikari, R., Kluzer, S. et Punie, Y. (2022). *DigComp 2.2: The Digital Competence Framework for Citizens - With New Examples of Knowledge, Skills and Attitudes*. Luxembourg: Publications Office of the European Union. https://dx.doi.org/10.2760/115376

Abstract / Resumen / Resumo

Situated Ethics and Situated Sobriety of Digital Practices in French Higher Education

ABSTRACT

This article examines digital sobriety (DS) practices as responses to the environmental challenges posed by digital technology (Flipo *et al.*, 2013) in higher education and research (HER) in France. Indeed, HER is experiencing tension: while "calls for digitisation" (Boboc and Metzger, 2023) issued by public policies promote digital technology as a driver of educational innovation, its negative environmental impacts are well known (Marquet *et al.*, 2019). While DS appears to be a response to these impacts, its integration into practices remains unclear and its ethical dimension is rarely questioned based on the stated practices of those involved. The data presented and analysed are from 42 semi-structured interviews conducted with educational engineers (IP) and teacher-researchers (EC) between October 2024 and March 2025, as part of ongoing doctoral work in information and communication sciences. From a situated ethics perspective, we analyse the ethical dimension of DS for ECs and IPs in a professional context, as well as the potential reconfigurations of digital practices that it induces. The analysis shows that there is no single ethical framework for digital sobriety, but rather a plurality of situated digital sobrieties linked to the specific challenges faced by each individual in their professional context.

Keywords: digital sobriety, higher education, situated ethics, digital practices, professional environment

© Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

Ética y sobriedad situadas de las prácticas digitales en la educación superior francesa

RESUMEN

Este artículo analiza las prácticas de sobriedad digital (SN) como respuesta al desafío ambiental de las tecnologías digitales en la educación superior y la investigación en Francia (Flipo *et al.*, 2013). La educación superior y la investigación afrontan una tensión, porque las políticas públicas promueven la digitalización como motor de innovación pedagógica (Boboc y Metzger, 2023), mientras sus impactos ambientales negativos son conocidos (Marquet *et al.*, 2019). Aunque la SN aparece como respuesta posible, su incorporación a las prácticas sigue siendo incierta y su dimensión ética pocas veces se cuestiona desde las prácticas declaradas de los actores. Los datos proceden de 42 entrevistas semiestructuradas realizadas a ingenieros pedagógicos y profesores investigadores entre octubre de 2024 y marzo de 2025, en un doctorado en ciencias de la información y la comunicación. Desde una ética situada, el estudio analiza cómo estos profesionales comprenden la sobriedad digital en su trabajo y qué reconfiguraciones de prácticas digitales consideran posibles. El análisis muestra que no existe una única ética de la sobriedad digital, sino más bien una pluralidad de sobriedades digitales contextualizadas, vinculadas a los retos específicos de cada individuo en su contexto profesional.

Palabras clave: sobriedad digital, educación superior, ética situada, prácticas digitales, entornos profesionales

Ética e sobriedade situadas das práticas digitais no ensino superior francês

RESUMO

Este artigo questiona as práticas de sobriedade digital (SD) como respostas ao desafio ambiental do digital (Flipo *et al.*, 2013) no ensino superior e na investigação (ESI) naFrança. De fato, o ESR atravessa uma tensão: se as injunções à digitalização (Boboc e Metzger, 2023) decorrentes das políticas públicas promovem o digital como motor da inovação pedagógica, os seus impactos ambientais negativos são conhecidos (Marquet *et al.*, 2019). Embora a SN pareça ser uma resposta a esses impactos, a sua integração nas práticas permanece indeterminada e a sua dimensão ética pouco questionada a partir das práticas declaradas dos atores. Os dados apresentados e analisados provêm de 42 entrevistas semiestruturadas realizadas com engenheiros pedagógicos (IP) e professores-investigadores (EC) entre outubro de 2024 e março de 2025, no âmbito de um trabalho de doutoramento em um curso em ciências da informação e da comunicação. Numa perspectiva de ética situada, analisamos a dimensão ética da SN para os EC e IP no contexto profissional, bem como as potenciais reconfigurações das práticas digitais induzidas. A análise mostra que não existe uma ética única da sobriedade digital, mas sim uma pluralidade de sobriedades digitais situadas, ligadas aos desafios específicos de cada indivíduo no seu contexto profissional.

Palavras-chave: sobriedade digital, ensino superior, ética situada, práticas digitais, ambientes profissionais

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

médiations & médiatisations
Revue internationale sur le numérique en éducation et communication

Penser avec/au-delà de l'intelligence artificielle? La lecture analytique comme outil pour développer la pensée critique en classe de littérature

https://doi.org/10.52358/mm.vi24.544

Elsa Nguyen, assistante doctorante
Haute école pédagogique du canton de Vaud, Suisse
elsa.nguyen@hepl.ch
https://orcid.org/0009-0009-2468-3663

Sonya Florey, professeure ordinaire
Haute école pédagogique du canton de Vaud, Suisse
sonya.florey@hepl.ch
https://orcid.org/0000-0001-9879-4002

RÉSUMÉ

Cet article interroge l'acceptabilité de l'IA par un échantillon de neuf enseignants du secondaire post-obligatoire (élèves de 15 à 19 ans), des cantons de Vaud et de Fribourg, en Suisse romande. Après avoir défini quelques enjeux de la transmission des savoirs à l'ère de l'IA, en contexte scolaire et plus particulièrement dans le cours de littérature, nous analysons les données issues d'un questionnaire préliminaire administré en amont d'une recherche collaborative, en nous fondant sur le modèle de l'appropriation d'un nouvel outil par le corps enseignant. Les résultats mettent en évidence une hétérogénéité des conceptions enseignantes vis-à-vis de l'adoption de l'IA dans le cadre de l'exercice de la lecture analytique. Considérant les visées didactiques de la lecture analytique, les enseignants de la recherche circonscrivent les conditions d'usage légitime et acceptable de l'IA à des tâches qui préservent leur rôle, le développement de la pensée critique et les échanges entre élèves, dimension essentielle de l'interprétation littéraire en contexte scolaire.

Mots-clés : intelligence artificielle, lecture analytique, pensée critique, acceptabilité d'un outil didactique

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

Introduction

À l'ère de l'intelligence artificielle (IA), certaines voix interrogent le sens et la finalité de l'apprentissage. En postulant que « [l]es robots-conversationnels comblent le désir de savoir et tuent le désir d'apprendre », Meirieu (2024) évoque une société de la connaissance dans laquelle l'accessibilité massive et ininterrompue au savoir interroge les formes, les modalités et le goût de sa transmission. Cette thématique revêt une acuité particulière dans le monde scolaire : l'IA influence les pratiques d'enseignement, la posture de l'élève, l'accès au savoir ainsi que la conception même de l'apprentissage (Fenoglio, 2025; Gefen, 2023; Meirieu, 2024). Cet article examine ce contexte en évolution, et plus particulièrement la manière dont les enseignants de littérature se positionnent face à l'acceptabilité de l'IA (Xue *et al.*, 2025). Si l'on s'intéresse au rapport qu'entretiennent ces enseignants avec le fait technologique, on observe que le déploiement du numérique a été majoritairement vécu sur le mode de la méfiance, voire de la concurrence (Becchetti-Bizot, 2012) : il est permis de penser que l'essor de l'IA prolonge ce mouvement. Le corps enseignant occupe une place centrale dans notre réflexion en ce qu'il joue un rôle de régulateur de l'accès aux IA dans le cadre scolaire : l'attitude qu'il adopte face à ces outils conditionne les usages qui en sont faits et leur possible diffusion auprès des élèves (Sacré et Bongard-Blanchy, 2025).

Notre terrain est constitué de classes du secondaire post-obligatoire des cantons de Vaud et de Fribourg, où nous étudions les pratiques de lecture analytique, qui visent à construire le sens d'un texte littéraire dans une démarche impliquant l'enseignant, l'élève et la classe, en tant que communauté interprétative (Fish, 2007). Cet exercice scolaire emblématique de la discipline constitue un cadre particulièrement fécond pour explorer les usages de l'IA : la lecture analytique comporte le risque d'être entièrement déléguée à l'IA dans un contexte où l'objectif est précisément de permettre aux élèves de construire des apprentissages en compréhension et en interprétation, et de développer une forme d'autonomie de pensée face au texte littéraire. Ainsi, notre question de recherche considère le rapport du corps enseignant à l'IA et examine à quelles conditions neuf enseignants de littérature jugent l'usage de l'IA acceptable dans le cadre spécifique de la lecture analytique.

Revue de littérature

Dans le prolongement du numérique : enseignement de la littérature et IA

La puissance des IA redéfinit notre rapport au savoir, à la mémoire et à la création, mais aussi aux croyances, à la conscience, à la pensée, à l'organique et au vivant (Corteel, 2023; Gefen, 2023; Gefen et Huneman, 2025; Wolf, 2023). Les caractéristiques techniques de l'IA et son fonctionnement basé sur l'imitation du fonctionnement noétique de l'humain (Alombert, 2025) conduisent à une anthropomorphisation implicite ou explicite, qui entretient la question de l'isomorphie entre l'humain et la machine (Corteel, 2023). Dès lors, l'IA est parfois considérée par les utilisateurs comme une entité vivante dotée d'intentions, ce qui a pour conséquence d'influencer la façon dont ils interagissent avec la machine du point de vue psychoaffectif (Ganascia, 2022). Répondant au concept de *Pharmakon* (Stiegler, 2012; Alombert, 2025), l'IA apparaît comme une technologie intrinsèquement ambivalente, capable aussi bien de soutenir et d'amplifier les activités humaines que de les fragiliser ou de les décomposer.

En didactique, l'enseignement de la littérature à l'ère de l'IA s'inscrit dans le prolongement des enjeux relatifs à l'utilisation du numérique en classe (Acerra *et al.*, 2024; Brunel et Quet, 2017; Florey, 2023; Florey et Nguyen, 2026). Les évolutions provoquées par l'arrivée de la littératie multimodale en milieu éducatif ont conduit à interroger les pratiques déclarées et effectives en regard des pratiques sociales de références. En puisant dans les champs de la philosophie, de la littérature et de la multimodalité (Buckingham, 2003; Citton, 2017; Hobbs et Frost, 2003; Kress et Van Leeuwen, 2003; Lacelle *et al.*, 2017;

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

Schaeffer, 2015; Stiegler, 2012), plusieurs didacticiens de la littérature ont montré la nécessité de considérer l'intérêt des ressources numériques, les défis liés à leur emploi dans la classe et leur transposition didactique (Lacelle *et al.*, 2017; Lacelle *et al.*, 2015). Car les mutations s'observent du point de vue de la discipline et de sa conception, des apprenants, ou encore de l'enseignant.

Face à ces reconfigurations, Citton (2017) propose de renoncer à résister à un mouvement en marche et d'adopter l'art de la « bonne préhension ». Il rejoint les considérations des didacticiens et des pédagogues (Ahr, 2018; Lepage et Roy, 2023; Meirieu, 2024), observant que le travail principal de l'enseignant s'éloigne de la transmission magistrale des connaissances. Se référant à Ingold (2001), il perçoit davantage la nécessité pour l'enseignant d'« "éduquer l'attention" nécessaire à savoir où, comment et grâce à qui accéder à ce dont nous avons vraiment besoin pour résoudre le problème auquel nous nous trouvons confrontés » (Citton, 2017, p. 456). Dans ce contexte où l'accès à un savoir non médiatisé ou à l'état brut est facilité, l'enjeu consiste peut-être plus que jamais à former des élèves capables de façonner leurs gestes de recherche, de s'orienter dans un environnement saturé d'algorithmes, de remettre en question la vérité et la fidélité des sources, de faire des choix et de se les approprier de manière critique (Citton, 2017). C'est l'un des enjeux que poursuit la recherche exploratoire de Bazile *et al.* (2024) consacrée à l'intégration des IAG en classe de français. Si la scolarisation de l'outil technologique reste encore largement à construire, les enseignants du projet soutiennent que la capacité à identifier les caractéristiques et les limites du texte produit par la machine constitue un préalable indispensable à tout usage pédagogique ou didactique. Le développement de la pensée critique, entendue comme la capacité à organiser sa pensée, à problématiser des enjeux et à se positionner face à un texte (Attali, 2019), se trouve ainsi au cœur de préoccupations typiques de la discipline littéraire, complexifiées par l'arrivée de l'IA. Ce défi rejoint l'appel lancé par Meirieu à « une formation qui articule systématiquement l'aide à l'émergence de singularités capables de 'penser par elles-mêmes' et la capacité à construire ensemble du commun » (2024, p.3). L'IA accentue en effet la nécessité de repenser les fondements humanistes de l'enseignement de la littérature (Acerra *et al.*, 2024) : face à une production automatisée du langage qui tend à homogénéiser les discours (Gefen, 2023), maintenir le travail du sens, de la subjectivité et de la créativité semble trouver une voie prometteuse grâce au développement de la pensée critique.

La lecture analytique, entre reconfigurations et défis didactiques

Objet inscrit en didactique de la littérature, la lecture analytique semble constituer un levier heuristique pertinent pour interroger les défis soulevés par l'IA et observer comment les enseignants repensent la discipline en sa présence. Ahr et de Peretti (2023) conçoivent la lecture analytique comme un « exercice scolaire » qui a connu de nombreuses évolutions, tant du point de vue des approches que de celui de sa terminologie (Ahr, 2018; Ahr et de Peretti, 2023; Brunel et de Peretti, 2020; Plissonneau *et al.*, 2017) : les autrices optent pour le syntagme « approche analytique de la littérature ». Plus particulièrement, Ahr (2018) précise les modalités de mise en œuvre de la lecture analytique en classe :

> La lecture analytique suppose que le professeur accueille en classe les réactions des élèves pour construire avec eux, par confrontation, des cheminements interprétatifs. Il doit encourager les approches sensibles des œuvres, être à l'écoute de la réception des élèves ou de ce qu'ils acceptent de livrer de leur expérience esthétique. Dans l'étude des textes, il est nécessaire de tenir compte du lecteur et de sa subjectivité. Le cours de français consacré à la lecture analytique est ainsi un moment essentiel d'interactions verbales entre le professeur et les élèves, entre les élèves eux-mêmes. (Ahr, 2018, p. 75)

La lecture analytique représente ainsi un exercice qui contribue potentiellement à développer une forme de pensée critique. Or, l'utilisation de l'IA par les élèves menace ce processus : en proposant des lectures uniformes et prêtes-à-penser, elle risque d'effacer la diversité des réceptions individuelles que l'enseignant

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

doit précisément faire émerger (Ahr, 2018, p. 75). À l'inverse, interdire purement et simplement l'IA dans le cadre de la lecture analytique entrerait en contradiction avec les objectifs de l'éducation au numérique et s'éloigne des pratiques sociales de référence des élèves. Face à cette tension, les enseignants occupent une position charnière : responsables de l'intégration pédagogique des outils numériques, ce sont eux qui en conditionnent le passage effectif dans la classe (Lepage et Roy, 2023, p. 11). Les données quant à ce positionnement restent rares et n'offrent que peu de recul (Habibi *et al.*, 2023; Sacré et Bongard-Blanchy, 2025; Xue *et al.*, 2024) : c'est pour documenter cette zone d'ombre de la recherche que notre réflexion se centre sur la question de l'acceptabilité de l'IA par les enseignants de littérature du secondaire post-obligatoire.

Acceptabilité de l'outil

La revue systématique de Xue *et al.* (2025) sur 33 articles scientifiques dresse un état de lieux de la recherche et met en lumière deux modèles théoriques. TAM (*Technology Acceptance Model*, Davis, 1989) repose sur deux variables : l'utilité et la facilité d'utilisation perçues, tandis que UTAUT (*Unified Theory of Acceptance and Use of Technology*, Venkatesh *et al.*, 2003) synthétise différents modèles, dont TAM, en intégrant des facteurs sociaux et environnementaux. L'acceptabilité de l'IA par le corps enseignant apparaît comme un phénomène multidimensionnel, conditionné à la fois par des facteurs individuels (utilité et facilité perçues, confiance, anxiété face à la technologie) et par des conditions institutionnelles favorables. Si les résultats de Sacré et Bongard-Blanchy (2025) confirment le rôle central des conditions facilitatrices dans l'usage effectif de l'IA, ils apportent une nuance et un complément précieux : dans leur échantillon d'enseignants du supérieur, la performance perçue, l'effort perçu ou l'influence sociale ne prédisent pas significativement l'intention d'adopter l'IA. C'est la motivation hédonique, le plaisir et l'intérêt ressentis qui se révèlent comme le facteur le plus déterminant. Ce résultat singulier suggère que, pour des enseignants déjà familiarisés avec les outils numériques, l'utilité et la facilité sont jugées acquises, et que c'est davantage l'attrait intrinsèque de l'outil qui oriente l'adoption. La dimension qualitative de l'étude de Sacré et Bongard-Blanchy (2025), absente des travaux recensés par Xue *et al.*, met en lumière la tripartition des postures enseignantes (réfractaires, enthousiastes, ambivalents), les inquiétudes spécifiques liées à l'usage étudiant de l'IA, et le poids des incertitudes juridiques et éthiques comme frein à l'adoption – autant de dimensions que les modèles quantitatifs dominants peinent à saisir.

Si les modèles TAM et UTAUT sont jugés solides, ils peinent néanmoins à rendre compte des spécificités du travail enseignant, notamment les dimensions éthiques, didactiques et identitaires. La recherche dans ce domaine, encore jeune, demeure largement quantitative et géographiquement concentrée, ce qui en limite la portée. Pour le dire autrement, on peut déterminer si les enseignants adoptent ou non l'IA, mais on ne connaît guère les raisons profondes qui président à ces choix (Xue *et al.*, 2025). Parmi les rares approches didactiques, notons une étude menée par Moinard (2024) qui interroge les postures de 235 professeurs de lettres du secondaire face aux IAG : l'inquiétude et la suspension du jugement constituent les réactions dominantes. Si cette réserve ne traduit pas un rejet du numérique en général, dont une majorité d'enseignants reconnaît les bénéfices pédagogiques et didactiques, elle témoigne d'une méconnaissance du fonctionnement des IA génératives ainsi que d'une perturbation potentielle du contrat didactique. L'outil est redouté, car susceptible de se substituer à l'élève dans un exercice d'écriture, menaçant la relation enseignant-élève-savoir, voire le sens de l'acte d'écrire. Autrement dit, l'acceptabilité de l'IA par l'enseignant de littérature semble également dépendre d'un arbitrage didactique : dans le cadre de notre étude, l'outil serait jugé acceptable s'il est perçu comme un levier pour la pensée critique, et non comme un substitut à l'effort interprétatif de l'élève. Le développement de modèles théoriques propres au contexte éducatif, conjugué à des approches qualitatives, apparaît dès lors indispensable pour mieux comprendre l'intégration de l'IA dans les pratiques d'enseignement.

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

Méthodologie de recherche

Pour répondre à la question de l'acceptabilité de l'IA par le corps enseignant, nous analysons une partie des données collectées dans le cadre d'une thèse de doctorat en cours (Nguyen, 2026). Nous décrivons brièvement le dispositif de recherche de la thèse afin de contextualiser les données qui nous intéressent ici.

La recherche collaborative engagée depuis 2025 repose sur un dispositif comprenant trois étapes (Desgagné, 1997; Morrissette, 2013) : cocréation, coopération, coconstruction. La première phase a permis de documenter les conceptions, les attentes et les besoins des enseignants quant à l'usage de l'IAG dans la lecture de textes littéraires, grâce à un questionnaire en ligne. La deuxième phase, en cours, prolonge ces constats : l'équipe s'engage dans une formation plus concrète aux systèmes d'IA générative et à la conception collective d'une séquence didactique expérimentale intégrant des usages de l'IA générative dans l'analyse de texte. La recherche collaborative se conçoit comme une mise en abyme du travail de lecture analytique lui-même : ce qui se joue entre chercheuse et enseignants reproduit le type de démarche herméneutique à cultiver avec les élèves.

Dans cet article, nous nous centrons sur le questionnaire en ligne élaboré par la chercheuse et rempli par les enseignants sur la plateforme Jotform, en amont de la première séance collective, afin d'orienter le dispositif de formation vers les conceptions, les interrogations et les besoins identifiés. Ce questionnaire, comprenant 25 questions, explorait différentes dimensions : le rapport personnel de l'enseignant à l'IA, les conceptions de la lecture analytique, les défis de l'enseignement de la littérature à l'ère de l'IA, les usages professionnels de l'IA, les besoins de formation identifiés relativement à l'usage de l'IA en contexte scolaire. Nous avons fait une sélection resserrée des questions du formulaire afin d'aligner notre analyse sur notre problématique (annexe A). Nous avons privilégié les réponses concernant les premières impressions des enseignants interrogés face à l'IA, celles qui ont permis d'identifier les risques, les opportunités et les défis qu'apporte l'IA, et celles qui ont pu nous donner un aperçu des usages effectifs de l'IA par les enseignants. La question relative à la perception et à la définition de la lecture analytique a été également été considérée comme centrale.

Nous avons analysé les réponses des neuf enseignants grâce aux catégories conceptualisantes (Paillé et Mucchielli, 2021). Le traitement et l'analyse des données ont été effectués à l'aide du logiciel MAXQDA (VERBI, 2026) afin d'identifier les régularités et les contrastes au sein du corpus. L'assistant IA du logiciel a soutenu les processus de codage et de structuration des données. Dans une certaine mesure, cet usage de l'IA nous a permis d'éprouver les problématiques traitées dans cet article et de faire de notre objet d'étude un objet de méthode.

Notre analyse s'inscrit dans le modèle UTAUT, car il est l'un des modèles reconnus comme robuste par la recherche sur l'acceptabilité des technologies. Il repose sur quatre facteurs clés qui influencent l'intention d'utiliser une technologie : les attentes de performance, désignant la conviction d'un individu que l'usage de la technologie contribuera à accroître son efficacité dans l'exercice de ses tâches professionnelles; les attentes d'efforts, qui concernent la perception de la facilité associée à l'utilisation de la technologie; l'influence sociale, qui traduit l'importance que l'individu accorde aux attentes perçues de son entourage (collègues, supérieurs hiérarchiques, institution) quant à l'adoption de la technologie; les conditions facilitatrices, qui regroupent les ressources ou le soutien dont l'individu pense disposer pour utiliser la technologie. Les facteurs qui influencent l'intention d'utiliser l'IA sont essentiels, mais non suffisants pour notre objet, car ils ne permettent pas d'appréhender les choix didactiques. L'articulation avec le modèle de Goigoux *et al.* (2021) s'avère ainsi nécessaire : inspiré des travaux de Tricot *et al.* (2003), ce cadre d'analyse permet d'éprouver l'adoption d'un outil par le corps enseignant en mobilisant trois dimensions, l'utilisabilité, l'utilité et l'acceptabilité, précisées par des indicateurs. L'utilisabilité inclut la facilité de compréhension, le confort d'utilisation, la charge de travail liée à l'adoption de l'outil, la flexibilité, autrement

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

dit la possibilité de modifier l'outil, et l'ajustement de l'outil à la classe. L'utilité se concentre sur la pertinence des objectifs poursuivis, de la nature des tâches et de la temporalité de l'enseignement, et inclut la comparaison avec d'autres outils disponibles ainsi que des constats sur la motivation et l'intérêt des élèves, enfin, sur les progrès des élèves. L'acceptabilité se définit par sa compatibilité avec l'éthique et les valeurs de l'enseignant, avec les prescriptions, avec son style pédagogique et par son effet sur le développement professionnel, qui se manifeste notamment dans l'éventuelle modification du sens de son travail ou dans la reconnaissance, la valeur accordée à son statut.

Il s'agira donc dans cet article d'éprouver l'acceptabilité de l'IA par des enseignants de littérature, et de documenter leurs potentielles réticences, voire leurs résistances à enseigner en mobilisant cette technologie afin d'éclairer les raisons qui explicitent leurs choix. L'acceptabilité de l'IA dans notre contexte de recherche ne dépend pas seulement de la performance technique de l'outil technologique, mais de sa capacité à servir les visées de la lecture analytique. L'enseignant de littérature opère alors un arbitrage entre l'efficacité de la machine et la préservation de la pensée critique ainsi que de la subjectivité de l'élève, piliers de la discipline.

Résultats

Nous proposons une analyse de nos données en convoquant les facteurs d'acceptabilité définis par le modèle UTAUT ainsi que trois indicateurs d'acceptabilité de Goigoux *et al.* (2021) pertinents pour notre propos.

Identification des plus-values et des risques de l'IA

Les enseignants ont d'abord été interrogés sur leur première réaction face à l'IA et devaient classer cinq ressentis par ordre d'importance : la crainte, la méfiance, la curiosité, l'enthousiasme et l'indifférence. Leurs réponses sont principalement marquées par une réserve initiale qui s'exprime à travers la méfiance et la crainte envers l'IA spontanément associées à des risques, voire à une menace pour les apprentissages ou pour le métier d'enseignant. La curiosité et l'enthousiasme ont également été choisis dans une moindre mesure, soit par un tiers des répondants. L'exploration de la nouveauté est envisagée à condition de l'existence d'un cadre pédagogique et éthique clairement posé. Certaines positions ambivalentes, entre intérêt et inquiétude, révèlent une forme de tension face à un objet technologique encore perçu comme incertain. Finalement, l'absence d'indifférence souligne que l'IA constitue un enjeu professionnel saillant en éducation que l'on peut articuler au facteur de motivation hédonique issu du modèle UTAUT (Sacré et Bongard-Blanchy, 2025).

À la question portant sur le caractère stimulant et motivant de l'IA en contexte scolaire, ou sur son éventuelle proscription, les enseignants de l'échantillon adoptent des postures contrastées. Plusieurs participants mettent en évidence une difficulté à se prononcer de manière binaire et nuancent leurs réponses. Plus de la moitié des enseignants associe l'IA à des éléments perçus comme stimulants. Cela concerne notamment le renouvellement des pratiques professionnelles, le gain de temps grâce à la rapidité d'exécution de la machine, et les approches individualisées et ciblées selon les besoins des élèves proposées par les IA pour favoriser l'enseignement-apprentissage, comme en témoignent ces propos :

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

> « L'usage de plus en plus important de l'IA (en particulier avec les *chatbot*) nous oblige à réfléchir de façon fondamentale à ce qu'est l'acte d'enseigner, à ce qui peut être délégué à la machine et ce qui est propre au geste d'apprendre (pour l'élève et l'enseignant) » (ENS_[1]).

Les interactions sous forme de dialogues avec la machine sont également vues comme un moyen potentiel d'affiner les idées et d'obtenir des *feedbacks*. La rapidité d'exécution de la machine est toutefois évoquée de manière ambivalente et est perçue comme étant illusoire. Certains enseignants soulignent qu'elle peut donner l'impression de pouvoir réaliser les tâches plus rapidement et de manière plus satisfaisante que les élèves ou plus généralement les utilisateurs, ce qui renvoie au facteur des attentes d'effort (Sacré et Bongard-Blanchy, 2025). Par ailleurs, les enseignants identifient plusieurs risques majeurs associés au contexte scolaire. Parmi ceux-ci figurent la perte d'autonomie et de confiance, l'appauvrissement de certaines compétences (notamment rédactionnelles, réflexives voire créatives, propres à l'enseignement de la littérature), le désengagement et l'illusion de la connaissance dus à la dépendance et à la délégation des compétences à la machine : « je pense qu'il y a des risques importants dans son usage, en particulier celui de désengager l'élève dans l'acte de penser et d'acquérir et de faire croire qu'il suffit de voir l'information se dérouler pour penser l'avoir acquise » (ENS_09). Même s'ils sont secondaires, les enjeux éthiques et écologiques faisaient également partie des préoccupations de l'échantillon.

Dans les réponses, ces risques sont majoritairement articulés à la problématique de l'encadrement de l'usage de l'IA en contexte scolaire. De manière générale, chaque inquiétude exprimée par les enseignants appelle une régulation pour accompagner la transition, plutôt qu'une interdiction totale de l'IA.

Perception de la facilité d'accès à l'IA : les principaux défis pour l'enseignement de la lecture analytique

Pour les enseignants de l'échantillon, les principaux défis de l'enseignement de la littérature face à l'IA sont liés à l'inquiétude d'une délégation généralisée des compétences fondamentales, telles que la lecture approfondie, l'analyse orale ou écrite, et la dissertation littéraire. Les enseignants redoutent que les élèves ne développent plus ces compétences essentielles à leur construction en tant que sujets :

> « La crainte étant que les élèves n'acquièrent et ne développent plus réellement ces compétences qui ne sont pas purement scolaires… On espère, en tant qu'enseignant, qu'elles aident les élèves à se construire comme sujets face au monde » (ENS_02).

Cette situation soulève des questions sur la manière d'intégrer ou de gérer l'IA au quotidien, notamment pour les travaux à domicile, et de sensibiliser les élèves à la pensée critique qui, selon eux, est nécessaire face à cet outil, tout en évitant une utilisation abusive des machines.

La facilité de recours à l'aide instantanée de l'IA menacerait la capacité des élèves à réfléchir par eux-mêmes, à formuler et à rédiger leurs propres idées, à construire une culture littéraire solide. La perte d'endurance dans la lecture de textes longs est aussi une préoccupation majeure des enseignants, l'IA risquant d'accentuer cette difficulté en favorisant les résumés. En effet, comment

> « formuler, rédiger par soi-même, aller au bout de cet effort quand l'IA peut ordonner, clarifier et lisser » (ENS_05)?

[1] Afin de garantir l'anonymat des participants, les questionnaires ont été anonymisés à l'aide d'un système de codage attribué aux neuf enseignants, de ENS_01 à ENS_09.

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

Certains s'interrogent sur le maintien de l'équité entre les élèves utilisant l'IA et ceux qui ne le font pas, ainsi que sur la façon de pénaliser une utilisation abusive. Des solutions sont envisagées, comme la surveillance de l'utilisation de l'IA via des programmes spécifiques et son intégration intelligente en classe. Cependant, des défis persistent quant à la motivation des élèves à lire des textes résistants et à développer leurs compétences de manière autonome sans que l'IA ne nuise à leur engagement ou à leur développement.

Les répondants perçoivent l'enseignement de l'analyse de texte en classe de littérature comme un pilier fondamental pour le développement intellectuel et critique des élèves. Ils identifient comme visée principale la construction d'une interprétation rigoureuse et outillée des textes, nécessitant de dépasser la restitution du contenu en s'attachant à la langue, au style et aux détails signifiants. Pour les enseignants, la démarche permet de développer la pensée critique, la capacité à organiser et à articuler sa pensée de manière cohérente et lucide, ainsi qu'à problématiser. Les enjeux principaux de cet exercice incluent la compréhension fine du sens du texte, la détection des significations implicites et des « trésors cachés qu'une lecture passive ne peut révéler » (ENS_06). L'analyse de texte est également vue comme un moyen de développer une sensibilité accrue, de renforcer la capacité à se positionner face à un texte avec rigueur, précision et nuance, et parfois créativité. Pour reprendre les propos d'un enseignant, elle est considérée comme un exercice qui invite à

> « regarder sous la surface des choses », à « déplier et déconstruire pour dévoiler, tout en cherchant à augmenter l'émotion et l'émerveillement face à l'œuvre littéraire » (ENS_05).

En outre, les enseignants insistent sur le fait que l'analyse de texte contribue au développement d'un rapport plus profond et distancié à la littérature et à la langue

> « afin d'en relever les structures et les ficelles tout en cherchant à faire en sorte que l'élève puisse développer un rapport personnel et riche au sens du texte » (ENS_08).

L'exercice permet ainsi aux élèves de saisir les structures et les mécanismes textuels tout en cultivant un lien intime et riche avec le sens : il revêt une importance essentielle pour construire une pensée claire et cohérente. Certains soulignent l'importance d'élargir cette compétence au-delà du texte littéraire à différents médias, afin d'affiner les facultés de lecture critique et sensible face à des textes complexes et d'adopter différents points de vue.

Utilité perçue de l'IA : la fréquence et les types d'usage par les enseignants

Dans l'échantillon, deux enseignants disent n'avoir jamais fait usage de l'IA dans le cadre pédagogique, alors que sept d'entre eux disent l'utiliser pour leur travail.

Le facteur des attentes de performance du modèle UTAUT (Sacré et Bongard-Blanchy, 2025) apparaît dans plusieurs dimensions. D'abord, le recours à l'IA par les enseignants concerne principalement les tâches de correction, d'accompagnement ou de rétroaction (*feedback*) et de préparation de supports pédagogiques. Ces usages dominants de l'IA traduisent une utilisation de la machine comme un outil auxiliaire logistique favorisant un gain de temps. Par ailleurs, l'IA est mobilisée de manière intermédiaire pour les planifications de cours, les questions d'hétérogénéité en classe, de correction ciblée et individualisée, ou encore de génération d'exercices ou d'exemples. Dans ces cas de figure, la machine est un appui ponctuel pour enrichir l'enseignement, mais n'occupe pas une place centrale. Enfin, un usage marginal de l'IA concerne la création de contenus multimédias. Ce type d'application reste toutefois peu exploré par les enseignants, car il est perçu comme secondaire ou plus complexe. De manière générale, les enseignants exploitent l'IA davantage en coulisses, dans les phases de préparation, plutôt qu'en classe directement avec les élèves. Cela témoigne d'une appropriation prudente, privilégiant le rôle de l'IA comme un outil d'efficacité plutôt que comme un acteur expert de l'apprentissage.

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

Les deux répondants n'ayant pas eu recours à l'IA expliquent être freinés essentiellement par un manque de connaissance des logiciels, par la crainte de perdre une forme d'authenticité dans l'enseignement ainsi que par le risque d'une diminution de compétences chez les élèves. Sont exprimés ici à la fois les facteurs de conditions facilitantes, des attentes d'effort et d'habitudes d'utilisation des technologies par les enseignants de l'échantillon, selon le modèle UTAUT.

Compatibilité de l'IA avec l'éthique et les valeurs de l'enseignant

L'éthique et les valeurs jouent un rôle déterminant dans les positions adoptées. La crainte des enseignants face à l'affaiblissement des habiletés fondamentales chez les élèves (pensée critique, autonomie, capacité rédactionnelle, analyse, lecture approfondie) fait écho aux travaux d'Alombert (2025) sur l'extériorisation technique des compétences et révèle leur préoccupation pour la rigueur de la formation intellectuelle des élèves.

> « En effet, si l'IA devient un coussin de paresse pour chacun, comment nourrir le goût du travail, comment préserver l'esprit du travail bien fait… et surtout du travail fait par soi-même? » (ENS_01).

La valeur placée dans le travail et la réflexion individuelle, la persévérance et la joie associées à l'apprentissage, confrontées à la facilité offerte par l'IA, traduit une éthique que l'on peut rattacher aux notions d'effort d'apprentissage et d'« émergence des singularités », à savoir la capacité de penser de manière autonome afin de s'opposer aux normes impersonnelles (Meirieu, 2024). Par ailleurs, l'inquiétude quant à un risque de déshumanisation (Gefen, 2023; Meirieu, 2024) semble renforcer l'importance les interactions avec l'enseignant et entre pairs, ainsi que des facultés critiques et sensibles à cultiver face aux œuvres.

Compatibilité de l'IA avec le style pédagogique

L'outil IA bouleverse les habitudes des enseignants (Lepage et Roy, 2023) et affecte les tâches considérées comme traditionnelles ou centrales dans l'enseignement de la littérature : l'analyse de texte, la dissertation, la lecture d'œuvres littéraires dites classiques, les travaux à domicile ou l'évaluation. L'inquiétude concerne la délégation des savoirs à la machine et la capacité de l'IA à exécuter les tâches à la place des élèves en donnant l'illusion d'une performance supérieure (Alombert, 2025; Meirieu, 2024), comme exprimé par cet enseignant :

> « ces défis sont, à l'heure actuelle, surtout des craintes liées une délégation généralisée de compétences (et d'expériences) fondamentales à l'IA : la lecture d'œuvres littéraires (alors que l'IA peut, en général en fournir des résumés), l'analyse orale ou écrite d'un passage (l'IA peut proposer des analyses de relativement bonne facture pour certains classiques déjà beaucoup étudiés), la dissertation littéraire » (ENS_02).

Les enseignants de l'échantillon cherchent à s'informer et à se former en remettant en question l'efficacité et la pertinence de l'IA pour

> « pouvoir mieux appréhender en quoi l'existence des IAg bouleverse ou non des pratiques d'enseignement traditionnellement bien établies, comme l'analyse de texte ou la dissertation littéraire » (ENS_02) ou encore pour « comprendre son fonctionnement, découvrir certains outils et accéder à une séquence de réflexion sur son usage » (ENS_07).

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

Le besoin urgent et clair de pistes d'action pour (ré)affirmer leur(s) rôle(s) face à l'IA et aux élèves (Lepage et Roy, 2023) atteste d'une méconnaissance de l'outil IA qui représente une difficulté pratique importante et soulève des questionnements relatifs à l'identité professionnelle enseignante.

Compatibilité de l'IA avec le développement professionnel de l'enseignant

Les enseignants ont montré que l'outil IA modifie considérablement le sens de leur travail et transforme leur rôle ainsi que leur identité professionnelle. La présence de l'IA les

> « oblige à réfléchir de façon fondamentale à ce qu'est l'acte d'enseigner, à ce qui peut être délégué à la machine et ce qui est propre au geste d'apprendre (pour l'élève et l'enseignant) » (ENS_09).

Perçue comme un levier de transformation professionnelle, la présence de l'IA est propice à une réflexion sur sa pratique, voire à un apprentissage accéléré de nouvelles compétences, s'inscrivant ainsi dans une perspective de reconfiguration et de renouvellement du métier d'enseignant (Lepage et Roy, 2023). Afin de se développer professionnellement, les enseignants de l'échantillon réaffirment le besoin de se former, car

> « l'IA nous oblige, comme profs des sciences humaines, à nous renouveler, à réfléchir à notre pertinence pour ce temps, et c'est sain » (ENS_05).

Cette volonté de maîtrise peut être interprétée comme un moyen de retrouver une forme d'expertise face à une machine, de « valoriser les compétences des élèves face à une IA qui semble omnipotente » (ENS_04).

Discussion et conclusion

Ces constats invitent à réfléchir à la tension entre l'acceptabilité et la non-acceptabilité de l'outil IA par les enseignants de littérature de notre échantillon. En raison de ses caractéristiques fonctionnelles et de ses capacités d'imitation de la logique humaine, l'IA représente un bouleversement à la fois pour l'expertise et pour les pratiques enseignantes. Aussi, lorsque l'IA soutient et développe les compétences en interprétation littéraire qui nourrissent plus largement la pensée critique, elle est acceptée par les enseignants. À l'inverse, si elle est utilisée comme substitut qui détourne ou érode ces compétences, la résistance est plus marquée, car elle remet en cause les valeurs profondes, le sens du métier ainsi que les apprentissages des élèves. En effet, les usages de l'IA semblent confronter les enseignants à leurs conceptions de la discipline enseignée. La lecture analytique offre à cet égard un cadre pertinent pour interroger cette acceptabilité : ses dimensions à la fois traditionnelles et rassurantes en font un révélateur des perturbations que l'IA introduit dans l'enseignement de la littérature.

Cette tension se cristallise particulièrement autour de la pensée critique, compétence fondamentale, mais dont les conditions d'opérationnalisation en cours de littérature restent sous-définies. Pour les enseignants de notre échantillon, la lecture analytique en constitue le levier privilégié : visant à « saisir les significations implicites », à « déceler des détails qu'une lecture passive ne nous offre pas » (ENS_06), elle est conçue comme une « construction rigoureuse et outillée d'une interprétation », autrement dit comme un exercice où la pensée se forme en s'exerçant. C'est précisément pourquoi l'IA suscite une résistance marquée dès lors qu'elle est perçue comme susceptible de court-circuiter ce processus : en produisant des analyses standardisées ou des réponses immédiates acceptées telles quelles, elle risquerait de désengager l'élève de l'acte même de penser, privant ainsi l'exercice de sa finalité. Cette menace touche également l'identité professionnelle des enseignants pour qui la lecture analytique constitue le cœur de leur pratique, bien que certains entrevoient dans l'IA un potentiel de renouvellement didactique, et ses insuffisances actuelles, notamment face aux textes peu connus ou contemporains, atténuent à leurs yeux le risque d'une obsolescence des compétences enseignantes.

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

Toutefois, les zones de résistance identifiées, aussi légitimes soient-elles, ne suffisent pas à prémunir les enseignants contre un risque plus structurel. Lepage et Roy (2023) soulignent le hiatus entre un discours consensuel (social, enseignant, institutionnel) affirmant que l'IA ne doit pas remplacer l'enseignant, et des pratiques qui, dans les faits, lui délèguent des tâches préfigurant précisément ce remplacement. Ce décalage risque d'atténuer la vigilance professionnelle quant à la préservation du rôle enseignant et des enjeux d'apprentissage. Or, nos résultats révèlent un impensé qui renforce cette vulnérabilité : si les enseignants expriment une méfiance face au risque de remplacement, ils n'identifient pas encore la subjectivité, la sensibilité ou la créativité comme des compétences spécifiquement humaines susceptibles de tracer une frontière face à l'IA. L'anthropomorphisation de celle-ci, pourtant un facteur aggravant du brouillage entre l'humain et la machine, demeure elle aussi hors du champ de leurs préoccupations explicites. C'est précisément pourquoi le statut enseignant gagnerait à être repensé à partir de ces activités à haute valeur ajoutée, en réfléchissant concrètement à la manière dont elles peuvent s'incarner dans les pratiques de classe. La lecture analytique offre à cet égard un cadre propice, en raison du rôle essentiel de l'enseignant dans l'émergence de lectures singulières et dans leur mise en dialogue avec le collectif-classe (Ahr, 2018). C'est à cette condition que pourrait être combattue ce que Laudet (2011) nomme la pathologie moderne de « l'absence à soi-même », comme dans le cas où des élèves appliquant des consignes et remplissant des tableaux tout en restant subjectivement désinvestis, en privilégiant des usages de l'IA qui exigent une reconfiguration active de ses réponses, conçues comme une étape de la réflexion et non comme un résultat définitif : des usages qui permettent une émancipation de l'élève, de la posture d'exécutant vers celle de sujet pensant.

Liste des références

Acerra, E., Gervais, B. et Petitjean, A.-M. (2024). Quelle place pour l'intelligence artificielle dans la classe de français? *Le français aujourd'hui, 226*(3), 5-12. https://doi.org/10.3917/lfa.226.0005

Ahr, S. (2018). *Former à la lecture littéraire*. Canopé éditions.

Ahr, S. et De Peretti, I. (2023). Analyser des textes littéraires du collège au lycée : quelles pratiques, pour quels enjeux? Dans *Analyser des textes littéraires du collège au lycée : quelles pratiques, pour quels enjeux?* UGA Éditions. https://books.openedition.org/ugaeditions/29322

Alombert, A. (2025). *De la bêtise artificielle. Pour une politique des technologies numériques*. Éditions Allia.

Attali, G. (2019). *Esprit critique : outils et méthodes pour le second degré.* Canopé Éditions.

Bazile, S., Alonso, B., Cwiczynski, M., Lauze, M. et Mayoral, M. (2024). Quelles représentations et quelles pratiques personnelles des IA génératives, pour quelles transpositions possibles aux usages scolaires? *Le français aujourd'hui, 226*(3), 39-50. https://doi.org/10.3917/lfa.226.0039

Becchetti-Bizot, C. (2012). La question du numérique. Enjeux, défis et perspectives pour l'enseignement des lettres? *Le français aujourd'hui, 178*(3), 41-51. https://doi.org/10.3917/lfa.178.0041.

Brunel, M. et de Peretti, I. (2020). Approches analytiques des textes littéraires, entre texte et lecteur. Quelles prescriptions? Quelles pratiques? *Le français aujourd'hui, 210*(3), 3-13. https://doi.org/10.3917/lfa.210.0003

Brunel, M. et Quet, F. (2017). La lecture et les ressources numériques : État des lieux des pratiques d'enseignement dans le secondaire en France*. Revue de recherches en littératie médiatique multimodale, 5*. https://doi.org/10.7202/1046903ar

Buckingham, D. (2003). *Media Education: Literacy, Learning, and Contemporary Culture.* Polity Press Cambridge.

Citton, Y. (2017). *Lire, interpréter, actualiser*. Éditions Amsterdam.

Corteel, M. (2023). Pourquoi les IA ne pensent-elles pas? Intelligence artificielle. *AOC Analyse Opinion Critique,* (1), 41-53.

Desgagné, S. (1997). Le concept de recherche collaborative : l'idée d'un rapprochement entre chercheurs universitaires et praticiens enseignants. *Revue des sciences de l'éducation, 23*(2), 371-393. https://doi.org/10.7202/031921ar

Fenoglio, P. (2025). L'intelligence artificielle en éducation : rupture ou continuité? *Édurevue* (154). https://ife.ens-lyon.fr/ressources/lintelligence-artificielle-en-education-rupture-ou-continuite

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

Fish, S. (2007). *Quand lire c'est faire. L'autorité des communautés interprétatives.* Les Prairies ordinaires.

Florey, S. (2023). Reconfiguration du littéraire par le numérique : quelles potentialités didactiques? *Revue de recherches en littératie médiatique multimodale*, 18, 39-55. https://doi.org/10.7202/1108693ar

Florey, S. et Nguyen, E. (2026). Littérature et numérique : usages en classe de littérature et typologie de tâches d'élèves. Dans V. Capt, A. Lemieux, K. Similowski et R. Souidi (dir.), *Enseignement de la lecture et de l'écriture en contexte multimodal. Premier état des lieux et diverses interrogations disciplinaires* (vol. 17, p. 145-160). Presses universitaires de Namur.

Ganascia, J.-G. (2022). *Intelligence artificielle : vers une domination programmée?* Le Cavalier Bleu.

Gefen, A. (2023). *Vivre avec ChatGPT : l'intelligence artificielle aura-t-elle réponse à tout?* Éditions de l'Observatoire/Humensis.

Gefen, A. et Huneman, P. (2025). Les défis de l'IA à la philosophie. Intelligence artificielle. *AOC Analyse Opinion Critique,* (1), 9-18.

Goigoux, R., Renaud, J. et Roux-Baron, I. (2021). Comment influencer positivement les pratiques pédagogiques de professeurs expérimentés? Dans B. Galand et M. Janosz (dir.), *Améliorer les pratiques en éducation : qu'en dit la recherche?* (p. 67-76). Presses universitaires de Louvain. https://hal.science/hal-03153950/

Habibi, A., Muhaimin, M., Danibao, B. K., Wibowo, Y. G., Wahyuni, S. et Octavia, A. (2023). ChatGPT in higher education learning: Acceptance and use. *Computers and Education: Artificial Intelligence, 5*, 100-190. https://doi.org/10.1016/j.caeai.2023.100190

Hobbs, R. et Frost, R. (2003). Measuring the acquisition of media-literacy skills. *Reading Research Quarterly, 3*(38), 330-355.

Ingold, T. (2001). From the transmission of representations to the education of attention. Dans H. Whitehouse (dir.), *The Debated Mind: Evolutionary Psychology versus Ethnography (*p. 113-153). Oxford, Berg.

Kress, G. et Van Leeuwen, T. (2003). *Multimodal Discourse: The Modes and Media of Contempory Communication.* Arnold.

Lacelle, N., Boutin, J.-F. et Lebrun, M. (2017). *La littératie médiatique multimodale appliquée en contexte numérique – LMM@. Outils conceptuels et didactiques.* Presses de l'Université du Québec.

Lacelle, N., Lebrun, M., Boutin, J.-F., Richard, M., Martel, V. et Blain, S. (2015). Les compétences en littératie médiatique multimodale au primaire et au secondaire. Dans L. Lafontaine et J. Pharand (dir), *Littératie : vers une maîtrise des compétences dans divers environnements* (1re éd., p. 163-184). Presses de l'Université du Québec. https://doi.org/10.2307/j.ctv1n35cjv.12

Laudet, P. (2011). L'explication de texte littéraire : un exercice à revivifier [Communication]. Séminaire national sur les nouveaux programmes de lycée (IA-IPR de Lettres / Professeurs formateurs). https://pedagogie.ac-toulouse.fr/daac/l-explication-de-texte-litteraire-un-exercice-revivifier-patrick-laudet

Lepage, A. et Roy, N. (2023). Une recension des écrits de 1970 à 2022 sur les rôles de l'enseignant et de l'intelligence artificielle dans le domaine de l'IA en éducation. *Médiations et médiatisations*, (16), 9-29. https://doi.org/10.52358/mm.vi16.304

Meirieu, P. (2024). *Enseignement : qui a peur des robots conversationnels?* CEMÉA. https://www.cemea.be/IMG/pdf/enseignement_qui_a_peur_des_robots_conversationnels_.pdf

Moinard, P. (2024). Des professeurs de lettres confrontés à l'arrivée des IA génératives. Un « tournant » sans visibilité. *Le français aujourd'hui*, *226*(3), 13-26. https://doi.org/10.3917/lfa.226.0013

Morrissette, J. (2013). Recherche-action et recherche collaborative : quel rapport aux savoirs et à la production de savoirs? *Nouvelles pratiques sociales, 25*(2), 35-49. https://doi.org/10.7202/1020820ar

Nguyen, E. (2026). [Thèse de doctorat en cours sur l'enseignement de la lecture analytique à l'ère de l'intelligence artificielle]. Université de Lausanne.

Paillé, P. et Mucchielli, A. (2021). *L'analyse qualitative en sciences humaines et sociales*. Armand Colin.

Plissonneau, G., Bazile, S. et Boutevin, C. (2017). La lecture analytique à la fin du collège : un exercice de lecture littéraire? Points de vue d'enseignants, regards d'élèves. *Repères. Recherches en didactique du français langue maternelle*, (56), 91-108. https://doi.org/10.4000/reperes.1197

Sacré, M. et Bongard-Blanchy, K. (2025). L'acceptation des outils IA par les enseignants dans l'enseignement supérieur. Dans A. Baillifard et H. Carbonel (dir), *L'éducation à l'épreuve de l'intelligence artificielle* (p. 219-244). Épistémé.

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

Schaeffer, J.-M. (2015). *L'expérience esthétique*. Gallimard.

Schneuwly, B. et Thévenaz-Christen, T. (dir.) (2006). *Analyses des objets enseignés : le cas du français.* De Boeck Supérieur. https://doi.org/10.3917/dbu.schne.2006.01

Stiegler, B. (2012). *État de choc. Bêtise et savoir au XXIe siècle*. Mille et une nuit.

Tricot, A., Plégat-Soutjis, F., Camps, J.-F., Amiel, A., Lutz, G. et Morcillo, A. (2003). Utilité, utilisabilité, acceptabilité : interpréter les relations entre trois dimensions de l'évaluation des EIAH. Dans C. Desmoulins, P., Marquet, et D. Bouhineau (dir.), *Environnements Informatiques pour l'Apprentissage Humain 2003* (p. 391-402). https://edutice.hal.science/edutice-00000154

Venkatesh, V., Morris, M., Davis, G., et Davis, F. (2003). User Acceptance of Information Technology: Toward A Unified View1. *MIS Quarterly, 27*(3), 425-478. https://doi.org/10.2307/30036540

VERBI (2026). MAXQDA - Logiciel d'analyse qualitative des données (Analytics Pro 26.0.0) [Logiciel]. https://www.maxqda.com/fr

Wolf, M. (avec Véron, N. et Dicker, J.). (2023). *Lecteur, reste avec nous! Un grand plaidoyer pour la lecture*. Rosie & Wolfe.

Xue, L., Ghazali, N. et Mahat, J. (2025). Artificial Intelligence (AI) Adoption Among Teachers: A Systematic Review and Agenda for Future Research. *International Journal of Technology in Education, 8*(3), 802-824. https://doi.org/10.46328/ijte.1191

Xue, L., Rashid, A. M. et Ouyang, S. (2024). The Unified Theory of Acceptance and Use of Technology (UTAUT) in Higher Education: A Systematic Review. *Sage Open*, *14*(1). https://doi.org/10.1177/21582440241229570

© Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

Annexe A

Questionnaire préalable : Intelligence artificielle et enseignement de la littérature au secondaire
Sélection des questions traitées dans l'article

Votre rapport à l'IA et à l'analyse de texte : réflexion préliminaire

Ce questionnaire s'inscrit dans le cadre d'un projet de thèse mené en didactique de la littérature. La recherche porte sur l'usage de l'IA dans les processus de lecture analytique au secondaire post-obligatoire. Ce formulaire a pour but de récolter des données préliminaires sur le rapport qu'ont les enseignants de littérature à l'IA et à l'analyse de texte. Votre regard et votre expérience sont précieux.

1. Votre rapport personnel à l'intelligence artificielle [IA]

1.1. Ma première réaction face à l'IA est… Classez vos réponses par ordre d'importance en déplaçant les modules.

- La curiosité
- L'enthousiasme
- La méfiance
- La crainte
- L'indifférence

1.4. Je pense que l'usage de l'IA est stimulant et motivant en contexte scolaire. Une seule réponse possible.

- OUI
- NON

Pour quelle(s) raison(s) : _____

1.5. Je pense que l'usage de l'IA comprend des risques et est à proscrire en contexte scolaire.

- OUI
- NON

Pour quelle(s) raison(s) : _____

2. Vos rapports à l'enseignement de l'analyse de texte en classe de littérature

2.1. Que représente pour vous l'enseignement de l'analyse de texte en classe de littérature? Quels sont les enjeux d'enseignement de cet objet?

Réponse libre : _____

3. Vos besoins pédagogiques et didactiques

3.1. Quels sont, selon vous, les principaux défis liés à l'enseignement de la littérature aujourd'hui en présence de l'IA? Expliquez en quelques lignes.

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

Réponse libre : _____

4. Vos usages de l'intelligence artificielle

4.1. J'ai déjà utilisé une IA (comme ChatGPT, Copilot, Dall-E, etc.) dans un cadre pédagogique. Une seule réponse possible.

- OUI
- NON

4.2. Si OUI, pour les activités suivantes. Pour chaque usage, indiquer la fréquence d'utilisation.

- Préparer une séquence ou une activité
- Générer des questions ou des textes
- Générer des images
- Traduire ou reformuler des contenus
- Corriger ou commenter des copies

Autre : _____

4.3. Si NON, je suis freiné·e car

- Je ne sais pas comment l'utiliser
- J'ai des doutes sur sa fiabilité
- Je crains une perte d'authenticité dans l'enseignement
- Je crains une perte de certaines compétences chez les élèves

Autre : _____

5. Pour mieux vous accompagner

5.5. Qu'attendriez-vous d'une formation à l'IA dans l'enseignement de la littérature?

Réponse libre : _____

© Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

Abstract / Resumen / Resumo

Thinking With / Beyond Artificial Intelligence? Analytical Reading as a Tool for Developing Critical Thinking in Literature Classes

ABSTRACT

This paper investigates the acceptability of AI among a sample of nine upper secondary school teachers (teaching students aged 15 to 19) from the cantons of Vaud and Fribourg in French-speaking Switzerland. It first outlines the challenges posed by AI for the transmission of literary knowledge in school settings, with a particular focus on literature teaching. Drawing on a model of teachers' appropriation of digital tools, the study then analyzes data from a preliminary questionnaire administered prior to a collaborative research project. The findings highlight a diversity of teachers' conceptions regarding the integration of AI into analytical reading practices. In relation to the didactic aims of analytical reading, participating teachers define the conditions for legitimate and acceptable AI use in tasks that maintain the teacher's mediating role, support the development of students' critical thinking, and foster peer interaction as an essential component of literary interpretation in school-based literature education.

Keywords: artificial intelligence, analytic reading, critical thinking, acceptability of a didactic tool

¿Pensar con/más allá de la inteligencia artificial? La lectura analítica como herramienta para desarrollar el espíritu crítico en clase de literatura

RESUMEN

Este artículo analiza la aceptabilidad de la inteligencia artificial (IA) a partir de una muestra de nueve docentes de educación secundaria postobligatoria (estudiantes de entre 15 y 19 años) de los cantones de Vaud y Friburgo, en la Suiza francófona. Tras definir los desafíos que plantea la transmisión de los saberes en la era de la IA en el contexto escolar, y más específicamente en la enseñanza de la literatura, se analizan los datos procedentes de un cuestionario preliminar administrado antes de una investigación colaborativa, apoyándose en el modelo de apropiación de una nueva herramienta por parte del profesorado. Los resultados ponen de manifiesto la heterogeneidad de las concepciones docentes respecto a la adopción de la IA en el marco del ejercicio de la lectura analítica. Considerando los objetivos didácticos de la lectura analítica, el profesorado participante delimita las condiciones de uso legítimo y aceptable de la IA a aquellas tareas que preservan su rol, fomentan el desarrollo del pensamiento crítico y promueven los intercambios entre el alumnado, dimensión esencial de la interpretación literaria en el contexto escolar.

Palabras clave: inteligencia artificial, lectura analítica, pensamiento crítico, aceptabilidad de una herramienta didáctica

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

Pensar com/além da inteligência artificial? A leitura analítica como ferramenta para desenvolver o espírito crítico nas aulas de literatura

RESUMO

Este artigo analisa a aceitabilidade da inteligência artificial (IA) a partir de uma amostra de nove docentes do ensino secundário pós-obrigatório (estudantes com idades entre 15 e 19 anos), dos cantões de Vaud e Friburgo, na Suíça francófona. Após definir os desafios relacionados com a transmissão dos saberes na era da IA no contexto escolar, e mais especificamente no ensino da literatura, analisam-se os dados provenientes de um questionário preliminar aplicado antes de uma investigação colaborativa, com base no modelo de apropriação de uma nova ferramenta por parte do corpo docente. Os resultados evidenciam uma heterogeneidade das concepções docentes relativamente à adoção da IA no âmbito do exercício da leitura analítica. Considerando os objetivos didáticos da leitura analítica, os docentes participantes delimitam as condições de uso legítimo e aceitável da IA a tarefas que preservam o seu papel, promovem o desenvolvimento do pensamento crítico e favorecem as interações entre os alunos, dimensão essencial da interpretação literária no contexto escolar.

Palavras-chave: inteligência artificial, leitura analítica, pensamento crítico, aceitabilidade de uma ferramenta didática

© Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

médiations & médiatisations
Revue internationale sur le numérique en éducation et communication

L'intelligence artificielle comme médium pédagogique : transformations et enjeux de la médiation du savoir

https://doi.org/10.52358/mm.vi24.545

Sara Kaichouh, cadre chargée de la formation à l'OFPPT
Université Mohammed Premier d'Oujda, Maroc
sara.kaichouh.d23@ump.ac.ma
https://orcid.org/0009-0006-8958-324X

Rachid El Ganbour, professeur habilité
Université Mohammed Premier, Maroc
elganbour@ump.ac.ma
https://orcid.org/0000-0002-0945-3052

RÉSUMÉ

L'essor des systèmes d'intelligence artificielle générative modifie en profondeur les pratiques pédagogiques dans l'enseignement supérieur, où ces dispositifs interviennent de plus en plus comme des médiateurs du savoir. Cet article analyse la manière dont l'usage de l'IA en contexte universitaire reconfigure la médiation pédagogique et la relation enseignant-apprenant, en assumant certaines fonctions traditionnellement associées au rôle enseignant, telles que la reformulation, l'explicitation et le guidage des apprentissages. S'inscrivant dans une perspective médiologique et critique du numérique éducatif, la recherche interroge les effets de cette médiation algorithmique sur la distribution des rôles, la légitimité du savoir et les formes d'autonomie étudiante. L'étude repose sur une méthodologie qualitative interprétative menée à l'Université Mohammed Premier, combinant des entretiens semi-directifs auprès d'enseignants du supérieur et un questionnaire administré à des étudiants de différents cycles et disciplines. Les résultats mettent en évidence une autonomie étudiante assistée par l'IA, corrélée avec une dépendance instrumentale ainsi qu'une redéfinition du rôle enseignant vers une posture renforcée de médiateur épistémologique et critique qui modifie le processus pédagogique traditionnel entre l'enseignant et l'apprenant. L'article montre que l'IA ne se substitue pas à la médiation pédagogique, mais en reconfigure les formes, en introduisant un tiers technique qui appelle des cadres d'usage pédagogiques, éthiques et institutionnels explicitement définis.

Mots-clés : intelligence artificielle en éducation, médiation pédagogique, enseignement supérieur, médiologie, approches critiques du numérique

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

1 Introduction

L'intégration disruptive de l'intelligence artificielle générative dans les pratiques éducatives soulève une double interrogation : comment ces artefacts techniques reconfigurent-ils les pratiques pédagogiques et, corrélativement, comment transforment-ils la médiation des savoirs? Depuis quelques décennies, les dispositifs numériques s'imposent comme étant des artefacts techniques (Rabardel,1995), des recompositions profondes des rôles pédagogiques habituels et sont devenus ainsi de vrais « partenaires » de l'activité pédagogique dans son ensemble. Ce basculement est à la fois pragmatique et conceptuel : pragmatique parce qu'il modifie concrètement les modalités d'accès, de production et d'évaluation des savoirs; conceptuel parce qu'il requiert de repenser la médiation pédagogique à l'ère de systèmes capables de générer des contenus, de proposer des processus d'apprentissage et d'évaluer des productions.

La médiation pédagogique est comprise classiquement comme l'ensemble des opérations visant à rendre un savoir recevable et opératoire pour un sujet en apprentissage. Ce concept mobilise un héritage théorique aussi complexe que pluriel (Vygotsky, 1978; Chevallard, 1985; Perrenoud, 1999; Altet, 2003). La perspective historico-culturelle de Vygotsky établit une des premières distinctions entre les outils techniques et les outils psychologiques dans la mesure où ces premiers servent de médiateurs entre la personne et son environnement. La transposition didactique interne et externe (Chevallard, 1985) illustre à son tour le rôle de l'enseignant dans la médiation des savoirs dans un système triangulaire associant l'enseignant, l'apprenant et le savoir. Dans le contexte éducatif actuel marqué par l'approche par compétences, la pratique enseignante a fait à son tour l'objet d'un ensemble de travaux qui ont considéré la médiation pédagogique comme une activité professionnelle complexe alliant le développement de compétences, la différenciation pédagogique et la régulation des apprentissages (Perrenoud, 1999). Les travaux de Marguerite Altet (2003) ont mis l'accent sur l'analyse des pratiques professionnelles (APP) et les interactions en classe en vue d'une professionnalisation du métier de l'enseignant réflexif. Ainsi, dans une vision orientée vers le développement des compétences, la médiation n'est pas une simple transmission de savoirs, mais elle se veut une transformation, une négociation et une mise en forme des savoirs en fonction d'un ensemble de paramètres sociaux, institutionnels et techniques.

De nos jours, la médiation pédagogique est en train de faire face à de nouveaux défis avec l'accentuation des usages de l'intelligence artificielle (IA), qui est en train de remodeler les formes de médiation (Zou *et al*., 2026). Elle ne se contente pas d'amplifier la diffusion du savoir, mais elle encode des présupposés didactiques (Zagkotas, 2025), sélectionne, ordonne, complète et parfois altère le savoir qu'elle « médie » (Zhu, Sun et Yang, 2025). C'est pourquoi nous considérons l'IA comme un médium pédagogique associé à l'action humaine et non seulement un simple outil technologique (Zagkotas, 2025; Zou *et al.,* 2026). Elle peut intervenir de manière transversale dans le développement de l'esprit critique, de la collaboration et de la citoyenneté numérique entre autres (Wang et Liu, 2025). Ainsi, ce nouveau médium pédagogique exige un déplacement analytique tant sur le plan didactique que sur le plan pédagogique et relationnel.

Une analyse approfondie de la place de l'IA générative dans les pratiques d'enseignement-apprentissage actuelles nous permettra de comprendre comment un algorithme d'aide à la rédaction, un tuteur intelligent ou un système de recommandation pédagogique ne sont pas neutres (Gillani *et al.*, 2023) : ils opèrent des transpositions didactiques, transforment des contenus savants en formats enseignables, proposent certaines formes de raisonnement au détriment d'autres et redéfinissent ainsi la frontière entre l'acte d'assistance et l'action de substitution (Cui, 2025). Ces dispositifs intelligents produisent des effets de sens (Peraya, 2014, 2021) et participent à une nouvelle reconfiguration des rapports sociaux et cognitifs (Akrich, 1992).

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

Dans ce contexte encore ambiant et dynamique, nous proposons à l'étude la problématique suivante : comment l'usage de l'intelligence artificielle en contexte universitaire transforme-t-il la médiation pédagogique sur les plans didactique et pédagogique? Cette interrogation suppose de croiser plusieurs niveaux d'analyse : le niveau conceptuel (redéfinition de la médiation), le niveau technologique (architectures et logiques de l'IA), le niveau d'ingénierie (dispositifs et politiques de formation) et le niveau didactique et pédagogique (rapports aux savoirs et pratiques de classe) (Wang *et al.*, 2025)

L'objectif de la présente recherche est d'analyser à la fois ces transformations et les tensions qu'elles engendrent, en rendant intelligibles les mécanismes par lesquels l'IA reconfigure la médiation pédagogique, l'ingénierie de formation, les logiques technopédagogiques, le rapport aux savoirs et la redéfinition des rôles pédagogiques.

Dans la première partie de cet article, il s'agit de poser des repères conceptuels : définir la médiation pédagogique, situer la place des dispositifs numériques innovants et traiter l'IA comme un outil de médiation. La seconde partie sera consacrée à l'analyse empirique et critique des effets observables de cette transformation à l'échelle de notre terrain d'étude, en l'occurrence l'Université Mohammed Premier au Maroc (désormais UMP). Nous essayerons de traiter les manifestations de la transposition didactique, la recomposition des rôles pédagogiques et les enjeux qui se posent à l'université à l'ère algorithmique.

1.1 Médiation pédagogique et intelligence artificielle : repères conceptuels

1.1.1 DÉFINITION DE LA MÉDIATION PÉDAGOGIQUE ET DE SES FONCTIONS PRINCIPALES

La médiation pédagogique constitue un concept structurant pour analyser l'acte d'enseigner au-delà de la simple transmission de contenus. Elle renvoie à l'ensemble des processus par lesquels un savoir est transformé, mis en forme et rendu approprié par un sujet en situation d'apprentissage. Cette conception trouve son ancrage théorique dans les travaux de Vygotsky, pour qui l'apprentissage est indissociablement social et médié par des outils et des signes. Comme il le souligne, « toute fonction psychique supérieure apparaît deux fois au cours du développement : d'abord au niveau social, ensuite au niveau individuel » (Vygotsky, 1978, p. 57). La médiation ne se réduit donc pas à une aide ponctuelle : elle constitue la condition même du développement cognitif, par l'étayage, la régulation et l'ajustement au sein de la zone proximale de développement.

Cette approche socioconstructiviste a été prolongée dans le champ des sciences de l'éducation par des travaux qui insistent sur la dimension sémiotique et communicationnelle de la médiation. Peraya (2014) montre que la médiation pédagogique articule toujours des médiations humaines, symboliques et techniques. Le savoir n'est jamais transmis « à l'état brut » : il est médiatisé par des dispositifs, des supports et des scénarisations qui organisent la relation pédagogique et produisent des effets de sens. La médiation devient alors un espace de négociation entre la présence et la distance, entre la guidance et l'autonomie, particulièrement visible dans les environnements numériques de formation.

La didactique apporte un éclairage complémentaire avec la notion de transposition didactique développée par Chevallard (1985). Entre le savoir savant et le savoir enseigné s'opère une série de transformations qui relèvent pleinement de la médiation pédagogique. L'enseignant agit comme un médiateur institutionnel et cognitif, chargé de sélectionner, de hiérarchiser et de problématiser les contenus. Cette fonction médiatrice est tout sauf mécanique : elle suppose une compréhension fine des enjeux épistémologiques du savoir et des caractéristiques des apprenants. Introduire des dispositifs automatisés dans ce processus revient à redistribuer, voire à déléguer une partie de cette responsabilité médiatrice.

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

Les travaux de Perrenoud et d'Altet permettent de situer la médiation au cœur de la professionnalité enseignante. Perrenoud (1999) insiste sur le caractère situé et réflexif de l'activité pédagogique, faite de régulations constantes face à l'incertitude des situations d'apprentissage. Altet (2003) montre que les pratiques enseignantes relèvent d'une médiation complexe entre les savoirs théoriques, les savoirs d'action et les valeurs professionnelles. La médiation pédagogique apparaît ainsi comme une compétence centrale, irréductible à des procédures standardisées. Dans cette perspective, les apports de Karsenti et Collin (2013) soulignent que les technologies éducatives, loin de remplacer cette médiation, la transforment et la reconfigurent, parfois au prix de tensions identitaires pour les enseignants.

1.1.2 PLACE DES DISPOSITIFS NUMÉRIQUES INNOVANTS DANS LA MÉDIATION DU SAVOIR

Les dispositifs numériques ne sont pas de simples « amplificateurs » d'action pédagogique : ils recomposent les régimes de visibilité, d'interaction et d'évaluation des savoirs. Peraya (2014) et Peraya et Charlier (2012) insistent sur ce point : les médias configurent modes de présence et formes de distance, et les dispositifs scénarisent des parcours pédagogiques qui prescrivent des usages. Dans cette perspective, une plateforme d'apprentissage, un tableau de bord ou une interface de rétroactions deviennent des agents configurateurs de la médiation, à la fois supports et contraintes.

Les approches de la sociologie des techniques rendent cette transformation analytique : Akrich (1992) montre comment les objets techniques portent des scripts d'usage qui naturalisent certaines pratiques et marginalisent d'autres. Latour (1992) élargit encore l'analyse en faisant des artefacts des actants capables d'inscrire des rapports de force dans les réseaux sociotechniques. Appliqué à l'enseignement supérieur, ce cadre permet de voir comment les dispositifs numériques, loin d'être neutres, tendent à formaliser des critères de légitimité (mesurabilité, traçabilité, efficience) qui orientent la médiation vers des finalités parfois instrumentales.

Ceci appelle une critique politique et organisationnelle : l'innovation technologique, au sens schumpétérien, reconfigure les pratiques selon des logiques économiques et institutionnelles (Schumpeter, 1934). Dans les logiques de l'enseignement supérieur, la tentation est forte de privilégier des indicateurs d'employabilité et de performance mesurable au détriment d'objectifs pédagogiques moins aisément quantifiables (pensée critique, capacité à problématiser, créativité). Par ailleurs, la numérisation massive des activités pédagogiques soulève des enjeux d'inégalité d'accès, de souveraineté des données et de surveillance pédagogique, que la littérature récente sur l'éducation algorithmique met en garde de ne pas banaliser (Williamson, 2017; Selwyn, 2019).

1.1.3 L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE COMME SUPPORT DE MÉDIATION PÉDAGOGIQUE : CONTINUITÉS, RUPTURES ET RECONFIGURATIONS

Penser l'intelligence artificielle comme un support de médiation pédagogique impose de l'inscrire dans la continuité des outils cognitifs et techniques qui, historiquement, ont participé à la structuration des situations d'apprentissage. Dans la lignée de Vygotsky, les outils techniques peuvent être considérés comme des médiateurs de l'activité cognitive, au même titre que les signes et le langage, dès lors qu'ils participent à l'organisation de l'action et à la transformation des fonctions psychiques supérieures (Vygotsky, 1978). L'IA s'inscrit dans cette tradition tout en la débordant : elle ne se contente plus de soutenir l'activité, elle intervient dans la production même des contenus, dans l'évaluation et dans l'orientation des parcours d'apprentissage.

L'histoire de l'IA éclaire les formes successives de cette médiation. La proposition fondatrice de Turing (1950) ne visait pas initialement l'éducation, mais elle posait déjà une question décisive pour la médiation pédagogique : une machine peut-elle participer à des opérations traditionnellement réservées à l'intelligence humaine, comme comprendre, expliquer ou raisonner? Les systèmes experts développés

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

dans les années 1970 à 1990 ont constitué une première réponse pragmatique à cette interrogation. En cherchant à formaliser des savoirs experts sous forme de règles explicites, ces systèmes ont permis d'imaginer des dispositifs d'aide à l'apprentissage capables de diagnostiquer des erreurs et de proposer des remédiations (Clancey, 1987; Shortliffe, 1976). La médiation restait cependant largement descendante, fondée sur une vision stabilisée du savoir et sur une forte normativité des parcours.

Le passage aux approches statistiques de l'apprentissage machine (*machine learning*), puis aux architectures profondes de l'apprentissage profond (*deep learning*), marque une rupture majeure dans les modalités de la médiation pédagogique. Les systèmes actuels n'exécutent plus des règles préétablies : ils apprennent à partir de données massives et ajustent leurs réponses en fonction de profils probabilistes (LeCun, Bengio et Hinton, 2015). Cette évolution permet une personnalisation accrue des apprentissages et une adaptation continue aux performances des apprenants, ce qui explique l'enthousiasme institutionnel pour ces technologies dans le champ de l'éducation. Toutefois, cette personnalisation repose sur des modèles dont les logiques internes restent en grande partie opaques, rendant difficile l'explicitation des choix pédagogiques opérés par la machine.

D'un point de vue critique, cette opacité transforme la nature même de la médiation. Là où l'enseignant pouvait expliciter ses critères, justifier ses choix et ajuster sa posture en interaction avec les apprenants, l'IA tend à produire des recommandations ou des évaluations dont les fondements échappent aux acteurs. Comme le souligne Williamson (2017), l'IA éducative participe à une nouvelle gouvernance algorithmique de l'apprentissage, où les décisions pédagogiques sont partiellement déléguées à des systèmes techniques intégrés aux infrastructures éducatives. Selwyn (2019) insiste quant à lui sur le risque de naturalisation de ces dispositifs, perçus comme objectifs et neutres alors qu'ils sont traversés par des choix économiques, culturels et politiques.

En tant que support de médiation pédagogique, l'IA redéfinit ainsi la relation enseignant-apprenant. Elle introduit un tiers médiateur technique capable de produire du contenu, de formuler des rétroactions et de structurer des parcours individualisés. Mais ce tiers n'est ni transparent ni responsable au sens pédagogique du terme. La médiation se trouve déplacée : moins visible, plus automatisée, parfois désincarnée. L'enjeu n'est donc pas de refuser l'IA comme un support de médiation, mais d'en penser les conditions d'usage pédagogique, en articulant l'accompagnement humain, l'explicitation des modèles et le développement de compétences critiques chez les apprenants. À défaut, le risque est celui d'une médiation appauvrie, efficace en apparence, mais fragilisant la réflexivité et l'autonomie intellectuelle qui constituent pourtant le cœur de toute formation émancipatrice.

2 Méthodologie

Afin d'analyser les transformations de la médiation pédagogique induites par l'intégration de l'IA dans l'enseignement supérieur, cette recherche adopte une approche mixte : il s'agit d'une démarche qualitative interprétative, complétée par des éléments quantitatifs descriptifs. Dans ce cadre, nous rappelons que l'IA est considérée dans ce travail comme un support de médiation pédagogique qui reconfigure les pratiques, les rôles et les rapports au savoir. L'objectif est de comprendre les logiques d'usage, les représentations professionnelles et les expériences situées, ainsi que les effets sur la relation enseignant-apprenant.

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

2.1 Terrain, échantillonnage et collecte des données

Le terrain de l'étude est l'Université Mohammed Premier au Maroc, sélectionnée pour son effort national relatif à la mise en place de structures qui accompagnent ce changement par la mise en place de plusieurs structures, en l'occurrence la Maison de l'Intelligence Artificielle (MIA), l'École Nationale de l'IA et de la numérisation (*digitalisation*), entre autres. Le matériau empirique repose alors sur deux sources complémentaires.

- Des entretiens semi-directifs auprès d'enseignants-chercheurs de l'UMP (annexe A). Ces entretiens ont exploré l'intégration de l'IA dans l'action pédagogique (préparation des cours, accompagnement méthodologique, évaluation, médiation du savoir et transformations de la relation pédagogique). Cet outil de recherche a été choisi pour favoriser un discours réflexif permettant de saisir tout positionnement critique difficilement saisissable par des instruments fermés. Dans ce cadre, l'échantillonnage raisonné adopté a compté sur la sélection de 15 enseignants issus de disciplines variées (sciences de l'éducation, communication, langues, linguistique, technologies éducatives, informatique). Leur ancienneté dans l'enseignement supérieur varie de 2 à 13 ans, permettant de croiser des trajectoires différenciées face à l'IA.

- Le volet quantitatif a été assuré moyennant un questionnaire auprès des étudiants de l'UMP (annexe B) : 80 étudiants, dont 52,5 % en licence, 47,5 % en master). Les femmes représentent 55 % tandis que les hommes représentent 45 %. Les étudiants concernés sont issus de disciplines variées (scientifiques, littéraires et technologiques). Le questionnaire a tenté de mesurer les usages effectifs de l'IA par les étudiants, la perception de son rôle dans l'apprentissage et comment elle peut ou non augmenter le sentiment d'autonomie chez eux. Les réponses ouvertes ont été intégrées à l'analyse qualitative pour enrichir l'interprétation des résultats dans une visée de triangulation. Les questions fermées ont fourni un cadrage descriptif et ont permis des analyses de corrélations simples.

2.2 Traitement des données

- **Analyse qualitative** : les entretiens (annexe A) et les réponses ouvertes des étudiants (annexe B) ont été intégralement retranscrits puis importés dans **NVivo 14**. Une analyse thématique inductive a été conduite pour identifier les régularités discursives et les variations significatives. Les thèmes émergents comprenaient le statut attribué à l'IA, la transformation des modalités d'évaluation, la redéfinition du rôle de l'enseignant et les tensions éthiques liées à la légitimité du savoir. Ces thèmes ont ensuite été regroupés en catégories analytiques en lien avec le cadre théorique de la médiation pédagogique.

- **Analyse quantitative** : les données fermées issues du questionnaire (annexe B) ont été traitées à l'aide du logiciel **IBM SPSS Statistics** (version 26). Des analyses descriptives et des corrélations de Pearson ont été réalisées afin de documenter les relations entre la fréquence d'usage de l'IA, la perception de son rôle médiateur et le sentiment d'autonomie dans les apprentissages.

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

2.3 Logique d'interprétation et considérations éthiques

L'interprétation des résultats repose sur le croisement des données issues des discours des enseignants et des étudiants afin d'identifier les convergences, les divergences et les tensions. L'analyse a été poursuivie jusqu'à saturation thématique.

Cette approche nous a permis de saisir la médiation non seulement comme un processus didactique, mais aussi comme un processus pédagogique, relationnel et interactionnel. Cette médiation s'est vue traversée par des asymétries de positions, de responsabilités et d'outils algorithmiques, ce qui a entraîné une reconfiguration de la relation triangulaire habituelle enseignant-apprenant-savoir. Tous les participants ont été informés des objectifs de la recherche et ont consenti à la collecte et au traitement de leurs données. Celles-ci ont été anonymisées afin de respecter la confidentialité et la protection de la vie privée.

3 Résultats

3.1 Résultats relatifs aux enseignants : analyse qualitative des entretiens

Conformément à la démarche d'analyse qualitative, nous présentons ci-après les résultats de la recherche dans le respect des trois thèmes obtenus.

3.1.1 L'IA COMME SUPPORT DE MÉDIATION PÉDAGOGIQUE

Les enseignants interrogés convergent largement vers une conception de l'IA comme un support d'aide et d'accélération de l'action pédagogique, intervenant principalement dans la préparation des cours, l'accompagnement méthodologique et, de manière plus ambivalente, dans les phases d'évaluation. L'IA est fréquemment décrite comme un agent de soutien à la structuration des contenus, à la clarification conceptuelle et à l'adaptation des explications aux besoins des étudiants. Plusieurs enseignants soulignent cependant que cette fonction médiatrice n'est effective qu'à condition d'un encadrement pédagogique explicite.

> « L'IA adapte le niveau de langue, multiplie les analogies et simplifie les concepts complexes en fonction des besoins de chaque étudiant. L'IA devient un tuteur 24/7. Elle permet de débloquer l'étudiant instantanément. On évalue moins la mémorisation et l'esprit critique, la capacité à vérifier les sources et l'interaction intelligente avec les outils technologiques. » Ens.1

> « L'usage de l'IA m'amène à expliciter davantage mes attentes pédagogiques, à renforcer l'enseignement de la méthodologie et à déplacer l'accent vers les processus de pensée plutôt que vers les seuls produits finis. Elle m'oblige également à repenser l'évaluation, en valorisant l'argumentation, la réflexivité et la contextualisation des savoirs. » Ens.5

> « Oui, l'IA transforme la relation pédagogique dans la mesure où elle introduit un tiers dans l'espace d'apprentissage. Ce tiers peut soit enrichir la relation enseignant-étudiant, soit l'appauvrir si l'usage n'est pas accompagné. La relation devient alors moins verticale, mais aussi plus exigeante en termes de guidage et de responsabilité pédagogique. » Ens.12

L'IA est rarement perçue comme un intermédiaire neutre. La majorité des discours mettent en avant son caractère orienteur, voire normatif en raison des biais, des logiques statistiques et des cadres épistémologiques implicites qui sous-tendent son fonctionnement. Cette non-neutralité est identifiée comme un enjeu central de la médiation pédagogique.

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.



> « Un acteur qui est loin d'être neutre. Son impact est là et on arrive à le voir. » Ens.8

> « Un acteur qui oriente les apprentissages. » Ens.10

> « Je ne considère pas l'IA comme un intermédiaire neutre. Elle est porteuse de logiques, de biais et de cadres épistémologiques implicites qui orientent les apprentissages. C'est précisément pour cette raison que son usage doit être interrogé et médiatisé pédagogiquement. » Ens.12

3.1.2 RECONFIGURATION DE LA RELATION PÉDAGOGIQUE ET DE L'ÉVALUATION

Les résultats montrent que l'introduction de l'IA reconfigure la relation pédagogique en introduisant un tiers technique entre l'enseignant et l'étudiant. Cette présence est perçue à la fois comme un facteur de transformation positive, favorisant une relation moins verticale, et comme une source de tension, notamment lorsqu'elle fragilise la lisibilité des processus d'apprentissage.

> « Oui, l'enseignant change de rôle en devenant un animateur, un accompagnateur et un tuteur de l'AI. » Ens.1

> « Oui, l'IA transforme la relation pédagogique dans la mesure où elle introduit un tiers dans l'espace d'apprentissage. Ce tiers peut soit enrichir la relation enseignant-étudiant, soit l'appauvrir si l'usage n'est pas accompagné. La relation devient alors moins verticale, mais aussi plus exigeante en termes de guidage et de responsabilité pédagogique. » Ens.10

L'évaluation apparaît comme le point de cristallisation principal des inquiétudes. Les enseignants évoquent des difficultés accrues à attester de l'origine des productions étudiantes et soulignent la nécessité de déplacer les modalités d'évaluation vers l'oral, les processus intermédiaires, la réflexivité et la justification des choix cognitifs. L'IA conduit ainsi à un recentrage de l'évaluation sur les compétences d'argumentation, de critique et de contextualisation des savoirs.

> « L'IA pose effectivement des questions majeures en termes de légitimité du savoir, notamment lorsque la frontière entre production humaine et assistance algorithmique devient floue. Elle interroge aussi profondément les modalités d'évaluation traditionnelles, souvent inadaptées à ces nouveaux usages. » Ens.3

> « L'utilisation des modèles de langage (LLM) pose effectivement des défis majeurs, car leur fonctionnement repose sur des probabilités statistiques plutôt que sur une compréhension réelle du monde. Cela fragilise deux piliers de l'enseignement : la source du savoir et la preuve de l'apprentissage. On n'évalue plus seulement la copie finie, mais les étapes de travail, les brouillons et la manière dont l'étudiant a critiqué les suggestions de l'IA. » Ens.8

> « Oui, on n'arrive plus à distinguer un savoir acquis d'un savoir avec une illusion d'acquisition alors que c'est du pur AI. » Ens.14

3.1.3 RESPONSABILITÉ PÉDAGOGIQUE ET BESOINS DE RÉGULATION

Enfin, les enseignants interrogés situent clairement leur responsabilité pédagogique dans un rôle de médiateur critique, garant du sens, de la légitimité des savoirs et de l'intégrité intellectuelle. Loin d'appeler à une interdiction des outils d'IA, ils plaident majoritairement pour l'élaboration de cadres institutionnels fondés sur la transparence, la formation et la responsabilisation des acteurs.

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.



> « Face à ces outils, je situe ma responsabilité pédagogique dans l'accompagnement critique, la clarification des usages autorisés, et la formation des étudiants à une utilisation éthique, consciente et réflexive de l'IA. » Ens.1

> « Il me semble nécessaire de mettre en place des balises institutionnelles claires, fondées non pas uniquement sur l'interdiction, mais sur la pédagogie, la transparence et la responsabilisation. Cela inclut des chartes d'usage, des formations pour les enseignants et les étudiants, ainsi qu'une réflexion collective sur l'évaluation. » Ens.2

> « La connaissance doit faire l'objet d'une double vérification. » Ens.5

À moyen terme, le rôle de l'enseignant est envisagé comme évoluant vers une posture renforcée de guide épistémologique, chargé d'accompagner les étudiants dans une interaction raisonnée avec les dispositifs d'IA, tout en maintenant une exigence élevée quant à la qualité et à la validité des apprentissages.

> « À moyen terme, j'imagine l'évolution du rôle de l'enseignant vers une posture renforcée de médiateur, de guide épistémologique et de garant du sens. L'IA ne diminue pas le rôle de l'enseignant; elle en redéfinit au contraire la centralité, en exigeant davantage de discernement, de contextualisation et de présence intellectuelle. » Ens.1

> « On doit être formé à l'IA afin de pouvoir orienter et guider nos étudiants. » Ens.7

> « Je me vois devenir tuteur. » Ens.12

3.2 Résultats relatifs aux étudiants : analyse quantitative

Les variables étudiées ont été mesurées à partir d'échelles de type Likert à cinq modalités. Une analyse de corrélation de Pearson a été menée afin d'examiner les relations entre les usages déclarés de l'IA, la perception de son rôle médiateur et le sentiment d'autonomie dans les apprentissages.

Tableau 1

Corrélations entre usages de l'IA, perception de la médiation et autonomie étudiante (n = 80)

Variables	1	2	3	4
1. Fréquence d'usage de l'IA	1			
2. IA perçue comme soutien à l'apprentissage	.62**	1		
3. IA perçue comme médiateur du savoir	.55**	.71**	1	
4. Sentiment d'autonomie dans les apprentissages	.48*	.58**	.64**	1

Note. © Auteurs, 2026. Coefficients de corrélation de Pearson (bilatéraux). $p < .05$ (*), $p < .01$ (**).

Les résultats mettent en évidence une corrélation positive forte entre la fréquence d'usage de l'IA et la perception de celle-ci comme un soutien à l'apprentissage ($r = .62$, $p < .01$). Cette relation suggère que l'usage régulier des outils d'IA s'accompagne d'une reconnaissance de leur utilité pédagogique, notamment pour la compréhension, la reformulation et l'organisation des contenus.

La fréquence d'usage de l'IA est également significativement corrélée à la perception de l'IA comme un médiateur du savoir ($r = .55$, $p < .01$). Cette association indique que les étudiants tendent à attribuer à l'IA un rôle intermédiaire dans l'accès aux savoirs, au-delà d'une simple fonction instrumentale.

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

La corrélation la plus élevée est observée entre la perception de l'IA comme soutien à l'apprentissage et sa reconnaissance comme médiateur du savoir (r = .71, p < .01). Ce résultat suggère que la médiation technologique est principalement appréhendée par son efficacité perçue dans les processus d'apprentissage, confirmant que la médiation par l'IA est d'abord fonctionnelle et située dans l'expérience concrète des étudiants.

Enfin, le sentiment d'autonomie dans les apprentissages est fortement corrélé à la perception de l'IA comme médiateur (r = .64, p < .01), tandis que sa relation avec la seule fréquence d'usage demeure plus modérée (r = .48, p < .05). Ces résultats indiquent que l'autonomie étudiante est moins liée à l'intensité de l'usage de l'IA qu'à la manière dont celle-ci est intégrée comme dispositif de médiation pédagogique structurant.

> « L'IA facilite la compréhension des cours et la préparation des travaux, ce qui permet d'échanger avec les enseignants de manière plus précise et plus ciblée. Mais, elle ne remplace pas le rôle de l'enseignant. » Etud.16

> « Le prof n'est plus la seule source du savoir, avec l'IA, le prof virtuel est dispo 24 h/24 h. » Etud.44

> « Un support de plus, un enseignant virtuel. Parce que l'IA change ma manière d'apprendre, je peux réviser avant le cours, reformuler les leçons, et identifier mes erreurs. Du coup, avec l'enseignant je ne suis plus passif, je viens avec des questions précises, ce qui rend l'échange plus utile et plus profond. » Etud.60

Du côté des étudiants, l'analyse quantitative révèle une corrélation positive et significative entre l'usage fréquent de l'IA et le sentiment d'autonomie dans les apprentissages. Cette relation suggère que l'IA est perçue comme un support facilitant l'accès aux savoirs, la clarification des contenus et l'autorégulation des apprentissages. Toutefois, cette autonomie déclarée s'accompagne simultanément d'une dépendance accrue aux outils génératifs, notamment pour la reformulation, la synthèse et la production écrite. Ce double mouvement confirme que l'autonomie médiatisée par l'IA ne relève pas d'une autonomie cognitive pleine, au sens vygotskien, mais d'une autonomie instrumentée, fortement conditionnée par les affordances techniques des systèmes utilisés.

> « Je ne suis plus dépendant. / Moins de frustration par rapport à la compréhension des contenus, je peux poser à l'IA un nombre illimité de questions sans être jugé, sans rejet. » Etud.4

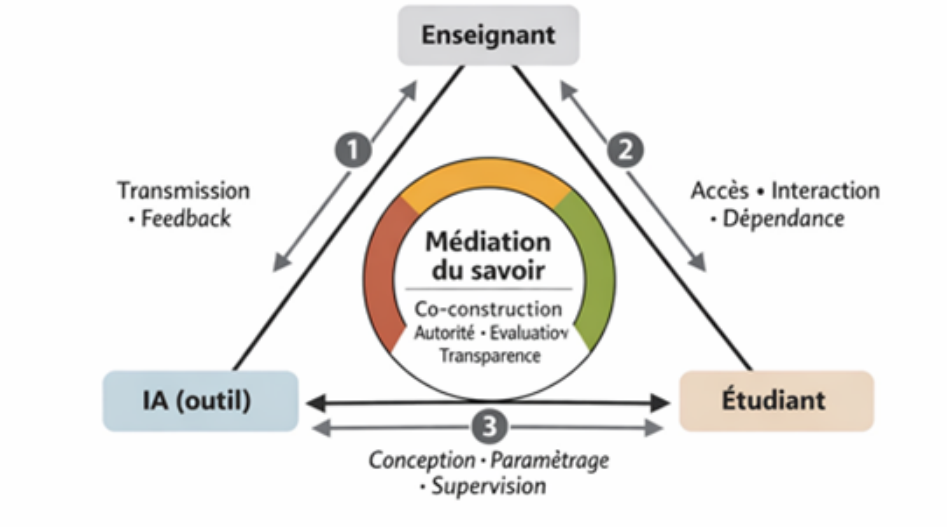
> « Je peux réviser avant le cours, reformuler les leçons, et identifier mes erreurs. » Etud.22

Cette tension entre l'autonomie étudiante et l'orientation algorithmique constitue un point nodal de la discussion. Elle met en lumière une reconfiguration de la médiation pédagogique qui ne se joue plus uniquement dans la relation dyadique enseignant-étudiant, mais dans un espace triangulaire où l'IA intervient comme un tiers technique, au sens médiologique du terme. Cette reconfiguration peut être représentée de manière synthétique dans une médiation triangulaire (figure 1), où l'IA intervient comme un tiers technique modifiant les flux traditionnels de médiation entre l'enseignant et l'étudiant, tout en redistribuant les responsabilités et les interactions autour du savoir.

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

Figure 1

Médiation triangulaire : l'IA s'insère comme tiers technique modifiant les flux traditionnels de médiation



Note. © Auteurs, 2026.

3.3 Discussion générale : l'intelligence artificielle comme agent de support de médiation pédagogique reconfigurant les rapports au savoir

Les résultats issus de l'enquête menée auprès des étudiants et des enseignants de l'Université Mohammed Premier (UMP) mettent en évidence une transformation significative des modalités de médiation pédagogique sous l'effet de l'introduction des outils d'intelligence artificielle. Cette transformation ne peut toutefois être comprise ni comme un simple processus de substitution technologique ni comme une continuité inchangée des pratiques existantes. Elle s'inscrit plutôt dans une reconfiguration des rapports entre l'enseignant, l'étudiant et le savoir, où l'IA agit comme un tiers médiateur dont les effets dépendent étroitement des cadres pédagogiques et institutionnels qui l'entourent.

Les entretiens menés auprès des enseignants ont permis de nuancer et de problématiser ces résultats. La majorité des enseignants interrogés reconnaissent que l'IA agit principalement comme une aide ou un accélérateur dans le processus pédagogique, en particulier lors de la préparation des cours et de l'accompagnement méthodologique des étudiants. Toutefois, ils soulignent de manière convergente que l'IA ne peut être considérée comme un intermédiaire neutre. Elle est décrite comme un acteur qui oriente les apprentissages, en imposant des cadres implicites de structuration des savoirs, des logiques de probabilité et des formes de standardisation susceptibles d'appauvrir l'activité intellectuelle si elles ne sont pas explicitement médiatisées.

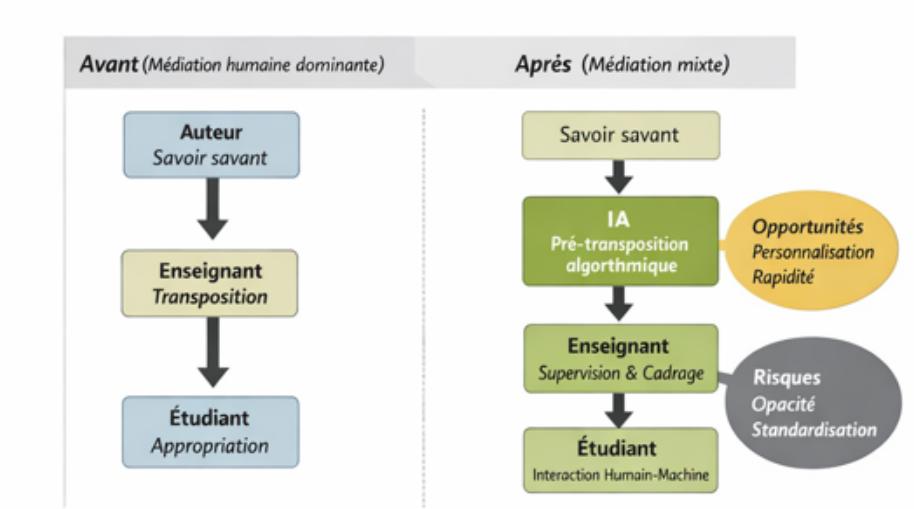
Ces résultats montrent que la relation enseignant-apprenant ne disparaît pas avec l'introduction de l'IA, mais qu'elle se reconfigure autour de nouvelles asymétries : asymétrie d'expertise épistémique, asymétrie de responsabilité pédagogique et asymétrie de maîtrise des outils algorithmiques. La relation pédagogique demeure ainsi structurante, mais elle se redéfinit dans un contexte où l'accès aux savoirs est partiellement délégué à des dispositifs automatisés, tandis que la responsabilité de leur légitimation et de leur interprétation reste majoritairement assumée par l'enseignant. À ce stade, une question centrale se pose : comment rendre l'apprenant conscient des biais et les intégrer dans sa distanciation critique de l'outil? En réponse à cette interrogation, les avis des enseignants ont été collectés autour de leur perception du rôle médiateur à jouer dans ce sens.

© Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

Les enseignants interrogés décrivent ainsi une évolution de leur rôle vers une posture renforcée de médiateur, de garant épistémologique et de régulateur des usages. Cette évolution fait écho aux analyses de Perrenoud (1999) et d'Altet (2003), pour qui l'activité enseignante repose moins sur la transmission que sur l'accompagnement des processus d'appropriation du savoir ainsi que l'accompagnement, la sensibilisation et la conscientisation des étudiants. Le passage d'un modèle centré sur l'enseignant vers un modèle hybride, intégrant l'IA en amont et en aval de la transposition, peut être visualisé dans le flux de médiation présenté à la figure 2. Ce schéma souligne à la fois les opportunités offertes par la personnalisation et la rapidité, et les risques liés à l'opacité et à la standardisation du savoir.

Figure 2

Flux de médiation : du modèle centré sur l'enseignant vers un modèle hybride où l'IA intervient en amont et en aval de la transposition didactique



Note. © Auteurs, 2026.

Dans ce contexte, l'IA agit comme un révélateur des fragilités des modalités d'évaluation traditionnelles, fondées sur le produit final plutôt que sur les processus cognitifs. Les enseignants insistent sur la nécessité de déplacer l'évaluation vers des formats valorisant la réflexivité, l'argumentation et la traçabilité du raisonnement, afin de maintenir la légitimité du savoir.

L'articulation des résultats étudiants et enseignants permet ainsi de répondre directement à la problématique de l'article. L'intelligence artificielle ne transforme pas la médiation pédagogique par sa seule présence, mais par les usages, les cadres et les régulations qui lui sont associés. Lorsqu'elle est intégrée sans médiation explicite, elle tend à renforcer des logiques de délégation cognitive et de dépendance instrumentale. En revanche, lorsqu'elle est encadrée par une intention pédagogique claire, elle peut devenir un support de médiation favorisant l'explicitation des attentes, le développement de l'esprit critique et la coconstruction des savoirs.

Enfin, cette étude met en évidence un enjeu institutionnel central. L'absence de balises claires et partagées accentue les tensions entre l'innovation pédagogique et l'intégrité intellectuelle. Les enseignants appellent non pas à l'interdiction des outils d'IA, mais à la mise en place de cadres d'usage fondés sur la pédagogie, la transparence et la responsabilisation. Cette perspective rejoint les analyses critiques de Selwyn (2019) et Williamson (2017), qui soulignent que les technologies éducatives ne sont jamais neutres et doivent être interrogées dans leurs dimensions politiques, épistémologiques et pédagogiques.

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

Ainsi, loin de marginaliser le rôle de l'enseignant, l'IA contribue à en redéfinir la centralité. Elle impose une médiation pédagogique plus consciente, plus explicite et plus exigeante, dans laquelle l'enseignant demeure le garant du sens, de la légitimité du savoir et de l'éthique de l'apprentissage.

4 Conclusion et perspectives

L'irruption de l'intelligence artificielle générative dans l'enseignement supérieur ne constitue pas un simple épisode d'innovation pédagogique, mais un déplacement profond du processus de médiation du savoir. En produisant des contenus, en orientant les raisonnements et en structurant les parcours d'apprentissage, l'IA agit comme un médium pédagogique qui reconfigure silencieusement les conditions de l'autorité épistémique, de l'autonomie étudiante et de la responsabilité enseignante. Ce qui est en jeu n'est donc pas l'usage de la technologie, mais la manière dont le sens, la légitimité et la valeur du savoir sont désormais médiatisés.

Les résultats de cette recherche montrent que la relation enseignant-apprenant ne disparaît pas avec l'introduction de l'IA, mais qu'elle se recompose autour de nouvelles asymétries : asymétrie de responsabilité pédagogique, asymétrie de maîtrise des dispositifs algorithmiques et asymétrie d'expertise épistémique. Loin d'affaiblir la médiation humaine, l'IA en révèle la centralité irréductible. Plus les médiations techniques se font puissantes et opaques, plus la médiation pédagogique doit être consciente, explicite et assumée.

Cette étude présente toutefois plusieurs limites. Elle repose sur un terrain institutionnel unique, ce qui invite à la prudence quant à la généralisation des résultats. Par ailleurs, les données quantitatives s'appuient sur des perceptions déclarées, qui ne permettent pas d'accéder directement aux transformations effectives des pratiques cognitives. Enfin, l'analyse qualitative, bien que riche, demeure tributaire des discours professionnels des enseignants, sans observation directe des situations pédagogiques.

Ces limites ouvrent des perspectives de recherche essentielles. Des études comparatives interinstitutionnelles, des dispositifs méthodologiques longitudinaux et des observations fines des interactions pédagogiques médiatisées par l'IA permettraient de mieux saisir les effets différenciés de ces technologies sur les processus d'apprentissage et de médiation. En définitive, penser l'IA comme un médium pédagogique impose un déplacement normatif : non pas chercher à contrôler la technologie par des interdictions, mais interroger les conditions sous lesquelles une médiation du savoir demeure intellectuellement émancipatrice dans un environnement algorithmisé. La technologie ne peut remplacer la médiation humaine, mais elle rend plus visible que jamais la nécessité de la penser, de l'expliciter et de l'assumer.

Liste des références

Akrich, M. (1992). The de-scription of technical objects. Dans W. E. Bijker et J. Law (dir.), *Shaping technology/building society: Studies in sociotechnical change* (p. 205-224). MIT Press.

Altet, M. (2003). Caractériser, expliquer et comprendre les pratiques enseignantes pour aussi contribuer à leur évaluation. *Dossier des sciences de l'éducation*, (10), 31-44. https://www.persee.fr/doc/dsedu_1296-2104_2003_num_10_1_1027

Chevallard, Y. (1985). *La transposition didactique : du savoir savant au savoir enseigné*. La Pensée Sauvage.

Clancey, W. J. (1987). *Knowledge-based tutoring: The GUIDON program*. MIT Press.

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

Cui, Z. (2025). Educational AI and the politics of fairness: Structural bias, governance, and student empowerment. *Journal of Education and Educational Research*, *15*(2), 111-118. https://doi.org/10.54097/6khfyx66

Dreyfus, H. L. (1972). *What computers can't do: A critique of artificial reason*. Harper & Row.

Gillani, N., Eynon, R., Chiabaut, C., et Finkel, K. (2023). Unpacking the "black box" of AI in education. *Educational Technology & Society*, 26(1), 99-111. https://www.j-ets.net/collection/published-issues/26_1

Karsenti, T., et Collin, S. (2013). *Quand les TIC font mouche : leurs impacts en éducation*. Presses de l'Université du Québec.

Latour, B. (1992). Where are the missing masses? The sociology of a few mundane artifacts. Dans W. E. Bijker et J. Law (dir.), *Shaping technology/building society: Studies in sociotechnical change* (p. 225–258). MIT Press.

LeCun, Y., Bengio, Y., et Hinton, G. (2015). Deep learning. *Nature, 521*(7553), 436-444. https://doi.org/10.1038/nature14539

Peraya, D. (2014). Distances, absence, proximités et présences : des concepts en déplacement. *Distances et médiations des savoirs*, 8. https://doi.org/10.4000/dms.865

Peraya, D. (2021). La formation à distance : un dispositif de formation et de communication médiatisées. Une approche des processus de médiatisation et de médiation. *Calidoscópio*, 4(3), 200-204. https://revistas.unisinos.br/index.php/calidoscopio/article/view/6005

Peraya, D., et Charlier, B. (2012). *La médiatisation de l'enseignement : enjeux, pratiques et dispositifs*. De Boeck.

Perrenoud, P. (1999). *Dix nouvelles compétences pour enseigner*. ESF Éditeur.

Rabardel, P. *(1995). Les hommes et les technologies : approche cognitive des instruments contemporains*. Armand Colin. *HAL*. https://hal.science/hal-01017462

Schumpeter, J. A. (1934). *The theory of economic development*. Harvard University Press.

Selwyn, N. (2019). *Should robots replace teachers? AI and the future of education*. Polity Press.

Shortliffe, E. H. (1976). *Computer-based medical consultations: MYCIN*. Elsevier.

Turing, A. M. (1950). Computing machinery and intelligence. *Mind*, *59*(236), 433-460. https://doi.org/10.1093/mind/LIX.236.433

Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Harvard University Press.

Williamson, B. (2017). *Big data in education: The digital future of learning, policy and practice*. SAGE.

Wang, S.-I. C., et Liu, E.-Z. F. (2025). AI tools and the POE model in educational technology learning: Exploring participant experiences using thematic analysis. *Computers & Education: Artificial Intelligence, 9*, 100488. https://doi.org/10.1016/j.caeai.2025.100488

Wang, X., Zainuddin, Z., et Leng, C. H. (2025). Generative artificial intelligence in pedagogical practices: A systematic review of empirical studies (2022-2024). *Cogent Education*, *12*(1). https://doi.org/10.1080/2331186X.2025.2485499

Zagkotas, V. (2025). Artificial intelligence and the didactic transposition of knowledge: Implications for curriculum development and knowledge gatekeeping. *Futurity Education, 5*(2), 44-66. https://doi.org/10.57125/FED.2025.06.25.03

Zou, H., Chan, K. I., Pang, P., Manditereza, B., et Shih, Y.-H. (2026). To use but not to depend: Pedagogical novelty and the cognitive brake of ethical awareness in computer science students' adoption of generative AI. *Education Sciences, 16*(2), 311. https://doi.org/10.3390/educsci16020311

Zhu, H., Sun, Y., et Yang, J. (2025). Towards responsible artificial intelligence in education: A systematic review on identifying and mitigating ethical risks. *Humanities & Social Sciences Communications*, 12, 1111. https://doi.org/10.1057/s41599-025-05252-6

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

Annexes

Annexe A

Guide d'entretien semi-directif des enseignants

Objectif général

Comprendre comment les enseignants perçoivent et mobilisent l'IA comme support de médiation pédagogique, et comment cela reconfigure leur rôle.

1- Structure du guide d'entretien

A. Parcours et contexte

- Pouvez-vous décrire votre discipline, votre niveau d'enseignement et votre expérience pédagogique?
- À quel moment avez-vous commencé à utiliser, ou à être confronté à, des outils d'IA dans votre pratique?

B. Usages concrets de l'IA

- Quels types d'outils d'IA utilisez-vous (ou observez-vous chez les étudiants)?
- À quelles étapes du processus pédagogique interviennent-ils (préparation, apprentissage, évaluation, remédiation)?
- L'IA intervient-elle plutôt comme aide, comme accélérateur, ou comme substitut?

C. Médiation pédagogique

- En quoi l'usage de l'IA modifie-t-il votre manière d'expliquer, d'accompagner ou d'évaluer les étudiants?
- Avez-vous le sentiment que l'IA transforme la relation pédagogique? Si oui, comment?
- Diriez-vous que l'IA agit comme un intermédiaire neutre ou comme un acteur qui oriente les apprentissages?

D. Tensions et enjeux

- Quelles difficultés ou résistances rencontrez-vous dans l'intégration de l'IA?
- L'IA pose-t-elle, selon vous, des problèmes en termes de légitimité du savoir ou d'évaluation?
- Comment situez-vous votre responsabilité pédagogique face à ces outils?

E. Régulation et perspectives

- Quelles règles ou balises vous semblent nécessaires pour encadrer l'usage de l'IA à l'université?
- Comment imaginez-vous l'évolution de votre rôle d'enseignant à moyen terme?

Note. © Auteurs (2026)

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

Annexe B

Questionnaire des étudiants

Objectif général

Le questionnaire vise à recueillir le point de vue des étudiants sur leurs usages des outils d'IA dans leurs études et sur les effets perçus sur leurs apprentissages, leur relation aux enseignants et les modalités d'évaluation.

1- **Sexe :** Femme / Homme

2- **Age :**17 ans -25 ans / 25 ans - 35 ans/ 35 ans +

3- **Niveau d'études :** Licence / Master

4- **Utilisez-vous des outils d'IA dans le cadre de vos études?***

5- **Si oui, lesquels?**

6- **Pour quels usages?**

7- **Ces outils vous aident-ils à comprendre les contenus enseignés?** Pas du tout / Peu / Moyennement/ Beaucoup / Énormément

8- **Avez-vous le sentiment que l'IA modifie votre manière d'apprendre ou de travailler?** Pas du tout / Peu / Moyennement/ Beaucoup / Énormément

9- **L'usage de l'IA change-t-il votre relation avec les enseignants? Si oui, comment?**

10- **Vous sentez-vous plus autonome, plus dépendant, ou différemment accompagné?**

11- **Selon vous, l'IA facilite-t-elle ou complique-t-elle l'évaluation de votre travail?**

Note. © Auteurs (2026).

© Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

Abstract / Resumen / Resumo

Artificial Intelligence as a Pedagogical Medium: Transformations and Challenges of Knowledge Mediation

ABSTRACT

The rise of generative artificial intelligence systems is profoundly transforming pedagogical practices in higher education, where these tools increasingly act as mediators of knowledge. This article examines how AI use in university contexts reconfigures pedagogical mediation and the teacher–learner relationship by assuming functions traditionally associated with teaching, such as rephrasing, clarification, and learning guidance. Adopting a mediological and critical perspective on digital education, the study analyzes the effects of algorithmic mediation on role distribution, knowledge legitimacy, and student autonomy. It is based on a qualitative interpretive methodology conducted at Mohammed Premier University, combining semi-structured interviews with higher education instructors and a questionnaire administered to students from various academic levels and disciplines. The findings reveal AI-assisted student autonomy correlates with instrumental dependence, alongside a redefinition of the teacher's role as an epistemological and critical mediator, reshaping the traditional pedagogical process. The study concludes that AI does not replace pedagogical mediation but reconfigures it by introducing a technical third party requiring clearly defined pedagogical, ethical, and institutional frameworks.

Keywords: artificial intelligence in education, pedagogical mediation, higher education, mediology, critical digital studies

La inteligencia artificial como medio pedagógico: transformaciones y desafíos de la mediación del conocimiento

RESUMEN

El auge de los sistemas de inteligencia artificial generativa está transformando profundamente las prácticas pedagógicas en la educación superior, donde estos dispositivos actúan cada vez más como mediadores del conocimiento. Este artículo examina cómo el uso de la IA en contextos universitarios reconfigura la mediación pedagógica y la relación docente–alumno, al asumir funciones tradicionalmente asociadas al rol docente, como la reformulación, la explicitación y la orientación del aprendizaje. Desde una perspectiva mediológica y crítica de la educación digital, el estudio analiza los efectos de esta mediación algorítmica sobre la distribución de roles, la legitimidad del conocimiento y la autonomía estudiantil. Se basa en una metodología cualitativa interpretativa realizada en la Universidad Mohammed Premier, que combina entrevistas semiestructuradas con docentes y un cuestionario aplicado a estudiantes de distintos niveles y disciplinas. Los resultados evidencian una autonomía estudiantil asistida por la IA, vinculada a una dependencia instrumental, así como una redefinición del rol docente como mediador epistemológico y crítico. Se concluye que la IA no sustituye la mediación pedagógica, sino que la reconfigura al introducir un tercero técnico que exige marcos pedagógicos, éticos e institucionales claramente definidos.

Palabras clave: inteligencia artificial en educación, mediación pedagógica, educación superior, mediología, enfoques críticos de lo digital

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

A inteligência artificial como meio pedagógico: transformações e desafios da mediação do saber

RESUMO

A ascensão dos sistemas de inteligência artificial generativa tem transformado profundamente as práticas pedagógicas no ensino superior, onde esses dispositivos atuam cada vez mais como mediadores do conhecimento. Este artigo examina como o uso da IA em contextos universitários reconfigura a mediação pedagógica e a relação professor–aprendente, ao assumir funções tradicionalmente associadas ao papel docente, como a reformulação, a explicitação e a orientação das aprendizagens. A partir de uma perspectiva mediológica e crítica da educação digital, o estudo analisa os efeitos desta mediação algorítmica na distribuição de papéis, na legitimidade do conhecimento e na autonomia estudantil. Baseia-se numa metodologia qualitativa interpretativa realizada na Universidade Mohammed Premier, combinando entrevistas semiestruturadas com docentes e um questionário aplicado a estudantes de diferentes níveis e áreas disciplinares. Os resultados evidenciam uma autonomia estudantil assistida pela IA, associada a uma dependência instrumental, bem como uma redefinição do papel docente como mediador epistemológico e crítico. Conclui-se que a IA não substitui a mediação pedagógica, mas a reconfigura ao introduzir um terceiro técnico que exige quadros pedagógicos, éticos e institucionais claramente definidos.

Palavras-chave: inteligência artificial na educação, mediação pedagógica, ensino superior, mediologia, abordagens críticas do digital

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

médiations & médiatisations
Revue internationale sur le numérique en éducation et communication

Évaluer un travail noté en rédaction à l'université : comparaison entre évaluation humaine et évaluation par un modèle d'intelligence artificielle générative

https://doi.org/10.52358/mm.vi24.546

Aya Bouebdelli, doctorante
Université de Montréal, Canada
aya.bouebdelli@umontreal.ca

Évelyne Deprêtre, professeure
Université TÉLUQ, Canada
evelyne.depretre@teluq.ca
https://www.teluq.ca/communaute/corps-professoral/edepretr

RÉSUMÉ

L'intelligence artificielle générative (IAG) peut soutenir le jugement évaluatif posé par le corps professoral sur des productions étudiantes. Cependant, son usage soulève des questions dépassant notamment la concordance des notes. Pour mieux comprendre les conditions d'une telle aide de l'IAG, cet article présente une expérimentation exploratoire menée dans un cours universitaire de maitrise du français écrit. L'étude compare l'évaluation humaine et l'évaluation par l'IAG d'une même production écrite à fonction diagnostique. Un cadre de référence du jugement évaluatif en trois axes sous-tend l'analyse : les fonctions de l'évaluation, ses étapes et sa dimension éthique, indissociable de la responsabilité de la personne évaluatrice. Les résultats montrent une convergence globale entre les deux modes d'évaluation pour les notes et le nombre d'erreurs relevées, mais révèlent des écarts significatifs dans le repérage, la catégorisation des erreurs et l'enchainement entre le diagnostic, la notation et la rétroaction lorsque la complexité des erreurs augmente. Cette étude révèle que l'IAG ne peut se substituer au jugement évaluatif. Néanmoins, elle constitue une aide pour certaines de ses opérations selon des balises méthodologiques, institutionnelles et éthiques claires, combinées à une formation du corps enseignant et une vigilance professionnelle constante. Elle ouvre également des perspectives de recherche, entre autres, vers la comparaison de différents modèles génératifs.

Mots-clés : intelligence artificielle générative (IAG), jugement évaluatif, rédaction universitaire (en français), comparaison humain-IAG

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

Introduction

Avec la démocratisation de l'accès aux outils d'intelligence artificielle générative (IAG), entre autres avec l'émergence de ChatGPT en 2022[1], le milieu de l'éducation connait une transformation rapide de certaines pratiques d'enseignement, d'apprentissage et d'évaluation (Ghimire et Edwards, 2024). En enseignement supérieur, des positionnements institutionnels contrastés en découlent : certaines universités interdisent l'usage de ces outils, tandis que d'autres l'autorisent sous conditions ou à des fins pédagogiques (An *et al.*, 2025; McDonald *et al.*, 2024). Dans ce contexte de changement paradigmatique, la recherche scientifique répond rapidement à plusieurs préoccupations éthiques concernant l'évaluation. Parmi celles-ci figurent la préservation de la validité des évaluations (Audran, 2024; Elshall et Badir, 2025; Ilieva *et al.*, 2025), le maintien de l'intégrité intellectuelle (Bittle et El Gayar, 2025; Lund *et al.*, 2025) et la promotion d'un usage pédagogique responsable de l'IAG (Dabis et Csáki, 2024; Ilieva *et al.*, 2025; Kilinç, 2024; Peterson, 2025). Or, ces préoccupations contemporaines font écho à une réflexion plus ancienne sur l'éthique de « l'agir évaluatif », formulée dès les années 1990 par Charles Hadji. Cet auteur ne considère pas l'évaluation comme un acte neutre, purement technique ou instrumental, mais bien comme constituant fondamentalement un acte social et moral, qui engage la responsabilité de la personne évaluatrice en raison de ses effets sur les individus évalués et de son pouvoir symbolique et institutionnel (Hadji, 1997a, 1997b). Cette conception met en évidence la portée éthique intrinsèque du jugement évaluatif, et ce, au-delà des outils déployés. Elle conduit aussi aujourd'hui à étudier les conditions d'une intégration éthique de l'IAG dans le processus évaluatif.

La tâche d'évaluation en éducation peut d'ailleurs être définie comme un processus intentionnel et situé de jugement professionnel par lequel le corps enseignant recueille et interprète des informations relatives aux apprentissages d'une personne étudiante. Ce jugement s'appuie sur des critères définis et des finalités pédagogiques ou certificatives, dans le but de soutenir l'apprentissage, de garantir l'équité et d'assurer la validité des décisions éducatives (De Ketele, 2010a, 2010b; Black et Wiliam, 1998; Bloom, 1971; Hadji, 1997a, 1997b; Scriven, 1967). Ainsi, outre la conception et l'application d'outils, l'évaluation repose aussi sur une interprétation professionnelle des indices d'apprentissage recueillis, comme des productions écrites, des observations, des réponses, etc., et ce, selon des exigences éthiques.

Parallèlement à l'essor de l'IAG, plusieurs travaux de réflexion et documents d'orientation se sont penchés sur les enjeux éthiques liés à son utilisation en éducation. Ces publications abordent notamment des questions relatives à la conception et à l'usage des systèmes d'IA, à la protection des données, à la transparence, à l'équité et à la gouvernance de ces technologies (p. ex. Collin et Marceau, 2023; Conseil de l'innovation du Québec, 2024; OCDE, 2021; UNESCO, 2023). Bien qu'elles contribuent à encadrer l'intégration responsable de l'IA générative en éducation, elles documentent peu la manière dont les enseignantes et enseignants exercent leur jugement professionnel lorsqu'ils évaluent les productions étudiantes avec l'appui de ces technologies. On constate aussi que, lorsque l'IAG est utilisée dans le champ de l'évaluation, elle est principalement envisagée comme un outil de conception (Ahangama, 2026; Ilieva *et al.*, 2025), de détection (Lund *et al.*, 2025), de contrôle (Bittle et El Gayar, 2025) ou de génération de rétroactions génériques (Mpolomoka, 2025; Zhao *et al.*, 2024). Ainsi, à ce jour, peu de travaux étudient les potentialités de l'IAG pour soutenir le corps enseignant dans l'entièreté de son jugement évaluatif. Celui-ci peut être compris comme l'articulation des phases de correction et d'interprétation du processus d'évaluation (Leroux et Bélair, 2015), notamment en ce qui concerne l'identification de régularités ou d'écarts, la correction, la catégorisation des réponses, l'attribution de notes ou la formulation de rétroactions. C'est ce champ encore peu défriché que nous nous proposons d'examiner : à travers une démarche exploratoire et expérimentale, nous voulons analyser la contribution possible de l'IAG au jugement évaluatif enseignant, tout en examinant son incidence sur des exigences éthiques telles que la cohérence, l'équité, la transparence et les décisions éducatives.

[1] L'agent conversationnel (*chatbot*) ChatGPT fait partie de la série GPT de grands modèles de langage développés par l'entreprise d'intelligence artificielle OpenAI. La version GPT-3.5 a été lancée en 2022 et celle de GPT-4, en mars 2023, entre autres. (Voir OpenAI. (2024). GPT-4 technical report. ArXiv. https://arxiv.org/abs/2303.08774)

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

Dans ce contexte, notre objectif principal est de mettre en lumière les différences et les similitudes dans l'évaluation de la maitrise du français écrit dans un cours universitaire lorsque cette tâche est assurée par une personne humaine ou soutenue par un modèle d'IAG. Nous souhaitons identifier plusieurs aspects liés à l'utilisation de l'IAG pour soutenir l'évaluation de travaux écrits, dont les bonnes pratiques (requêtes, éthique, confidentialité, etc.), les limites (tâches trop complexes ou manquant de précision, etc.) et les écueils (affabulations, erreurs, etc.).

Cet article suit une structure canonique en quatre parties. La première partie est consacrée au cadre théorique de notre recherche et s'articule autour de deux axes : 1) l'évaluation des écrits universitaires, ses fonctions et les étapes de son processus; 2) la comparaison entre l'évaluation humaine et l'évaluation à l'aide de l'IAG. La deuxième partie présente la méthodologie retenue : le contexte universitaire de l'expérimentation, la grille de correction et la requête élaborées, ainsi que les données recueillies. La troisième partie expose les résultats ainsi que leurs analyses, à la fois quantitatives et qualitatives. Quant à la quatrième partie, elle est consacrée à la discussion : nous y mettons en évidence les apports et les limites du modèle d'IAG en réaffirmant le rôle central du jugement humain. Enfin, la conclusion propose des recommandations pratiques et ouvre sur des perspectives de recherche concernant le potentiel pédagogique des modèles génératifs d'IA pour exercer le jugement évaluatif sur les écrits de personnes étudiantes à l'université.

1. Cadre de référence

1.1 Évaluation

Nous nous appuyons sur un cadre de référence qui appréhende l'évaluation selon deux axes qui s'articulent autour d'une dimension éthique.

Le premier axe, celui des fonctions de l'évaluation, nous amène à revenir sur la définition de l'évaluation des apprentissages proposée en introduction, laquelle la conçoit comme un processus structuré et réfléchi visant à recueillir et à analyser des preuves du niveau de maitrise d'une personne étudiante. Comme l'ont montré de nombreux spécialistes en éducation au cours des dernières décennies, ce processus remplit diverses fonctions qui enrichissent cette définition. L'évaluation au service des apprentissages peut ainsi être envisagée selon deux finalités complémentaires : d'une part, l'évaluation qui vise à juger et à reconnaitre les acquis, notamment à travers des fonctions sommatives et certificatives (Bloom, 1971; De Ketele et Gérard, 2007; Perrenoud, 1998, 2004); d'autre part, celle qui soutient la progression des apprentissages, à travers des fonctions formatives, diagnostiques et régulatrices (Black et Wiliam, 1998, 2009; De Ketele, 2010a, 2010b; Hadji, 2012; Scalon, 2004, 2015; Scriven, 1967, 1991; Perrenoud, 1998, 2004). Pour le cours faisant l'objet de l'expérimentation, par exemple, la professeure conceptrice a retenu une évaluation en soutien aux apprentissages qui mobilise notamment les fonctions de diagnostic, de régulation et de guidage. Le positionnement précoce de l'évaluation (première semaine) et son intitulé, « texte diagnostique », permettent à la personne étudiante comme à la personne encadrante de repérer les acquis et les éléments à développer en français écrit.

L'évaluation est, en outre, envisagée selon un deuxième axe : celui des étapes. Comme processus, elle compte plusieurs étapes, allant de la clarification des intentions à la prise de décision (entre autres, De Ketele, 1986; Hadji, 2012; Scallon, 2015; Scriven, 1967). Dans cette recherche menée en enseignement supérieur, nous retenons le modèle en quatre étapes de Leroux et Bélair (2015), soit les intentions, la mesure, le jugement et la décision, qui rend compte d'une démarche d'évaluation s'inscrivant dans une approche par compétences. Ces étapes renvoient respectivement à la planification de l'évaluation, à sa conception et à la collecte de données, à leur correction et à leur interprétation, ainsi qu'aux suites pédagogiques qui en découlent.

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

Notre expérimentation se situe à l'étape du jugement, puisqu'elle porte sur l'analyse d'une production écrite de type diagnostique par la professeure-chercheuse qui encadre les personnes étudiantes dans le cours, sans pour autant en assumer la responsabilité pédagogique ni les choix relatifs au contenu ou aux modalités d'évaluation. Ce jugement s'inscrit principalement dans une perspective critériée, reposant sur des critères partiellement explicités en amont et limités à la finalité diagnostique de la tâche, au nombre de mots et à l'exposition de la motivation. Cependant, ces critères sont précisés au moment de la correction par la responsable de l'encadrement. Par ailleurs, ce jugement comporte également une dimension dynamique, puisqu'il vise à rendre compte des apprentissages à venir et des difficultés rencontrées. Nous décrirons, dans la méthodologie, la mise à l'épreuve empirique de ces différentes étapes.

La dimension éthique du jugement évaluatif, sans constituer un axe distinct, est intrinsèquement liée au processus d'évaluation que nous venons de décrire. En effet, dans la mesure où le jugement repose à la fois sur la sélection, l'interprétation et le sens attribué aux traces d'apprentissage, il implique des considérations de responsabilité, d'équité et de transparence. Dans notre recherche, celles-ci prennent la forme d'interprétations produites à partir de textes diagnostiques. La manière dont certaines dimensions des productions sont retenues, pondérées ou mises en évidence soulève, de ce fait, des questions relatives à la validité des interprétations, aux risques de biais ainsi qu'à la possible réduction du jugement à des dimensions strictement techniques, particulièrement dans un contexte d'usage de l'IAG. En sciences de l'éducation, cet aspect est constitutif de l'acte d'évaluer en raison de son caractère interprétatif et des effets concrets qu'il produit sur les personnes étudiantes et enseignantes, ainsi que sur leur parcours. Pour en rendre compte, les travaux scientifiques sont fréquemment examinés selon des aires linguistiques distinctes. Celles-ci correspondent moins à des frontières culturelles qu'à des traditions pédagogiques et institutionnelles qui ont façonné les conceptions de l'évaluation et du jugement professionnel (Broadfoot, 1996; De Ketele, 2006; Gipps, 1999). Les contrastes et les complémentarités entre certaines traditions scientifiques peuvent notamment apparaitre dans l'étude de l'éthique du jugement évaluatif. Dans les travaux francophones, nous constatons qu'elle est d'abord liée à la responsabilité professionnelle et morale de la personne évaluatrice : expliciter ses critères, viser l'équité et exercer un discernement interprétatif sont alors au cœur de l'acte d'évaluer (Hadji, 2012; Perrenoud, 1998; Roblez, 2025; Scallon, 2015) en plus d'établir les bons usages de l'IAG. Pour leur part, les recherches anglophones proposent un autre point de vue : elles s'appuient sur les notions de *validity* (validité), de *fairness* (équité) et d'*accountability* (responsabilité de la personne évaluatrice) pour cerner la responsabilité des interprétations produites et les effets concrets des usages de l'évaluation (Brookhart, 2011, 2013; Gipps, 1994; Messick, 1989, 1994). Du côté hispanophone, des auteurs inscrivent davantage l'éthique du jugement évaluatif dans une perspective de justice éducative et de respect de la personne, et s'opposent à toute conception strictement techniciste du jugement (Álvarez Méndez, 2001; Santos Guerra, 2010).

Ce survol nous permet de dégager un socle commun de préoccupations éthiques : l'engagement de la responsabilité humaine dans l'interprétation et la décision évaluatives. Or, l'exercice du jugement évaluatif, désormais susceptible d'être assisté par des modèles d'IAG, rend plus manifeste, selon nous, la manière dont il se déploie ainsi que la responsabilité humaine qui lui demeure indissociablement liée. En nous appuyant sur ces conceptions éthiques du jugement évaluatif, nous ne visons ni à déléguer ni à automatiser l'acte de juger, mais à examiner les conditions dans lesquelles une IAG peut être appelée comme outil de soutien au jugement professionnel de la personne qui évalue. Notre expérimentation prend appui sur une démarche exploratoire et réflexive fondée sur la comparaison entre le jugement humain et le jugement produit par une IAG. Nous voulons ainsi éprouver les exigences éthiques identifiées dans la littérature, telles que la responsabilité, le discernement et l'attention portée aux effets du jugement, tout en examinant comment l'IAG peut éclairer les pratiques évaluatives humaines.

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

1.2 Comparaison entre l'évaluation humaine et l'évaluation à l'aide de l'IAG

Plusieurs chercheurs ont comparé l'évaluation de productions écrites par des évaluateurs humains et par des modèles d'IAG. La synthèse de Li *et al.* (2025), portant sur 65 études consacrées à l'utilisation des grands modèles de langage (LLM) dans le champ de l'*Automated Essay Scoring* (AES), qui consiste à attribuer automatiquement une note à des productions écrites à partir du traitement automatique du langage (Page, 1968), fait ressortir que ces travaux se concentrent principalement sur la notation, sans qu'il soit question d'un jugement évaluatif basé sur l'interprétation, la délibération, la rétroaction ou la responsabilité pédagogique. Elle met néanmoins en évidence une concordance généralement modérée à bonne entre les notes produites par les modèles et celles attribuées par des personnes évaluatrices, ainsi qu'une forte variabilité des résultats selon les contextes (niveau scolaire, discipline, etc.), les méthodologies (correction globale ou analytique, type de grille, etc.) et des critères d'évaluation retenus (qualité linguistique, organisation textuelle, etc.).

Dans le domaine de la didactique des langues, ce type de recherche comparative est courant. En enseignement de l'anglais langue étrangère (*English as a Foreign Language*, EFL), des travaux relèvent une forte concordance entre les notes attribuées par des modèles génératifs et celles du corps enseignant, en particulier pour l'évaluation d'aspects linguistiques au secondaire (Kemal et Liman-Kaban, 2024). Toutefois, d'autres études empiriques nuancent ce constat. À partir de 43 productions écrites en anglais langue seconde rédigées par une cohorte étudiante universitaire, évaluées par cinq personnes correctrices et par ChatGPT 3.5, l'équipe de Geçkini montre que les corrélations interjuges entre les personnes évaluatrices sont significativement plus élevées que celles observées entre les jugements humains et ceux produits par l'IAG (Geçkini *et al.,* 2023). Elle souligne que ChatGPT ne présente qu'un accord faible à modéré avec certaines personnes évaluatrices, ce qui la mène à envisager son usage en appui au jugement évaluatif plutôt qu'en substitut. De plus, Anistyasari *et al.* (2025) corroborent ce constat après avoir observé une faible cohérence entre les notes établies par les personnes correctrices et celles de ChatGPT lors de l'évaluation de 72 écrits dans le cadre d'un cours universitaire de rédaction scientifique en anglais. Les indices de fiabilité relevés sont faibles, voire négatifs, et l'IAG a tendance à surestimer les performances. En effet, elle attribue des notes plus élevées et moins dispersées que celles des personnes correctrices. Ainsi, les auteurs font-ils valoir que cette faible variance limite la capacité des modèles à discriminer finement la qualité des textes, ce qui constitue un enjeu important lorsque l'évaluation vise à soutenir les apprentissages.

Parallèlement, quelques contributions menées sur des essais de maitrise dans d'autres disciplines de l'enseignement supérieur que celle de la didactique des langues montrent que, malgré une relative proximité des notes, des écarts importants entre l'IAG et le corps enseignant persistent quant à la cohérence et à la sensibilité au contexte disciplinaire (60 essais en sciences politiques et sociologie : Lundgren, 2024; 40 étudiants en marketing et gestion : García-Varela *et al.*, 2025). Ces constats empiriques s'inscrivent, à notre sens, dans le prolongement de réflexions plus générales portant sur la place de l'IAG dans l'évaluation universitaire. Nous songeons, entre autres, aux contributions qui interrogent une conception de l'évaluation qui serait réduite à l'étape de la notation automatisée et soulignent la nécessité de préserver les dimensions interprétative, délibérative et formatrice du jugement évaluatif en enseignement supérieur (Hannachi et Araújo, 2025; Roblez, 2025).

Les recherches comparant le jugement évaluatif de l'IA générative et celui de l'humain ne portent pas uniquement sur la notation, mais également sur la rétroaction. À cet égard, Tremblay *et al.* (2025) ont examiné les usages de l'IA générative pour fournir de la rétroaction sur les productions étudiantes en enseignement supérieur. Leur recension met en lumière la diversité des outils utilisés et des rétroactions produites, tout en soulignant la nécessité de mieux documenter les approches conceptuelles qui sous-tendent leur conception. Sous cet angle de la rétroaction, l'étude de Steiss *et al.* (2024) analyse 198 textes

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

rédigés en anglais (langue de scolarisation) par des élèves du secondaire. Elle met en évidence que les personnes évaluatrices produisent une rétroaction globalement supérieure à celle de ChatGPT, notamment en termes de clarté, d'exactitude, de priorisation des enjeux et de ton, tandis que l'IAG se distingue par un ancrage plus systématique dans les critères d'évaluation. Les chercheurs concluent que la rétroaction de l'IAG peut jouer un rôle d'appui ponctuel, en particulier en raison de son alignement systématique sur des critères d'évaluation précis, mais que sa contribution ne devrait être envisagée que dans une configuration où le jugement humain demeure central.

Nous pouvons établir un parallèle théorique avec la réflexion de Hannachi et Araújo (2025). Ces auteurs développent une analyse didactique et conceptuelle de l'usage de l'IAG dans l'enseignement et l'évaluation de l'écriture en français à l'université. Leur réflexion les conduit à voir les outils d'IAG comme une ressource pertinente pour la médiation de l'écriture, car ils sont capables d'apporter une aide pour certaines opérations du processus scriptural, par exemple l'explication de normes, la reformulation ou la structuration. Elles en dégagent aussi les limites structurelles, comme le caractère générique des textes produits et l'absence d'une énonciation pédagogique. En ce sens, nous tendrions déjà à considérer que, si l'IAG peut soutenir certaines opérations pour évaluer l'écrit, elle ne peut en assumer ni le travail d'appropriation pédagogique ni la prise de décision évaluative située, qui incombe au corps enseignant.

À la lumière de ces recherches, la question centrale ne nous parait plus seulement être celle de l'efficacité ou de la fiabilité de l'IAG, mais plutôt celle de la nature du jugement évaluatif qu'elle soutient. Nous interrogeons ainsi la responsabilité éthique de l'acte d'évaluer en convoquant l'approche de Roblez, qui est précisément centrée sur les fondements, les valeurs et les effets éducatifs du jugement (Roblez, 2025). Selon lui, l'évaluation relève d'une intelligence évaluative irréductible à toute automatisation. Elle consiste en une activité humaine de jugement qui suppose trois actions : 1) interpréter les productions au regard d'un contexte pédagogique donné; 2) hiérarchiser les critères pertinents; 3) assumer les effets éducatifs, académiques et symboliques de la décision évaluative. La proposition de Roblez rejoint celle de Jorro et Mercier-Brunel (2022), qui lui est antérieure, pour qui le jugement évaluatif constitue déjà une pratique professionnelle engagée. Ces chercheurs l'appréhendent comme indissociable d'une éthique de la relation et de la responsabilité du corps enseignant face aux effets éducatifs de l'évaluation, tant sur l'élève que sur le corps enseignant lui-même (Jorro et Mercier-Brunel, 2022).

Dans ce paysage de recherche, force est de constater que les travaux consacrés à l'usage de l'IAG pour soutenir l'évaluation de la maitrise de la langue française écrite en milieu universitaire demeurent peu nombreux. À l'exception de contributions récentes à visée théorique (Hannachi et Araújo, 2025), le champ reste dominé par des études portant sur d'autres langues (en particulier l'anglais) ou sur la notation automatisée. Ces travaux sont souvent détachés des enjeux propres à l'évaluation des compétences langagières en français. De plus, les recherches existantes accordent peu d'attention à l'ensemble des étapes du jugement évaluatif, qui plus est dans le contexte du français écrit à l'université, entre autres l'identification des acquis et des besoins, ainsi que la prise de décisions pédagogiques éclairées.

Afin d'interroger empiriquement le jugement évaluatif à l'ère de l'IAG, nous avons conçu une expérimentation menée dans un cours universitaire portant sur la maitrise de la langue française écrite. Celle-ci explore, de manière située et critique, les apports et les limites de l'IAG comme outil d'aide au jugement évaluatif.

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

2. Méthodologie

2.1 Expérimentation

Notre expérimentation était exploratoire et s'est déroulée dans le cadre d'un enseignement universitaire à distance en mode asynchrone. Nous avons adopté une démarche comparative articulée autour des étapes de l'évaluation et de la conception des tâches évaluatives. En amont de notre expérimentation, la professeure responsable du cours de maitrise du français écrit a assuré la planification, la conception et la collecte des travaux sur la plateforme numérique du cours. Pour les étapes de correction, d'interprétation et de communication, l'une d'entre nous a agi comme évaluatrice humaine, tandis que l'autre a soumis les productions au prisme de l'IAG. Tout d'abord, il a été question d'évaluer le premier travail noté d'une cohorte étudiante (111 travaux), soit un texte d'environ 250 mots présentant, en début de cours, ses motivations à le suivre. Cette évaluation remplit une fonction diagnostique et formative : elle permet au corps enseignant de repérer les principales difficultés en français écrit, plus particulièrement en grammaire et en orthographe (lexicale et grammaticale), en plus d'amener la personne étudiante à prendre conscience de son niveau de maitrise et des défis qu'elle aura à relever dans le cours.

Pour la construction du travail évaluatif, nous avons considéré cinq aspects complémentaires, présentés dans le tableau 1. Nous précisons toutefois que leur affichage différait selon le type d'évaluateur : humain ou IAG. Dans l'évaluation réalisée par la personne encadrante, les erreurs catégorisées apparaissaient en marge du texte, à l'aide de la fonction « commentaire » du logiciel Word, tandis que, dans celle effectuée par l'IAG, la catégorisation figurait sous le texte, les erreurs étant signalées en gras.

Tableau 1

Construction du travail évaluatif

5 aspects	
1	Repérage des erreurs directement dans le texte
2	Catégorisation des erreurs en fonction des ordres de difficultés
3	Établissement des critères de notation
4	Notation proprement dite
5	Rédaction d'une rétroaction ajustable

Note. © Autrices, 2026.

Quant aux étapes de l'expérience, elles se sont déroulées comme suit. Tout d'abord, la phase consacrée à l'évaluation par l'une des chercheuses a été réalisée durant la session d'été 2025. Ensuite, une fois le cours terminé et la note finale attribuée aux personnes étudiantes, l'autre chercheuse a interrogé un modèle génératif afin d'évaluer le même travail. Copilot (Microsoft, 2024), dans sa version Premium, a été retenu, car il est préconisé par l'institution universitaire où s'est déroulée l'expérience. Comme le cours était déjà terminé, cette étape n'a eu aucune incidence sur la note finale obtenue par les personnes étudiantes et n'a exigé aucune certification éthique. Toutefois, nous leur avons demandé leur consentement au préalable afin de respecter leur propriété intellectuelle. De plus, par souci de confidentialité, toutes les données personnelles ou sensibles ont été supprimées avant la soumission des textes à l'IAG. Enfin, les deux chercheuses ont réalisé l'analyse comparative des résultats, suivie de discussions et de leurs conclusions.

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

2.2 Grille de correction et requête

Nous avons établi la grille de correction avant le début de l'expérimentation, en définissant les différentes catégories linguistiques prises en considération. Nous avons également fixé les modalités de notation, avec une pondération de 0,2 point sur 5 par erreur diagnostiquée, de même que les principes encadrant la rédaction de la rétroaction, celle-ci devant être ajustable en fonction des catégories d'erreurs surreprésentées et de la note attribuée.

Parallèlement, sans formation spécifique ni protocoles théoriques préexistants, nous avons élaboré et testé les requêtes destinées à l'IAG en suivant un processus itératif d'essais et d'ajustements. À des fins d'intégrité et de confidentialité, nous avons mené ces tests à partir de textes que nous avons nous-mêmes rédigés. Cette démarche nous a permis de mieux comprendre le fonctionnement du modèle, à la fois dans son interprétation des consignes, dans la structuration de ses réponses et dans sa réaction aux différents degrés de précision lorsque nous lui formulions des demandes. Après plusieurs essais, nous avons fondu nos demandes en une requête unique (voir annexe A) afin de faciliter notre travail avec l'IAG et d'assurer un cadre uniforme et équitable pour toutes les productions étudiantes qui lui étaient soumises.

Nous avons construit notre requête de façon progressive, avec des objectifs distincts à chacune des étapes du travail évaluatif. Il fallait d'abord ancrer l'évaluation dans un contexte universitaire précis, en indiquant le type de cours, la nature de la tâche écrite et sa fonction pédagogique. Ensuite, nous devions poser les balises de l'évaluation, en identifiant expressément les catégories linguistiques à prendre en compte : la grammaire, le code orthographique ainsi que les orthographes d'usage et grammaticale. Au moyen de consignes portant sur le repérage et la catégorisation des erreurs, nous souhaitions que l'IAG produise un diagnostic linguistique structuré et comparable à celui d'une personne évaluatrice. Quant à la partie consacrée à la notation, notre but était de réduire au minimum la marge d'interprétation. Pour ce faire, nous avons proposé une pondération avec des bornes chiffrées précises, lesquelles permettraient au modèle de poser un diagnostic et d'attribuer une note. Enfin, nos indications détaillées concernant la rétroaction avaient trois finalités : tester la capacité de l'IAG à adapter un commentaire évaluatif à une situation donnée, à hiérarchiser les difficultés identifiées et à produire une rétroaction ajustée tout en respectant le cadre énonciatif que nous imposions. L'ensemble de cette requête témoigne ainsi du travail de précision tant lexicale que méthodologique, que nous avons réalisé afin que le modèle d'IAG effectue les tâches attendues.

2.3 Corpus et démarche d'analyse de données

Les analyses reposent sur un corpus de 111 productions écrites réalisées dans le cadre du cours universitaire FRA1002 – Maitrise du français écrit. Chaque production a été évaluée de manière indépendante par une évaluatrice humaine, puis par une IAG institutionnelle (Copilot), à partir d'une requête structurée intégrant plusieurs tâches évaluatives. Afin de documenter le jugement évaluatif produit par ces deux modalités, nous avons collecté des données quantitatives et qualitatives. Les données quantitatives correspondent au nombre d'erreurs relevées dans chaque production ainsi qu'aux notes attribuées, exprimées sur une échelle de 0 à 5. Quant aux données qualitatives, il s'agit des commentaires consignés par l'évaluatrice humaine au cours du processus de correction.

Nous avons d'abord compilé l'ensemble des données quantitatives dans un fichier Excel, où chaque production anonymisée était associée à un identifiant. Pour chaque copie, nous avons consigné le nombre d'erreurs relevées par l'évaluatrice et par l'IAG, les notes attribuées ainsi que les écarts observés pour ces deux variables. Ce fichier a ensuite été importé dans le logiciel RStudio (Posit team, 2025) afin de réaliser les analyses statistiques.

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

Les commentaires visaient à documenter les écarts entre les deux modalités d'évaluation, les difficultés rencontrées et les ajustements effectués en cours de processus. Ils portent principalement sur le repérage des erreurs, leur catégorisation linguistique, l'application des consignes et le calcul de la note. Compte tenu du nombre limité de commentaires (n = 122), majoritairement issus de l'évaluation par l'IAG, nous avons privilégié un traitement manuel de ces données.

Notre démarche s'appuie sur une analyse de contenu (Bardin, 2013; Miles et Huberman, 2009) visant à décrire et à interpréter les phénomènes observés à partir des contenus textuels. Chaque paire de commentaires constitue une unité de contexte, tandis que chaque commentaire ou segment correspond à une unité d'enregistrement au sens de Bardin (2013). L'analyse s'est déroulée en trois étapes : 1) une phase de préanalyse consiste à l'identification des thèmes récurrents et des axes d'analyse; 2) l'élaboration d'un système de catégories combinant des catégories déductives issues des questions de recherche et des catégories inductives émergentes du corpus (Wanlin, 2007); 3) une phase d'interprétation portant sur la fréquence, la cooccurrence et la signification des catégories au regard des résultats quantitatifs.

3. Résultats

Cette section présente les analyses issues de la comparaison entre les évaluations produites par l'évaluatrice humaine et par une IAG. Nous y examinons la convergence, la cohérence et la stabilité des jugements, tant pour la note attribuée que pour le nombre d'erreurs identifiées, à partir d'analyses quantitatives complémentaires. Les résultats de l'analyse qualitative des commentaires produits au cours du processus de correction sont également présentés.

3.1 Résultats quantitatifs

3.1.1 STATISTIQUES DESCRIPTIVES DES ÉVALUATIONS

Les statistiques descriptives permettent de comparer les tendances centrales et la dispersion des évaluations produites par l'évaluatrice humaine et par l'IAG. Elles offrent un premier niveau d'analyse des écarts entre les deux modalités d'évaluation.

Les résultats de notre expérimentation montrent des différences moyennes faibles entre les deux modes d'évaluation. La moyenne des notes attribuées par l'évaluatrice humaine est de 3,85/5, contre 3,80/5 pour l'IAG, soit une différence moyenne de -0,06 point. Pour le nombre d'erreurs, l'évaluatrice humaine en identifie en moyenne 6,75 par production, comparativement à 6,19 pour l'IAG, soit une différence moyenne de -0,56 erreur. Un test de Wilcoxon pour échantillons appariés confirme cette observation et ne met pas en évidence de différence statistiquement significative entre les deux modalités ($p > 0,05$), tant pour les notes que pour le nombre d'erreurs.

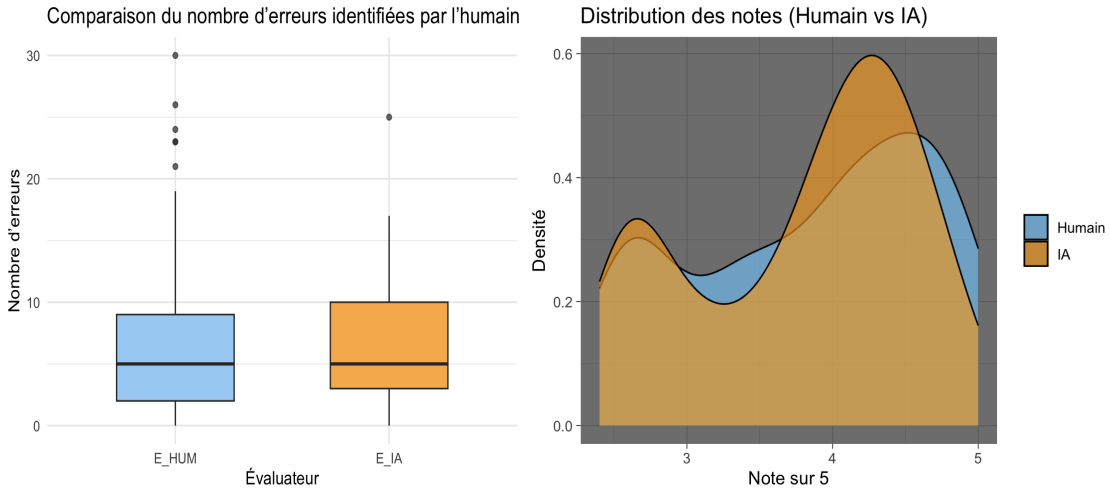
Les distributions des notes (figure 1) présentent une forme bimodale et se chevauchent largement entre les deux modalités. La distribution associée à l'IAG apparait toutefois légèrement plus concentrée, tandis que celle de l'évaluatrice humaine présente une dispersion plus étendue. Une tendance similaire est observée pour le nombre d'erreurs, avec une variabilité légèrement plus marquée du côté humain, notamment en raison de la présence de valeurs élevées.

Dans l'ensemble, ces résultats descriptifs indiquent que les évaluations produites par l'IAG s'inscrivent dans un ordre de grandeur comparable à celles de l'évaluatrice humaine, sans mettre en évidence, à ce stade, de tendance systématique marquée à la surévaluation ou à la sous-évaluation.

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

Figure 1

Comparaison descriptive des évaluations de l'évaluatrice humaine et de l'IAG : distributions des notes et du nombre d'erreurs



Note. © Autrices, 2026.

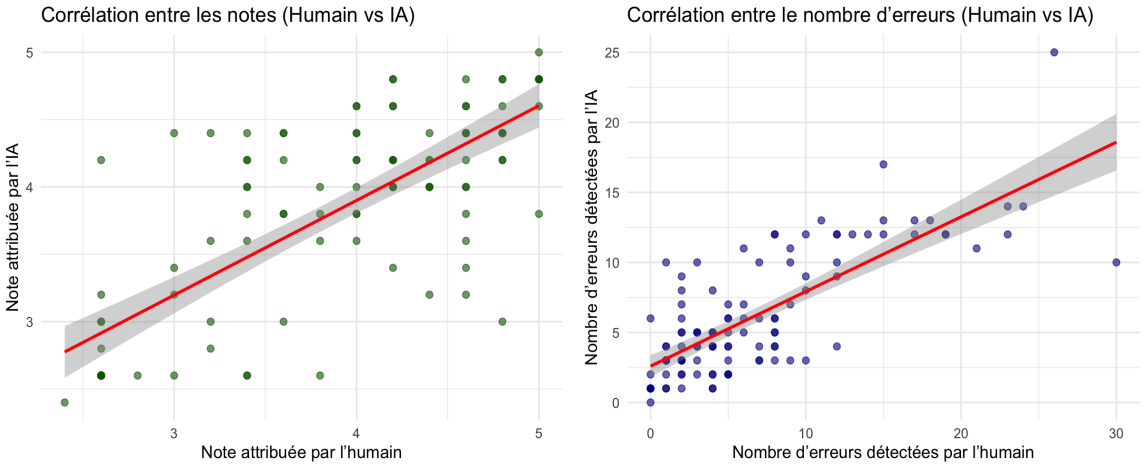
3.1.2 COHÉRENCE DIRECTIONNELLE ENTRE L'ÉVALUATRICE HUMAINE ET L'IAG (CORRÉLATION DE SPEARMAN)

Afin d'examiner dans quelle mesure l'évaluatrice humaine et l'IAG classent les productions écrites de manière comparable, une analyse de corrélation de Spearman a été réalisée (figure 2). Le recours à ce coefficient non paramétrique se justifie par la non-normalité des distributions (tests de Shapiro-Wilk, $p < 0,05$), ainsi que par la nature discrète des variables analysées. Les résultats mettent en évidence une corrélation positive élevée tant pour le nombre d'erreurs relevées ($\rho = 0,77$, $p < 0,001$) que pour les notes attribuées ($\rho = 0,76$, $p < 0,001$), indiquant une forte cohérence dans le classement relatif des productions écrites par les deux modalités d'évaluation.

© Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

Figure 2

Corrélation de Spearman entre les évaluations de l'évaluatrice humaine et de l'IAG pour la note attribuée et le nombre d'erreurs identifiées



Note. © Autrices, 2026.

Cette cohérence directionnelle n'en préjuge pas néanmoins du niveau d'accord absolu entre les évaluations, ce qui justifie le recours à des analyses complémentaires.

3.1.3 FIABILITÉ ET ACCORD ABSOLU ENTRE L'ÉVALUATRICE HUMAINE ET L'IAG (COEFFICIENT DE CORRÉLATION INTRACLASSE – ICC)

La fiabilité de l'accord absolu entre l'évaluation humaine et l'évaluation automatisée a été examinée à l'aide du coefficient de corrélation intraclasse de type ICC(A,1). Ce choix a été retenu, car l'étude compare deux systèmes d'évaluation fixes (une évaluatrice humaine et une IAG) à partir d'une mesure unique par évaluateur, dans l'objectif d'estimer un accord absolu plutôt qu'une simple cohérence de classement (Koo et Li, 2016).

Les résultats indiquent un accord bon à excellent pour la note attribuée (ICC = 0,755; IC à 95 % [0,66-0,83]) et un accord bon pour le nombre d'erreurs identifiées (ICC = 0,719; IC à 95 % [0,62-0,80]) (tableau 2). Ces valeurs témoignent d'une concordance globale satisfaisante entre l'IAG et l'évaluatrice humaine, l'accord étant légèrement plus élevé pour la note globale que pour le repérage précis des erreurs. Ces coefficients montrent que, pour les deux indicateurs, la majeure partie de la variance observée est attribuable aux différences entre les productions écrites elles-mêmes plutôt qu'à des désaccords entre les deux systèmes d'évaluation.

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

Tableau 2

Fiabilité et accord absolu entre l'évaluatrice humaine et l'IAG selon le coefficient de corrélation intraclasse (ICC(A,1))

Variable évaluée	ICC(A,1)	Intervalle de confiance (95 %)	P-value	Niveau d'accord
Nombre d'erreurs identifiées	0,719	[0,616; 0,798]	< 0,001	Bon
Note attribuée	0,755	[0,663; 0,825]	< 0,001	Bon à excellent

Note. © Autrices, 2026.

3.1.4 BIAIS MOYEN ET DE LA STABILITÉ DES ÉVALUATIONS ENTRE L'ÉVALUATRICE HUMAINE ET L'IAG (MÉTHODE DE BLAND-ALTMAN)

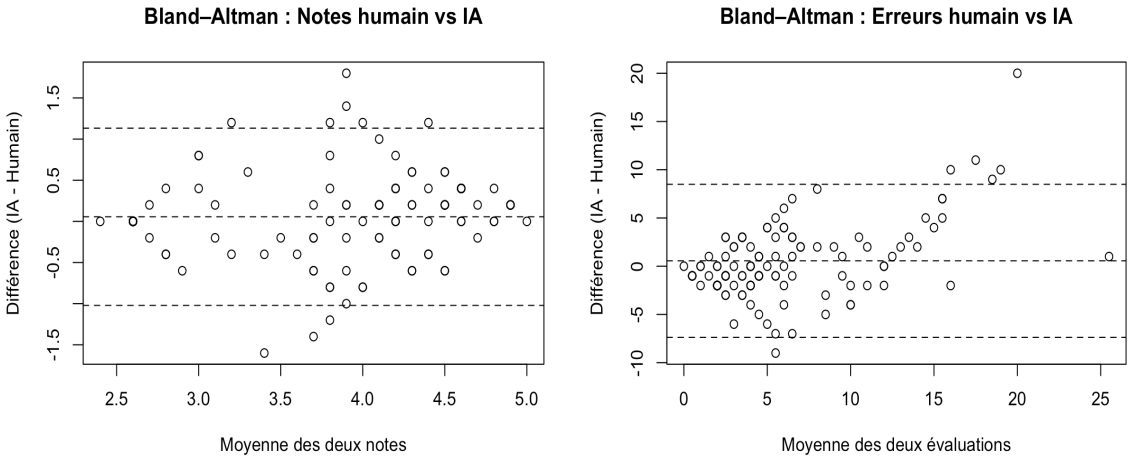
Les diagrammes de Bland-Altman ont été utilisés afin de compléter l'analyse de la fiabilité globale estimée par l'ICC, en examinant le biais moyen ainsi que la stabilité des écarts entre les évaluations de l'évaluatrice humaine et de l'IAG à l'échelle des productions individuelles. En cohérence avec les résultats de l'ICC, qui indiquent un accord absolu bon à excellent pour la note attribuée et bon pour le nombre d'erreurs relevées, les graphiques montrent que, pour les deux indicateurs, les différences entre les évaluations se concentrent globalement autour de zéro, ce qui atteste l'absence de biais directionnel systématique de la part de l'IAG.

Pour la note attribuée (figure 3), les limites d'accord se situent approximativement à ± 1,5 point sur une échelle de 0 à 5, et la majorité des observations demeure à l'intérieur de ces bornes. L'absence d'association entre l'amplitude des écarts et le niveau moyen des notes suggère une stabilité de la notation automatisée sur l'ensemble des niveaux de performance, en concordance avec la fiabilité élevée mise en évidence par l'ICC. En ce qui concerne le nombre d'erreurs identifiées (figure 3), l'analyse de Bland-Altman met également en évidence un biais moyen proche de zéro, ce qui confirme l'absence de tendance systématique de l'IAG à relever davantage ou moins d'erreurs que l'évaluatrice humaine. Toutefois, une dispersion plus importante des écarts apparait lorsque la charge d'erreurs augmente : les productions peu fautives présentent des différences faibles et proches de zéro, tandis que les textes plus complexes donnent lieu à des écarts plus marqués, ce qui indique une stabilité réduite de l'évaluation automatisée dans ces configurations. Ces résultats viennent ainsi préciser les indices globaux fournis par l'ICC, en soulignant une concordance globalement satisfaisante entre l'évaluatrice humaine et l'IAG, assortie de limites lorsque la tâche évaluative exige un repérage plus fin des erreurs.

© Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

Figure 3

Diagrammes de Bland-Altman illustrant le biais moyen et la stabilité des évaluations entre l'évaluatrice humaine et l'IAG



Note. © Autrices, 2026.

L'ensemble de ces analyses quantitatives éclaire à la fois le niveau global d'accord entre l'évaluatrice humaine et l'IAG, et les limites de stabilité observées selon la complexité des productions.

3.2 Résultats qualitatifs

L'analyse des commentaires confirme une convergence globale entre l'évaluatrice humaine et l'IAG. À plusieurs reprises, l'évaluatrice souligne la précision du travail de l'IA au regard de la consigne ainsi que sa concordance avec sa propre évaluation : « L'IA réalise le travail d'une manière presque calquée à la professeure »; « L'IA s'aligne plutôt bien avec mon propre diagnostic ». Elle mentionne aussi, à l'occasion, une efficacité supérieure de l'IA dans le repérage des erreurs : « L'IA est plus efficace et a repéré deux erreurs de plus que moi ». En revanche, elle relève des divergences récurrentes quant au repérage et à l'interprétation des erreurs dans les copies. Celles-ci concernent principalement leur identification, leur catégorisation linguistique, l'application des consignes et le calcul de la note.

Certains écarts s'expliquent par le fait que l'IAG repère parfois des erreurs non relevées par l'évaluatrice, notamment en raison de fatigue ou d'inattention ponctuelle, tandis que d'autres lui échappent. Comme en témoignent certaines observations, l'évaluatrice mentionne, par exemple, « ai oublié 2 erreurs : vœux, soutien » et, dans d'autres cas, signale des erreurs non détectées par l'IAG ou différentes de celles relevées par l'humain, telles que « 1 anglicisme, mais différent de H ». Ces constats concordent avec les résultats quantitatifs, indiquant que plus une copie comporte d'erreurs, moins l'IAG parvient à les identifier. Ainsi, l'évaluatrice souligne que « Comme souvent, quand le nombre de fautes est très important, l'IA ne diagnostique pas autant de fautes que moi. Cependant, la note finale est assez semblable vu qu'on s'arrête à 2,6 », soit la note minimale sur 5 que l'étudiant peut obtenir. Par ailleurs, l'IAG tend parfois à regrouper en une seule occurrence des phénomènes linguistiques que l'évaluatrice distingue en plusieurs, ce qui explique les écarts de décompte sans entrainer systématiquement de variation de la note finale.

Certains commentaires indiquent également la difficulté de l'IAG à respecter les consignes de manière stable (ex. : « l'IA a décidé de réécrire des passages »). Cela témoigne d'une sensibilité à la formulation des requêtes ainsi que d'une application parfois inconstante des critères d'évaluation. Cette difficulté persiste parfois malgré des reformulations, bien que des ajustements progressifs soient observés au fil des interactions.

© Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

Les résultats font aussi ressortir des divergences dans la catégorisation des erreurs. De nombreux commentaires signalent des désaccords quant à la nature linguistique attribuée à une erreur. L'IAG classe fréquemment comme grammaticales des erreurs que l'évaluatrice interprète plutôt comme relevant de la syntaxe, du lexique ou du style. Elle confond également des problèmes stylistiques avec des erreurs linguistiques ou attribue à certaines erreurs une catégorie inadéquate, ce qui peut avoir des répercussions directes sur la note lorsque ces catégories sont prises en compte dans le calcul. En voici un exemple : « L'IA diagnostique des "constructions grammaticales fautives". Or elle catégorise le lexique dans la grammaire. »

Enfin, l'analyse met en lumière des limites liées à la fiabilité du calcul dans l'évaluation automatisée. Certains commentaires font état d'erreurs arithmétiques, d'une application inexacte des règles de pondération ou de l'inclusion inadéquate de certains éléments, ce qui entraine des écarts mineurs dans la note finale. La gestion de la dimension stylistique constitue, à cet égard, un point de divergence particulièrement saillant. Malgré des consignes explicites demandant d'exclure ces aspects du calcul, l'IAG tend à les intégrer de manière récurrente ou à les traiter comme des erreurs linguistiques. Comme le souligne l'évaluatrice : « L'IA a inclus les erreurs de style dans le calcul de la note. Même en lui demandant de recalculer, il n'a pas la réponse exacte : 4,2. En réalité, il a le bon nombre d'erreurs et de problèmes diagnostiqués, mais il calcule mal la note. »

Bien que ces situations demeurent relativement peu fréquentes, elles contribuent à expliquer certaines différences observées dans les résultats quantitatifs relatifs aux scores attribués. Ces constats soulignent la nécessité de fournir à l'IAG un gabarit de correction strict, incluant des indications claires sur les règles à appliquer, les rectifications attendues ainsi que l'interdiction de toute réécriture du texte, afin d'obtenir des rétroactions plus cohérentes.

Dans l'ensemble, malgré une concordance globale, les processus sous-jacents à l'évaluation diffèrent partiellement entre l'évaluatrice humaine et l'IAG. Notre analyse qualitative apporte un éclairage sur les écarts observés dans les résultats quantitatifs, lesquels s'expliquent notamment par des différences dans le repérage et la catégorisation des phénomènes linguistiques, ainsi que par des difficultés liées à l'application des consignes et au calcul des notes.

4. Discussion

Dans cette partie, nous discutons des résultats à la lumière du cadre de référence afin de situer la portée et les limites de l'évaluation par l'IAG, ainsi que les conditions dans lesquelles elle peut soutenir le jugement évaluatif humain sans s'y substituer.

Les résultats de notre expérimentation montrent d'abord une convergence globale entre l'évaluatrice et l'IAG, tant pour le nombre d'erreurs que pour la note attribuée, comme en témoignent les analyses descriptives, de corrélation et de fiabilité. Celles-ci suggèrent que l'IAG est en mesure de reproduire un classement des productions écrites comparable à celui établi par le jugement humain. Ces résultats s'inscrivent dans le prolongement des travaux recensés dans la littérature, qui font état d'une bonne concordance entre l'évaluation humaine et l'évaluation automatisée (Anistyasari *et al.*, 2025; Geçkin *et al.*, 2023). Toutefois, l'analyse des écarts entre les deux modalités permet de nuancer cette convergence. Bien que l'IAG ne présente pas de biais directionnel systématique, son évaluation devient plus variable lorsque les textes comportent de nombreuses erreurs. Ce résultat fait écho à celui de Steiss *et al.* (2024), qui soulignent que la performance de l'IA dépend du niveau des copies.

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

De plus, l'analyse qualitative met en évidence des divergences récurrentes dans la catégorisation et l'interprétation des erreurs. Contrairement à l'évaluatrice humaine, qui catégorise les erreurs linguistiques avec plus de précision, l'IAG produit des classifications plus génériques, parfois inadéquates, en confondant notamment des erreurs grammaticales, lexicales ou stylistiques. L'IAG montre aussi des difficultés à respecter certaines consignes et une instabilité dans l'application des règles de pondération.

Les divergences observées dans les analyses quantitatives et qualitatives peuvent s'expliquer par le processus de construction et de stabilisation de la requête adressée à l'IAG. Bien que cette dernière ait été élaborée avec méthode, à partir d'essais et d'ajustements successifs, plusieurs tensions inhérentes à l'usage de l'IAG pour évaluer ont émergé. En premier lieu, les essais ont révélé une forte sensibilité du modèle à la formulation des consignes : de légères variations lexicales, syntaxiques ou énonciatives pouvaient entrainer des écarts notables dans l'interprétation des catégories linguistiques. Notre reformulation minutieuse a permis de limiter ces glissements et d'amener le modèle à traiter les erreurs plus conformément aux attentes définies dans notre grille de correction. En second lieu, la pondération et les bornes imposées, bien qu'elles aient réduit la variabilité des notes, n'ont pas entièrement neutralisé les différences dans le raisonnement sous-jacent du modèle, notamment dans l'articulation entre le diagnostic linguistique, la notation et la rétroaction. En troisième lieu, notre choix de regrouper le repérage, la catégorisation, la notation et la rétroaction dans une requête unique a révélé les difficultés du modèle à traiter simultanément plusieurs tâches évaluatives : certaines réponses montraient une hiérarchisation inégale des tâches ou une focalisation sur certaines dimensions au détriment d'autres. Or, loin de constituer de simples limites, ces observations constituent des points d'appui empiriques pour interroger la capacité de l'IAG à soutenir un jugement évaluatif complexe.

Ces constats prennent tout leur sens à la lumière du cadre théorique du jugement évaluatif. Comme le définit Roblez (2025), le jugement ne se réduit pas à une opération de mesure ou de notation : il constitue une activité interprétative et délibérative impliquant la mise en relation de critères, leur hiérarchisation ainsi que l'anticipation des effets des décisions évaluatives. Dans le même sens, Jorro et Mercier-Brunel (2022) soulignent la dimension à la fois professionnelle et éthique du jugement, qui engage la responsabilité de la personne évaluatrice dans l'interprétation des productions et dans les décisions qui en découlent. Cependant, les résultats de notre étude montrent que ces dimensions du jugement demeurent difficilement automatisables. Les difficultés de catégorisation, les erreurs de calcul et la sensibilité aux consignes observées chez l'IAG traduisent une absence de véritable délibération évaluative, au sens où l'entendent ces auteurs.

Dès lors, l'IAG apparait moins comme un substitut au jugement évaluatif que comme un outil susceptible d'en soutenir certaines dimensions. Sa capacité à produire rapidement des rétroactions alignées sur des critères explicites et à repérer un certain nombre d'erreurs peut constituer un appui pertinent dans des contextes de rétroaction formative et sommative, en particulier lorsque les attentes sont clairement définies. Toutefois, comme le soulignent Hannachi et Araújo (2025), cet apport demeure limité, du moins à ce jour, par le caractère souvent générique des productions de l'IAG et par l'absence d'une véritable intention pédagogique. Par conséquent, l'usage de ces outils requiert un encadrement rigoureux ainsi qu'une supervision humaine constante afin d'assurer la cohérence, la pertinence et l'équité des évaluations produites.

Enfin, ces résultats appellent à repenser l'intégration de l'IAG en évaluation, non plus seulement sous l'angle de la performance ou de la fiabilité, mais à partir des exigences éthiques qui encadrent l'acte d'évaluer. Loin de réduire la responsabilité humaine, le recours à l'IAG tend au contraire à la rendre plus visible, car il remet au premier plan la nécessité d'exercer un jugement professionnel éclairé. En contribuant à expliciter ce qui, dans l'acte évaluatif humain, relève de l'interprétation, de la délibération et de la responsabilité, l'IAG peut ainsi être envisagée comme un révélateur des composantes morales et sociales du jugement évaluatif.

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

5. Conclusion

Cette expérimentation nous permet de formuler des recommandations étayées par nos analyses quantitatives et qualitatives. Tout d'abord, les écarts observés dans le repérage, la catégorisation des erreurs ou dans l'enchainement entre le diagnostic, la notation et la rétroaction montrent effectivement que l'aide de l'IAG reste partielle : le modèle utilisé devient instable lorsque les erreurs dans un texte se multiplient et demeure très sensible à l'énoncé des consignes. En cohérence avec les travaux de Roblez (2025), de Jorro et Mercier Brunel (2022), de Hannachi et Araújo (2025), ainsi qu'avec les résultats de Steiss et de ses collaborateurs (2024) notamment, nos résultats confirment ipso facto que l'IAG ne peut être substituée au jugement interprétatif, mais qu'elle peut, à condition d'un encadrement rigoureux, soutenir certaines opérations du processus d'évaluation.

Notre analyse indique également que la qualité et la pertinence des réponses produites par l'IAG sont fortement tributaires des balises précisées en amont, soit lors de la rédaction de la requête. Ces difficultés nous conduisent à recommander une réflexion méthodique préalable à l'utilisation de l'IAG en évaluation. Celle-ci s'appuie, entre autres, sur une définition des besoins, une rédaction soignée des consignes et des ajustements successifs pour assurer la stabilité et la fiabilité des réponses. Au regard de ces observations, nous insistons sur la nécessité d'exercer une vigilance constante à l'égard du jugement évaluatif généré par l'IA, en particulier lorsque les textes présentent de nombreuses erreurs linguistiques.

Ensuite, nous mettons en relief combien le fait de poser des balises institutionnelles claires s'avère essentiel pour accompagner le corps professoral dans son jugement évaluatif à l'aide de l'IAG. Bien que des cadres et des réflexions aient déjà été amorcés dans les universités pour encadrer l'usage de l'IAG (voir notamment McDonald *et al.*, 2024; An, Yu et James, 2025), les écarts observés rappellent que l'évaluation assistée par l'IAG détermine des choix à la fois interprétatifs, normatifs et éthiques qui ne reposent pas uniquement sur des pratiques individuelles. Il importe alors de poursuivre et d'ajuster ce travail institutionnel au rythme de l'évolution des modèles génératifs et de leurs performances; préciser les responsabilités liées à l'usage de l'IAG dans l'exercice du jugement évaluatif garantira aux personnes étudiantes une évaluation à la fois équitable et intelligible.

De plus, notre analyse souligne combien la formation du corps enseignant est nécessaire, en particulier dans le contexte de l'évaluation, tant pour formuler des requêtes efficaces que pour en reconnaitre les limites, comme la production trop générale de classifications ou la confusion dans certaines catégories linguistiques. Une formation continue aiderait ainsi le corps enseignant à clarifier sa posture quant à son jugement évaluatif lorsqu'il recourt à l'IAG pour en soutenir certaines étapes, sans pour autant que celle-ci ne se substitue à son jugement professionnel.

Notre expérimentation suggère également que l'intégration de l'IAG comme soutien à l'acte évaluatif peut induire un effet autoréflexif chez le corps enseignant lui-même, car celui-ci peut s'interroger sur ses pratiques, telles que la précision de ses critères et la systématisation de son raisonnement évaluatif.

Enfin, cette recherche ouvre sur plusieurs perspectives. Sur le plan scientifique, il apparait pertinent d'élargir le nombre de personnes évaluatrices afin d'examiner plus finement la fidélité interjuges humains, de comparer différents modèles d'IAG et d'étudier le point de vue étudiant, notamment quant à la compréhension des rétroactions, au sentiment d'équité et à leur reconnaissance. Nous estimons, par ailleurs, que l'évolution rapide des modèles génératifs requiert la poursuite d'études empiriques régulières afin d'en documenter les performances et les limites. Cela nous semble, en effet, une condition indispensable pour utiliser l'IAG en évaluation de façon à la fois éclairée, critique et responsable.

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

Quoi qu'il en soit, l'évaluation ne peut être réduite à une démarche technique ou instrumentale, a fortiori lorsqu'elle s'appuie sur des outils numériques ou sur l'IAG. Il s'agit d'un processus inscrit dans un cadre axiologique établi sur la justice, l'équité, la rigueur, la cohérence, la transparence et la responsabilité professionnelle de la personne évaluatrice (De Ketele, 2010a, 2010b; Hadji, 2012; Enseigner à l'UQAM, s. d.). Nous rappelons d'ailleurs, avec Hadji (2012), que le jugement évaluatif implique un rapport aux valeurs et aux effets de l'évaluation sur les personnes évaluées. Dans une perspective similaire, Huba et Freed (2000) soulignent qu'une évaluation pleinement formative, comme dans notre expérimentation, ne se limite pas à l'application d'outils ou de critères, mais constitue avant tout une pratique éducative orientée vers le sens, l'apprentissage et la responsabilité pédagogique. Dès lors, que l'acte évaluatif soit assisté ou non par l'IAG, ces valeurs forment un socle incontournable qui doit, selon nous, encadrer le jugement professionnel et en garantir la légitimité à la fois pédagogique et éthique.

Liste des références

Ahangama, N. (2026). Designing assessments in the generative AI era: A tailored assessment framework for ICT tertiary education. *International Journal of Educational Technology in Higher Education, 23*(9). https://doi.org/10.1186/s41239-026-00582-0

Álvarez Méndez, J. M. (2001). *Evaluar para conocer, examinar para excluir*. Morata.

An, Y., Yu, J. H. et James, S. (2025). Investigating the higher education institutions' guidelines and policies regarding the use of generative AI in teaching, learning, research, and administration. *International Journal of Educational Technology in Higher Education, 22*(10). https://doi.org/10.1186/s41239-025-00507-3

Anistyasari, Y., Hidayati, S. C., Suparji, S., Ekohariadi, E. et Kusumaningtyas, D. A. (2025). Comparing AI and human assessment of academic writing skills: A kappa analysis. *E3S Web of Conferences, 645*. https://doi.org/10.1051/e3sconf/202564506014

Audran, J. (2024). Cinq enjeux d'évaluation face à l'émergence des IA génératives en éducation. *Mesure et évaluation en éducation, 47*(1), 6-26. https://doi.org/10.7202/1114564ar

Bardin, L. (2013). *L'analyse de contenu*. Presses Universitaires de France. https://doi.org/10.3917/puf.bard.2013.01

Bittle, K. et El Gayar, O. (2025). Generative AI and academic integrity in higher education: A systematic review and research agenda. *Information, 16*(4), 296. https://doi.org/10.3390/info16040296

Black, P. et Wiliam, D. (1998). Assessment and Classroom Learning. *Assessment in Education: Principles, Policy & Practice*, *5*(1), 7-74. https://doi.org/10.1080/0969595980050102

Black, P. et Wiliam, D. (2009) Developing the theory of formative assessment. *Educational Assessment, Evaluation and Accountability*, 21, 5-31. https://doi.org/10.1007/s11092-008-9068-5

Bloom, B. S. (1971). *Handbook on formative and summative evaluation of student learning*. McGraw-Hill.

Broadfoot, P. (1996). *Education, assessment and society: A sociological analysis*. Open University Press.

Brookhart, S. M. (2011). Educational assessment knowledge and skills for teachers. *Educational Measurement: Issues and Practice, 30*(1), 3-12. https://doi.org/10.1111/j.1745-3992.2010.00195.x

Brookhart, S. M. (2013). Classroom assessment in the context of standards-based reform. *Teachers College Record, 115*(11), 1-16.

Dabis, A., et Csáki, C. (2024). AI and ethics: Investigating the first policy responses of higher education institutions to the challenge of generative AI. *Humanities and Social Sciences Communications, 11*, 1006. https://doi.org/10.1057/s41599-024-03526-z

De Ketele, J.-M. (1986). *L'évaluation : approche descriptive ou normative?* De Boeck.

De Ketele, J.-M. (2006). La recherche en évaluation : propos synthétiques et prospectifs. *Mesure et évaluation en éducation*, *29*(1), 99-118. https://doi.org/10.7202/1086970a

De Ketele, J.-M. et Gérard, F.-M. (2007). *La qualité et la validation des évaluations.* De Boeck.

De Ketele, J.-M. (2010a). Ne pas se tromper d'évaluation. *Revue française de linguistique appliquée*, *15*(1), 25-37. https://doi.org/10.3917/rfla.151.0025

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

De Ketele, J.-M. (2010b). *L'évaluation : une problématique complexe*. De Boeck.

Collin, S. et Marceau, E. (2023). Enjeux éthiques et critiques de l'intelligence artificielle en enseignement supérieur. *Éthique publique*, *24*(2). https://doi.org/10.4000/ethiquepublique.7619

Conseil de l'innovation du Québec (2024). *L'intelligence artificielle générative : comprendre, encadrer et agir*. Gouvernement du Québec. https://www.ethique.gouv.qc.ca/publications/iagenerative/

Elshall, A. S. et Badir, A. (2025). Balancing AI-assisted learning and traditional assessment: The FACT assessment in environmental data science education. *Frontiers in Education, 10*. https://doi.org/10.3389/feduc.2025.1596462

Enseigner à l'UQAM. (s. d.). La démarche évaluative et les valeurs qui s'y rattachent. https://enseigner.uqam.ca/evaluer/demarche-et-valeurs/

García-Varela, F., Nussbaum, M., Mendoza, M., Martínez-Troncoso, C. et Bekerman, Z. (2025). ChatGPT as a Stable and Fair Tool for Automated Essay Scoring. *Education Sciences*, *15*(8), 946. https://doi.org/10.3390/educsci15080946

Geçkin, V., Kızıltaş, E. et Çınar, Ç. (2023). Assessing second-language academic writing: AI vs. human raters. *Journal of Educational Technology & Online Learning, 6*(4), 1096-1108. http://doi.org/10.31681/jetol.1336599

Ghimire, A., Edwards, J. (2024). From Guidelines to Governance: A Study of AI Policies in Education. Dans Olney, A.M., Chounta, IA., Liu, Z., Santos, O.C., Bittencourt, I.I. (dir.) *Artificial Intelligence in Education. Posters and Late Breaking Results, Workshops and Tutorials, Industry and Innovation Tracks, Practitioners, Doctoral Consortium and Blue Sky. AIED 2024. Communications in Computer and Information Science* (vol. 2151, p.299-307). Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-031-64312-5_36

Gipps, C. V. (1994). *Beyond testing: Towards a theory of educational assessment*. Falmer Press.

Gipps, C. V. (1999). Socio-cultural aspects of assessment. *Review of Research in Education, 24*, 355-392.

Hadji, C. (1997a). *L'évaluation démystifiée*. ESF.

Hadji, C. (1997b). Pour une éthique de l'agir évaluationnel. *Mesure et évaluation en éducation, 20*(2), 7-26. https://doi.org/10.7202/1091380ar

Hadji, C. (2012). *Faut-il avoir peur de l'évaluation?* De Boeck.

Hannachi, R. et Araújo, S. (2025). Vers une évaluation humaine et automatisée de l'écrit avec l'intelligence artificielle générative. *Les Langues modernes, 119*(1). https://hal.science/hal-05220332v1

Huba, M. E. et Freed, J. E. (2000). *Learner-centered assessment on college campuses*. Allyn & Bacon.

Ilieva, G., Yankova, T., Ruseva, M. et Kabaivanov, S. (2025). A Framework for Generative AI-Driven Assessment in Higher Education. *Information*, *16*(6), 472. https://doi.org/10.3390/info16060472

Jorro, A. et Mercier-Brunel, Y. (2022). Évaluation. Dans A. Jorro (dir.), *Dictionnaire des concepts de la professionnalisation* (p. 197-200). De Boeck Supérieur.

Kemal, S. et Liman-Kaban, A. (2024). Comparative Analysis of Human Graders and AI in Assessing Secondary School EFL Journal Writing. *Asian Journal of Distance Education*, *20*(1). https://www.asianjde.com/ojs/index.php/AsianJDE/article/view/796

Kılınç, S. (2024). Comprehensive AI assessment framework: Enhancing educational evaluation with ethical AI integration. *Journal of Educational Technology & Online Learning*, 7(4), 521-540. https://doi.org/10.31681/jetol.1492695

Koo, T. K. et Li, M. Y. (2016). A Guideline of Selecting and Reporting Intraclass Correlation Coefficients for Reliability Research. *Journal of Chiropractic Medicine, 15*(2), 155-163. https://jcm.kglmeridian.com/view/journals/jcm/15/2/article-p155.xml

Leroux, J. L. et Bélair, L. (2015). Exercer son jugement professionnel. Dans J. L. Leroux (dir.), *Évaluer les compétences* (p. 65-107). Chenelière.

Li, H., Chen, C. H., Fan, K., Young-Johnson, C., Lim, S. ET Feng, Y. (2025). *Agreement between large language models and human raters in essay scoring: A research synthesis*. arXiv. https://doi.org/10.48550/arXiv.2512.14561

Lund, B. D., Lee, T. H., Mannuru, N. R., et Arutla, N. (2025). AI and academic integrity: Exploring student perceptions and implications for higher education. *Journal of Academic Ethics*, 23, 1545-1565. https://doi.org/10.1007/s10805-025-09613-3

Lundgren, M. (2024). *Large Language Models in Student Assessment: Comparing ChatGPT and Human Graders*. arXiv. https://doi.org/10.48550/arXiv.2406.16510

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

McDonald, N., Johri, A., Ali, A., Hingle, A., 2024.Generative artificial intelligence in higher education: Evidence from an analysis of institutional policies and guidelines. *Computers in Human Behavior: Artificial Humans*, 3. https://doi.org/10.1016/j.chbah.2025.100121

Messick, S. (1989). Validity. Dans R. L. Linn (dir.), *Educational measurement* (3e éd., p. 13-103). Macmillan.

Messick, S. (1994). The Interplay of Evidence and Consequences in the Validation of Performance Assessments. *Educational Researcher, 23*(2), 13-23. https://doi.org/10.3102/0013189X023002013

Microsoft (2024). *Microsoft Copilot*. https://www.microsoft.com/copilot

Miles, M. et Huberman, A. (2009). *Analyse des données qualitatives*. De Boeck.

Mpolomoka, D. L. (2025). Utilizing artificial intelligence for assessment. *Pedagogical Research, 10*(3). https://doi.org/10.29333/pr/16677

OpenAI. (2024). GPT-4 technical report. ArXiv. https://arxiv.org/abs/2303.08774

Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE). (2021). *Recommandation du Conseil sur l'intelligence artificielle*. OCDE. https://legalinstruments.oecd.org/fr/instruments/OECD-LEGAL-0449

Page, E. B. (1968). The use of the computer in analyzing student essays. *International Review of Education*, *14,* 210-225. https://doi.org/10.1007/BF01419938.

Perrenoud, P. (1998). *L'évaluation des élèves : de la fabrication de l'excellence à la régulation des apprentissages*. De Boeck Université.

Perrenoud, P. (2004). *Évaluer des compétences*. De Boeck.

Peterson, S. (2025). Addressing student use of generative AI in schools and universities through academic integrity reporting. *Frontiers in Education*, *10*. https://doi.org/10.3389/feduc.2025.1610836

Posit team (2025). *RStudio: Integrated Development Environment for R*. Posit Software, PBC, Boston, MA. URL http://www.posit.co/

Roblez, A. (2025, 25 février). *Intelligence évaluative et évaluation artificielle : réflexions sur la relation entre l'IA et l'évaluation* [communication orale]. Webinaire du Réseau de la pédagogie, Institut catholique de Lille. https://hal.science/hal-04967764v1

Santos Guerra, M. A. (2010). *La evaluación como aprendizaje*. Kairós.

Scallon, G. (2015). *Des savoirs aux compétences : exploration en évaluation des apprentissages*. De Boeck.

Scriven, M. (1967). The methodology of evaluation. Dans R. W. Tyler, R. M. Gagne et M. Scriven (dir.), *Perspectives of curriculum evaluation* (p. 39-83). Rand McNally.

Scriven, M. (1991). *Evaluation thesaurus* (4e éd.). Sage.

Steiss, J., Tate, Tamara., Graham, S., Gruz, J., Hebert, M., Wang, J., Moon, Y., Tseng, W., Warschauer, M., Olsan, C.B. (2024). Comparing human and ChatGPT feedback. *Learning and Instruction, 91*. https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2024.101894

Tremblay, C., Miklohoun, S. et Poellhuber, B. (2025). Recension des usages d'intelligences artificielles génératives (IAg) pour offrir de la rétroaction en enseignement supérieur. *International Journal of Technologies in Higher Education*, *22*(1). https://doi.org/10.18162/ritpu-2025-v22n1-11

UNESCO (2023). *Guidance for generative AI in education and research*. UNESCO.

Wanlin, P. (2007). L'analyse de contenu comme méthode d'analyse qualitative d'entretiens : une comparaison entre les traitements manuels et l'utilisation de logiciels. *Recherches qualitatives*, hors série, 3, 243-272. https://www.erudit.org/fr/livres/collection-hors-serie-les-actes-de-la-revue-recherches-qualitatives/bilan-et-prospectives-de-la-recherche-qualitative-en-sciences-humaines-et-sociales/5174co/

Zhao, J., Chapman, E. et Ghassemi Pour Sabet, P. (2024). Generative AI and educational assessments: A systematic review. *Education Research & Perspectives, 51*(31), 124-155. https://doi.org/10.70953/ERPv51.2412006

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

Annexe A

Requête soumise à l'IAG

Bonjour, je suis professeure dans une université à distance. J'enseigne un cours dont les contenus sont axés sur la maitrise du français écrit. Les étudiant·es doivent produire un premier texte évalué qui consiste en un texte de motivation.

Pour l'évaluation, plusieurs aspects sont pris en considération :

- Grammaire : accords, correspondance des temps, emploi des pronoms relatifs, anglicismes, etc.
- Code orthographique : ponctuation, majuscule, numération, etc.
- Orthographe d'usage et orthographe grammaticale : redoublement de consonnes, homonymes, genre des noms, « tout », « quelque », mots composés, conjugaisons, etc.
- Les rectifications orthographiques du français (nouvelle orthographe) : il faut que l'usage soit cohérent.

En fonction de ces différents aspects, peux-tu effectuer les tâches suivantes?

1) mettre en gras les erreurs et les problèmes de style dans le texte;

2) dans un tableau, donner les explications quant aux erreurs et problèmes de style (répétitions, verbes ternes, etc.) diagnostiqués et signifier le type d'erreur (grammaire, code orthographique, orthographe, etc., ainsi que la catégorie;

3) noter le travail en fonction de la pondération suivante : 0,2 point par erreur diagnostiquée jusqu'à concurrence de 2,4 points, soit 12 erreurs. Ne pas comptabiliser les problèmes de style. Le résultat ne pourra pas être inférieur à 2,6 points sur 5 points;

4) fournir la rétroaction globale proposée ci-après, que tu individualises en fonction des éléments suivants :

a) les points obtenus : de 2,6 à 2,8 points/5, remplace « déjà bien abouti » par « qui mérite encore du travail »; de 3 à 3,4 points/5, remplace « déjà bien abouti » par « assez bien abouti »; de 4 à 4,4/5 points, remplace « déjà bien abouti » par « déjà fort bien abouti »; de 4,6 à 4,8/5 points, remplace « déjà bien abouti » par « déjà très abouti »; pour 5/5 points, remplace « déjà bien abouti » par « superbe »;

b) en fonction de tes explications : précise, dans le commentaire, après « sont surtout de l'ordre de », 2 ordres d'erreurs majoritairement diagnostiquées (par exemple, les accents et les accords; ou, comme autre exemple, les pronoms relatifs et les conjugaisons; la ponctuation et les homonymes);

c) indique le nombre d'erreurs à la fin du commentaire ainsi que la note finale.

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

Il est toujours très intéressant pour moi de découvrir ce qui motive les étudiant.e.s à suivre ce cours. Vous proposez un texte déjà bien abouti du point de vue de la construction des phrases, des accords, etc. Si vous ne le faites pas déjà, je vous invite à utiliser le logiciel Antidote (il y a des réglages en fonction de la langue maternelle) pour la rédaction de texte, tant pour son diagnostic de correction et du style (par exemple, la répétition de formes de phrase comme les phrases impersonnelles) que pour celui de la révision. Évidemment, cet usage devra toujours être accompagné d'autres outils linguistiques reconnus, car il ne constitue pas la panacée. Il pourrait vous aider à voir les points de langue que vous devriez améliorer et vous permettre de travailler le style (tel que le logiciel conçoit le style). Il reste que ce logiciel n'est pas l'objet du cours. En revanche, je suis certaine que vous l'apprécierez pour tous vos travaux universitaires après l'avoir acquis.

Sachez qu'il existe également le cours FRA3005 Rédaction fondamentale et outils numériques qui traite entre autres des questions du style et de la cohérence textuelle.

À la lecture de ce petit texte de motivation, vos maillons faibles sont surtout de l'ordre. Je vous souhaite déjà que ce cours vous aide à atteindre vos objectifs et je vous félicite pour votre détermination. N'hésitez pas à me poser toutes les questions qui vous taraudent. Bon parcours !

Pour vous préparer aux examens dans ce cours, réalisez tous les exercices ainsi que ceux dans le cahier d'exercices. Visitez aussi le site de la Vitrine Linguistique ainsi que celui du CCDMD (faites les nombreux exercices) dont vous trouverez les liens ci-dessous :

https://vitrinelinguistique.oqlf.gouv.qc.ca

https://ameliofrancais.ccdmd.qc.ca

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

Abstract / Resumen / Resumo

Assessing a Graded Writing Assignment in University: Comparison Between Human Evaluation and Evaluation by a Generative Artificial Intelligence Model

ABSTRACT

Generative artificial intelligence (GAI) can support the evaluative judgment exercised by university faculty when assessing students' written productions. However, its use raises issues that go beyond score concordance alone. To better understand the conditions under which GAI can provide such support, this article presents an exploratory experiment carried out in a university course focused on the mastery of written French. The study compares human evaluation and GAI-supported evaluation of the same diagnostically oriented written task. The analysis is grounded in a three-axis framework of evaluative judgment, encompassing the functions of assessment, its stages, and its ethical dimension, understood as inseparable from the evaluator's responsibility. The results show an overall convergence between the two modes of evaluation in terms of scores and number of identified errors, while revealing significant discrepancies in error identification, categorization, and the sequencing of diagnosis, scoring, and feedback as error complexity increases. The study shows that GAI cannot replace evaluative judgment. Nevertheless, it can support certain evaluative operations under clear methodological, institutional, and ethical guidelines, combined with faculty training and ongoing professional vigilance. It also opens avenues for further research, notably through comparison between different generative models.

Keywords: generative artificial intelligence (GAI), evaluative judgment, university writing (French), human–GAI comparison

Evaluar un trabajo escrito calificado en la universidad: comparación entre la evaluación humana y la evaluación por un modelo de inteligencia artificial generativa

RESUMEN

La inteligencia artificial generativa (IAG) puede apoyar el juicio evaluativo formulado por el profesorado sobre las producciones de los estudiantes. Sin embargo, su uso plantea cuestiones que van más allá, en particular, de la concordancia de las calificaciones. Para comprender mejor las condiciones de este apoyo por parte de la IAG, este artículo presenta una experimentación exploratoria realizada en un curso universitario de francés escrito. El estudio compara la evaluación humana y la evaluación por la IAG de una misma producción escrita con función diagnóstica. El análisis se basa en un marco de referencia del juicio evaluativo articulado en tres ejes: las funciones de la evaluación, sus etapas y su dimensión ética, inseparable de la responsabilidad de la persona evaluadora. Los resultados muestran una convergencia global entre ambos modos de evaluación en cuanto a las calificaciones y al número de errores señalados, pero revelan diferencias significativas en la identificación, la categorización de los errores y en la articulación entre diagnóstico, calificación y retroalimentación cuando aumenta la complejidad de los errores. Este estudio muestra que la IAG no puede sustituir al juicio evaluativo. No obstante, constituye una ayuda para

© Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

determinadas operaciones, siempre que se apoye en balizas metodológicas, institucionales y éticas claras, combinadas con la formación del profesorado y una vigilancia profesional constante. Asimismo, abre perspectivas de investigación, entre otras, hacia la comparación de diferentes modelos generativos.

Palabras clave: inteligencia artificial generativa (IAG), juicio evaluativo, escritura universitaria (en francés), comparación humano–IAG

Avaliar Examinar um trabalho escrito avaliado na universidade: comparação entre a avaliação humana e a avaliação por um modelo de inteligência artificial generativa

RESUMO

A inteligência artificial generativa (IAG) pode apoiar o juízo avaliativo exercido pelo corpo docente sobre produções estudantis. No entanto, a sua utilização levanta questões que vão além, nomeadamente, da concordância das classificações. Para compreender melhor as condições de tal apoio por parte da IAG, este artigo apresenta uma experimentação exploratória realizada num curso universitário de mestrado em domínio do francês escrito. O estudo compara a avaliação humana e a avaliação pela IAG de uma mesma produção escrita com função diagnóstica. Um quadro de referência do juízo avaliativo estruturado em três eixos sustenta a análise: as funções da avaliação, as suas etapas e a sua dimensão ética, indissociável da responsabilidade da pessoa avaliadora. Os resultados mostram uma convergência global entre os dois modos de avaliação no que respeita às notas e ao número de erros identificados, mas revelam desvios significativos na identificação, na categorização dos erros e no encadeamento entre diagnóstico, classificação e retroação quando a complexidade dos erros aumenta. Este estudo demonstra que a IAG não pode substituir o juízo avaliativo. Contudo, constitui um apoio para certas operações do processo, desde que enquadrado por balizas metodológicas, institucionais e éticas claras, associadas a uma formação do corpo docente e a uma vigilância profissional constante. Abre igualmente perspetivas de investigação, entre outras, no sentido da comparação de diferentes modelos generativos.

Palavras-chave: inteligência artificial generativa (IAG), juízo avaliativo, escrita universitária (em francês), comparação humano–IAG

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

médiations & médiatisations
Revue internationale sur le numérique en éducation et communication

Discours, imaginaires et pratiques engagés sur le pilotage par les données dans le domaine de l'éducation : le cas de la France

https://doi.org/10.52358/mm.vi24.550

Anne Lehmans, professeure
Université de Bordeaux, France
anne.lehmans@u-bordeaux.fr
https://orcid.org/0000-0002-3651-085X

Camille Capelle, maître de conférences
Université de Bordeaux, France
camille.capelle@u-bordeaux.fr
https://orcid.org/0009-0007-2693-8207

RÉSUMÉ

Le système éducatif national français produit et collecte un large volume de données numériques administratives et scolaires concernant des élèves, des familles et des équipes pédagogiques et éducatives. Une gouvernance de ces données, organisées et traitées par divers services, acteurs et plateformes, se met en place. Une analyse des discours officiels complétée par une enquête par entretiens autour du pilotage par les données met en exergue les représentations des différents acteurs autour de ces données. Ces représentations relèvent de systèmes de référence qui ne sont pas uniformes à l'intérieur d'un cadre discursif qui semble pourtant cohérent dans la centralité de l'usage stratégique des données dans la mobilisation du numérique au service des politiques éducatives. L'analyse révèle les tensions et les contradictions dans la mise en place d'un pilotage du système éducatif par les données.

Mots-clés : données de l'éducation, gouvernance des données, pilotage par les données, analyse de discours

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

Introduction

L'Éducation nationale en France produit et s'appuie, dans son pilotage, sur un grand nombre de données numériques qui concernent notamment les informations administratives, sociales et pédagogiques des élèves, des familles et des membres des équipes pédagogiques et éducatives. Ces données circulent et sont traitées par différents services de plateformes, de logiciels et d'applications de gestion administrative ou pédagogique, dont certains sont développés et maintenus par le ministère français de l'Éducation nationale, alors que d'autres échappent en partie ou totalement à son contrôle. Elles sont au cœur des politiques et des pratiques d'éducation, dans des systèmes d'information et des environnements numériques de travail. Les promesses de solutions pédagogiques par les acteurs des industries des technologies éducatives, regroupés sous l'appellation de *Ed-Techs,* amplifient la demande de données. Une approche de l'éducation « fondée sur les preuves », qui prône la mobilisation de « recherches scientifiques rigoureuses afin d'orienter les politiques et pratiques éducatives » (Baye et Bluge, 2016), va dans le même sens. Dans ce contexte, la donnée (*data*), considérée comme l'élément de base, la « matière première de l'information » (Leleu-Merviel, 2010, p.3), est devenue indispensable à la gestion et à la production de connaissances (Monteil, 2024) pour l'éducation.

En France, le pilotage de l'éducation par les données passe par des stratégies politiques qui sont explicitées dans le Plan d'action 2024-2027 pour une politique ambitieuse de la donnée au service de l'éducation du ministère de l'Éducation nationale (2024), qui a fait suite à la feuille de route « Pour une politique de la donnée ambitieuse au service de l'École, de la Jeunesse et des Sports » (2021) produite à la demande du premier ministre à quinze ministères.

Nous nous demandons ici dans quelle mesure les représentations des acteurs des politiques de gestion des données de l'éducation rejoignent l'ambition et les injonctions actuelles en matière de modernisation des modes de pilotage par les données, pour conduire un mouvement de transformation de l'éducation qui dépasse la gestion des systèmes pour influer sur les choix politiques et pédagogiques. Une telle transformation s'inscrit dans une dynamique qui traverse tous les domaines de la société et qui repose sur la croyance largement répandue selon laquelle la donnée constitue un élément de preuve objective, et la quantification le meilleur moyen d'analyser et de maîtriser les phénomènes sociaux (Van Dijck, 2014).

Cette transformation a fait l'objet d'une partie d'un projet de recherche autour de la perception de la place des données par les acteurs de l'éducation (DNE-TN2, 2022), qui offre des éléments de réponse à la problématique. Une enquête par entretiens a permis de repérer les structures des discours de la performance par la donnée. Elle souligne aussi la cristallisation de critiques et de débats autour de points sensibles à partir du cadre institutionnel des politiques éducatives au sein du ministère de l'Éducation nationale et de sa réception par les acteurs de l'éducation qui se situent à des niveaux stratégiques de la décision. Les résultats de ces recherches montrent l'hétérogénéité des références mobilisées par les acteurs pour mettre en place le cadre structurant qui place la donnée au cœur du système de décision, dans une logique de *datafication* de l'éducation (Collin, 2026). Cette hétérogénéité ouvre la voie aux débats autour du numérique en éducation et à une approche qui conserve un potentiel critique.

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

Pilotage par les données dans l'éducation : problématique et état de l'art

Le cadre de la gouvernance des données en France

À partir des textes institutionnels français, nous définissons les données de l'éducation comme toutes les données liées à la vie scolaire, depuis l'administration jusqu'à la pédagogie. Elles concernent tous les acteurs de la communauté éducative, par des informations administratives et scolaires sur les élèves (identification, emplois du temps, absences, retards, redoublements, notes, traces d'activités pédagogiques, choix d'orientation, données de santé…), les familles (données sociales, géolocalisation…), les enseignants (données issues de la relation pédagogique avec les élèves, de la relation éducative avec les familles et de la relation administrative avec l'employeur, carrière, absences, données de santé…), les établissements (financement, gouvernance, contexte…). Elles sont produites, stockées et analysées pour des objectifs spécifiques, exploitées à des fins de suivi pédagogique des élèves, d'organisation et de pilotage du service public de l'éducation, d'élaboration de ressources pédagogiques ainsi que de statistiques d'évaluation et de recherches (Atal et Froidevaux, 2020). La recherche et les études statistiques produisent des données qui sont mobilisables à des fins, notamment, d'évaluation. Les données de l'éducation revêtent donc un caractère stratégique pour le pilotage du système éducatif et la « fabrique des politiques » (Pons, 2024) à l'aide d'indicateurs comme ceux qui sont fournis par la direction de l'évaluation, de la prospective et de la performance (DEPP) (Wuillamier, 2023). Elles participent également à orienter les choix et les ressources pédagogiques à partir des données de recherche en éducation. Beaucoup de ces données sont sensibles, car elles fournissent des informations sur les personnes (élèves, parents, enseignants) et tous les acteurs de l'éducation.

Ces données appellent la mise en place d'une gouvernance. Celle-ci peut être définie comme l'exercice de l'autorité et du contrôle sur la gestion, la protection et l'utilisation des données au sein d'une organisation, par l'établissement d'un ensemble de normes, de procédures et de stratégies politiques (Verdi *et al*., 2024). Elle vise à assurer une exploitation optimale des données tout en garantissant leur disponibilité, leur accessibilité, leur intégrité, leur sécurité et leur utilisation éthique. Le terme de gouvernance s'applique aux processus réels de prise de décision plus qu'aux structures formelles et institutionnelles, ainsi qu'à la diversité des acteurs et des modes de participation possibles (Paye, 2005). La gouvernance appelle l'établissement de cadres fixant des règles de gestion partagée liées au contrôle et à l'accessibilité de l'information dans une perspective de valorisation, mais aussi de sécurisation des systèmes d'information, dans un écosystème politique ouvert (Maurel, Zwarich et Verlaet, 2022) qui comprend tous les partenaires de l'éducation (collectivités territoriales, monde associatif, entreprises). Ce cadre s'inscrit dans un processus de communication itératif, faisant intervenir différents acteurs et se basant sur la négociation pour la prise de décisions et l'élaboration de consensus.

Le cadre de la gouvernance des données évolue dans le temps suivant l'importance accordée juridiquement et politiquement à des principes structurants. La Loi pour une République numérique de 2016, dite Loi Lemaire, a eu pour effet d'ouvrir l'accès aux données, y compris dans le domaine de l'éducation, en rendant obligatoire l'ouverture des données publiques et en imposant, par voie de conséquence, un mouvement d'amélioration de la gouvernance des données (Lehmans, 2018). Les débats autour de la protection des données et l'entrée en application du règlement général sur la protection des données (RGPD) en 2018, après la Loi relative à l'informatique, aux fichiers et aux libertés de 1978, ont conduit à de nécessaires évolutions au sujet de la gouvernance des données au sein de l'éducation, et renouvelé le rôle de la Commission nationale de l'informatique et des libertés (CNIL). Celle-ci est un acteur de poids, dans le sens où elle intervient pour faire connaître et respecter les droits et libertés, parfois en contradiction avec les politiques publiques de l'État (Bellon, 2023). Les membres de la CNIL, face aux

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

innovations technologiques, ont développé une double compétence, à la fois juridique et technique, mais aussi de médiation des informations sur les données personnelles. On observe ainsi un double mouvement associé au principe de transparence de l'action de l'État : ouverture dans le sens de l'élargissement des communs de la connaissance, qui commence par l'ouverture des données (Lehmans, 2017; Gil, 2022) et protection des droits des personnes, qui limite les possibilités de mobilisation des données.

À ces principes de base garantis par la loi, il faut ajouter celui de souveraineté technologique, qui concerne les usages des données en France dans le partage entre l'État et les entreprises, et au niveau international, pour l'hébergement sur des serveurs et les usages potentiels des données à l'étranger. Cette souveraineté numérique fait partie des choix de gouvernance. Elle fait référence à :

> « la capacité d'un État de contrôler techniquement et juridiquement son destin numérique (données, matériel et logiciels). Ainsi que la capacité d'un pays et de ses institutions à faire face aux préoccupations liées à la dépendance technologique envers des acteurs étrangers dans le domaine numérique, notamment en ce qui concerne l'hébergement, le traitement et la protection des données » (Bouzidi, 2024).

Le ministère de l'Éducation nationale et ses prestataires en France, en tant que concepteurs des logiciels et services numériques pour l'éducation, participent au déploiement de la mise en données de l'éducation à travers les systèmes d'information. Malgré les discours des entreprises du secteur des *Ed-Techs* sur le partage et le respect de valeurs communes au modèle éducatif français, et malgré le soutien financier de l'État accordé à cette filière dans le cadre d'expérimentations et de programmes dédiés (Programmes d'Investissement d'Avenir (PIA), French Tech…), l'effectivité de la souveraineté numérique n'est pas toujours garantie dans ce secteur. En témoigne l'exemple de Lalilo, une application Web d'apprentissage différencié de la lecture, développée en partenariat avec l'Éducation nationale et des enseignants qui ont travaillé gratuitement à son amélioration, et vendue en 2021 au groupe américain Renaissance Learning (Inaudi et Francony, 2022). L'aide de l'État français n'a donc pas empêché, au contraire, la capitalisation de l'entreprise dans une perspective de rentabilité financière au profit d'un groupe américain. À l'inverse, le logiciel Pronote, qui gère la très grande partie des données de vie scolaire des établissements scolaires en France, a longtemps appartenu à la société privée Index Éducation. Le ministère de l'Éducation nationale n'a réagi que tardivement à cette situation, qui donnait à une organisation privée des moyens de contrôle des données scolaires de nombreux élèves. La majorité de ses parts a été rachetée, en 2020 seulement, par Docaposte, filiale de La Poste. Les rachats d'entreprises détentrices de données, dans les deux sens, soulèvent la question de la protection des données personnelles et de l'application du principe de souveraineté.

Depuis ces dernières années, le développement des technologies d'intelligence artificielle (IA) éclaire avec plus de vivacité l'importance des normes éthiques et du cadre juridique garantissant le respect des libertés fondamentales propres à l'État de droit au sujet de la gouvernance des données. Ce cadre crée une différence marquée dans le statut et les possibilités laissées aux entreprises de mobiliser des données entre l'Europe et les États-Unis, notamment. La loi européenne sur l'intelligence artificielle, *AI Act,* de 2024, vise à établir un cadre juridique harmonisé pour l'IA au sein de l'Union européenne, en garantissant la sécurité et le respect des droits fondamentaux. L'*AI Act* propose une classification des systèmes d'IA en fonction de leur niveau de risque, allant des risques inacceptables aux risques minimaux. Ses modalités d'application pour l'éducation en France entrent progressivement en vigueur, à l'heure où les pressions de la politique internationale, venant notamment des entreprises américaines et chinoises, risquent de remettre en cause le principe même d'un contrôle des IA. Ainsi, de nouveaux enjeux se profilent en éducation et soulèvent des réflexions critiques.

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

Enjeux des données pour l'éducation

La densification de l'activité liée à la collecte, la mise à disposition, l'ouverture et les usages des données soulèvent des enjeux politiques et économiques, dont l'évocation éclaire notre problématique. La question du pilotage par les données fait référence à un modèle déjà ancien, mettant en relief la montée de l'approche statistique dans les sciences humaines et sociales (Desrosières, 2008), à partir de données quantitatives et traitables numériquement (Grek *et al.,* 2020). Les discours institutionnels en circulation renforcent cette systématisation du recours aux données comme un moyen de rationaliser et d'améliorer l'efficacité de l'action publique. Cette perspective de la mesure quantifiée fait disparaître celle de choix politiques fondamentaux débattus démocratiquement au profit d'un pilotage rationnel et presque automatisé. Ainsi les données sont perçues, dans de nombreux domaines de la vie économique et politique, comme « l'or noir du 21e siècle » (Lemaire, 2022, cité par Verdi, 2022; Brousseau, 2022). Le domaine de l'éducation, qui représente un marché considérable, n'y échappe pas. Mais les données qui le concernent restent sensibles et protégées par le droit. Une accélération notable s'est produite sous l'effet des grandes enquêtes internationales comme PISA (Lessard, 2021) et de la valorisation de l'approche quantitativiste de la recherche en éducation par la psychologie cognitive (Tual *et al.*, 2024) notamment. Le programme Innovations, Données et Expérimentations en Éducation (IDEE), par exemple, créé en 2021 dans le cadre des investissements d'avenir, affiche un objectif de promotion de l'utilisation des résultats de la recherche et des données en éducation à destination des « acteurs de la recherche et de l'éducation (responsables politiques, cadres, personnels de l'éducation nationale, association, etc.[1]) ». Il illustre une réponse à l'appel à la création d'infrastructures de partage des données (Létourneau, 2024). Cela représente bien plus qu'une simple transformation des pratiques de pilotage et de gestion basées sur la quantification et le traitement de données (Jaton et Vinck, 2016). Dans le domaine de l'éducation, il s'agit d'améliorer les performances du système à l'aide de mesures objectives. Celles-ci concernent l'organisation, grâce aux outils d'aide à la décision, et la pédagogie, grâce aux outils d'accompagnement à la réussite des élèves.

Le recours aux données pour le pilotage de l'éducation soulève plusieurs problèmes (Selwyn, 2015). Les inégalités d'accès et le rôle des données dans les modes d'organisation d'inspiration néolibérale transforment l'éducation en marché (Maroy, 2021). Le contrôle managérial par les données offre aux cadres des outils de surveillance fine des activités autour de l'évaluation des élèves et des enseignants. Il en résulte la montée de ce que l'on appelle la « dataveillance » après Roger Clarke (2023), c'est-à-dire la surveillance sans limite éthique des hommes à partir des données disponibles. Enfin est pointée la nature réductionniste de la représentation des questions d'éducation quand elle est basée uniquement sur les données quantitatives. Certains auteurs parlent de « data-colonialisme » en référence à des formes modernes de colonialisme à travers la façon d'étudier les questions d'éducation à partir de données fondées sur une épistémologie occidentalo-centrée (Couldry et Mejias, 2019) ou encore au capitalisme des données qui s'instaure dans une nouvelle relation aux ressources du monde que sont les données et non plus les terres (Mumford, 2022) et dans le rapport au pouvoir (Selwyn, 2022) qui en découle.

Une approche critique (Collin et Hennetier, 2024) suggère alors de porter plus d'attention à la qualité des données, et de développer des recherches pour analyser et mieux comprendre la place qu'occupent ces données dans les modes de pilotage et les prises de décisions. Les effets des usages des données peuvent avoir des conséquences importantes, non seulement sur les choix de politiques pédagogiques, mais aussi sur les destins individuels. Les décisions individuelles d'orientation, les classements par établissement des élèves, l'attention portée sélectivement à certaines questions à un moment donné (la laïcité, le harcèlement, le climat scolaire, les réseaux sociaux, etc.) s'appuient sur des données statistiques. Le choix de recueillir et de mobiliser ces données a des conséquences sur le traitement politique ou médiatique des questions éducatives. Comme le souligne Sylvie Leleu-Merviel (2016), les

[1] Idée Éducation, *Innovations, Données et Expérimentations en Éducation*, https://www.idee-education.fr/, page visitée le 11 avril 2025.

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

données sont d'abord captées et obtenues dans un objectif précis. Ce constat appelle une « éthique située » (Zacklad et Rouvroy, 2022), c'est-à-dire l'effort de considérer dans quel contexte et dans quelle perspective certaines données sont recueillies et font l'objet d'un traitement algorithmique. Par exemple, le fonctionnement des systèmes destinés à l'orientation comme la plateforme Parcoursup repose sur des traitements de données qui sont longtemps restés opaques et produisent des effets inégalitaires (Jacob et Brousseau, 2025). Le développement d'usages basés sur les IA, dont le principe est la résolution de problèmes par le traitement algorithmique et computationnel, amplifie ces effets. Nous n'avons pas centré notre analyse spécifiquement sur les IA, car c'est la question des données qui nourrissent les systèmes qui nous intéresse au premier chef. Dans les IA génératives, la question des données devient plus complexe encore, puisque les systèmes relèvent de la « boite noire ». Bruno Bachimont (2021) rappelle que « du texte calculé aux textes de son interprétation, (…) le traitement algorithmique n'est qu'un intermédiaire, une étape qui ne doit pas se solder par une interprétation paresseuse des résultats ». Les questions en jeu, au-delà des normes juridiques, sont donc politiques et culturelles. C'est la raison pour laquelle la mise en données de l'éducation relève non seulement d'une approche organisationnelle et technologique, mais aussi d'une interrogation téléologique et critique sur les représentations, les systèmes de valeurs et les imaginaires qui sont mobilisés.

Pilotage par les données et transformation de l'éducation : méthodologie

La question des représentations des acteurs de l'éducation, depuis les enseignants jusqu'aux décideurs politiques et administratifs, a été soulevée dans le cadre du projet de recherche DEFI (Données pour l'Éducation, la Formation, l'Innovation) soutenu par la direction du numérique pour l'éducation (DNE) au sein du ministère de l'Éducation nationale (DNE-TN2, 2022). Ce projet portait sur la littératie des données, que l'on peut définir comme la capacité à comprendre les enjeux de la production, de l'organisation et de l'exploitation des données, et à les utiliser efficacement et de manière critique et créative dans le contexte scolaire (Verdi *et al.,* 2025). Le premier axe du projet DEFI était consacré à l'analyse des représentations et pratiques de gouvernance des données. Dans un premier temps a été rassemblé un corpus de documents de référence traitant directement de la politique de gestion des données au ministère de l'Éducation nationale. Le corpus sur lequel s'appuie cet article se compose des discours officiels publiés sur le site du Ministère autour de quatre documents centraux reflétant la politique récemment mise en place.

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

Tableau 1

Corpus de documents institutionnels sur la gouvernance des données en éducation

Type de document	Auteur	Titre	Date
Stratégique (feuille de route)	Ministère de l'Éducation nationale, de la Jeunesse et des Sports	Feuille de route pour une politique de la donnée ambitieuse au service de l'École, de la Jeunesse et des Sports (16 pages)	2021
Stratégique	Ministère de l'Éducation nationale et de la Jeunesse	Stratégie du numérique pour l'éducation 2023-2027 (41 pages)	2023
Tactique (plan d'action)	Ministère de l'Éducation nationale et de la Jeunesse	Plan d'action 2024-2027 pour une politique ambitieuse de la donnée au service de l'éducation nationale, de la jeunesse et des sports (16 pages)	2024
Technique	Ministère de l'Éducation nationale et de la Jeunesse	Doctrine technique du numérique pour l'éducation (78 pages)	Juillet 2024

Ce cadre institutionnel et argumentatif dessine la prescription, ce qui est attendu par le Ministère, et qui contraint les acteurs. Il doit être considéré dans son contexte communicationnel sur le site du Ministère, que nous avons consulté régulièrement. Les documents choisis ont fait l'objet d'une analyse lexicologique et thématique destinée à repérer et à cartographier les références mobilisées autour du thème de la gouvernance des données. Il s'agit de repérer, dans un premier temps, les constructions de systèmes de références et de normes mobilisés dans les documents qui proposent la mise à l'agenda et la problématisation de la question de la production, de la gestion et de la mobilisation des données. Les documents ont fait l'objet d'un codage centré sur les catégories des définitions, des normes, des valeurs, des objectifs politiques, des acteurs mentionnés, des moyens de communication et de médiation mobilisés autour de la gouvernance des données.

Dans un deuxième temps, nous avons cherché à savoir comment les acteurs centraux de l'éducation s'emparent du cadre stratégique, tactique et technique, repéré dans l'analyse des documents. Cette approche de leur traduction, directement inspirée de la sociologie de la traduction (Akrich, Callon et Latour, 2008) est abordée dans leur propre discours et récit. Dans une perspective sémio-pragmatique, il s'agit de comprendre comment ces acteurs construisent un sens qui leur offre des outils discursifs et pratiques pour l'action, sa transformation ou la persuasion dans leur champ d'activité, en fonction de leur positionnement dans l'organisation de l'éducation. Plus précisément, nous avons interrogé différents acteurs sur leurs conceptions des données de l'éducation et leur rôle dans le contexte actuel. Dans cette perspective, une série d'entretiens (N = 20) a été menée auprès d'acteurs issus des secteurs public, associatif et privé, impliqués dans les questions de gouvernance des données de l'éducation. Les acteurs interrogés ont été sollicités en fonction de leur appartenance à différentes structures, à différents services ministériels et périphériques qui jouent un rôle central et représentent plusieurs points de vue et niveaux

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

de gouvernance[2] : la Direction du numérique pour l'éducation (DNE), la DEPP, le Comité d'éthique pour les données d'éducation, des délégués régionaux académiques pour le numérique éducatif (DRANE), la *start-up* d'État PIX, l'Institut des hautes études de l'éducation et de la formation (IH2EF), l'association des entreprises de la filière *Ed-Tech* France, les acteurs du programme IDEE, la Commission nationale de l'informatique et des libertés (CNIL). Les entretiens ont tous été menés à distance, ont duré d'une heure à une heure trente, à partir d'une grille commune, puis ont été retranscrits. Les interrogations comprenaient 1) la définition des données, 2) les enjeux de gouvernance, 3) le rôle des acteurs dans la gouvernance des données, 4) la manière dont se déroulent les étapes de production, les usages ainsi que la communication et la valorisation des données, 5) les compétences requises et la formation des acteurs.

Notre analyse s'appuie sur le cadre de référence sociotechnique de Flichy (2003) qui distingue le cadre de fonctionnement du cadre d'usage. Le premier renvoie à la logique technique, aux contraintes, aux choix de conception et à la manière dont l'objet est censé opérer, alors que le second renvoie aux usages, aux représentations, aux pratiques et à l'appropriation par les usagers. Pour Flichy, ces deux cadres participent d'une dynamique de coconstruction par la confrontation des objets avec les acteurs et entre les acteurs. Nous nous inspirons également, pour l'analyse, du modèle proposé par Collin et Hennetier (2024) qui repose sur l'articulation de trois dimensions : technique (écarts entre attentes positives vers les données et réalité de leur usage; enjeux techniques de la gouvernance scolaire), politique (description de l'usage des données; mécompréhensions et mésusages des données; modèles prescriptifs d'usages des données; imputabilité performative par les données), sociale (nouveaux acteurs et nouveaux rôles; nouveaux espaces et modalités de gouvernance scolaire; mise à distance d'acteurs clés : enseignants, élèves, parents). Ces catégories permettent de porter une attention particulière aux représentations, aux écarts et aux tensions qui se jouent dans la construction du cadre sociotechnique d'une gouvernance des données en éducation. Les transcriptions des entretiens semi-directifs ainsi que les éléments repérés dans les textes officiels du corpus de référence ont été examinés à partir de cette grille de codage[3].

Résultats : représentations et tensions sur la cadre de gouvernance des données en éducation

Dans cet article, nous donnons à voir deux catégories qui ressortent de manière prégnante de nos analyses auprès des différents acteurs : les représentations de la performativité de la collecte des données en éducation et de la performance supposée de leur exploitation; les tensions qui émergent et témoignent de la difficulté d'articuler les dimensions techniques, politiques et sociales.

Le pilotage de l'éducation par les données pour la performance

Dans les textes institutionnels, le pilotage par les données est envisagé à différents niveaux : 1) politique et culturel; 2) pédagogique; 3) administratif. Au premier niveau, l'action 1 du Plan d'action 2024-2027 pour une politique ambitieuse de la donnée au service de l'éducation nationale, de la jeunesse et des sports annonce vouloir « sensibiliser les décideurs publics et les agents au pilotage des politiques publiques par la donnée et aux moyens nécessaires pour le mettre en œuvre ». Dans la Stratégie du numérique pour l'éducation 2023-2027, il est également mentionné que « le défi n'est pas de libérer une importante

[2] La liste précise des acteurs interrogés ne peut pas être intégrée à l'article dans un souci de respect de leur anonymat, qui serait brisé par la seule évocation de leur poste. Nous préférons indiquer les organisations auxquels ils appartiennent.

[3] Après avoir corrigé et nous être assurées de la qualité des transcriptions d'entretiens avec un premier traitement des enregistrements à l'aide de Whisper via la plateforme Sharedocs d'Humanum, nous avons procédé à la technique du « pair-coding », ou codage des données en binôme, suivant les étapes de 1) codage individuel à partir de la grille retenue conjointement; 2) confrontation des codages et discussion; 3) pour harmoniser les résultats. Nous avons extrait des verbatims significatifs.

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

quantité de données, mais de faire évoluer culturellement et techniquement les acteurs de l'éducation pour faire de ces informations un "actif stratégique de l'éducation" ». Ce niveau vise un changement de modèle pour aller vers une culture de la donnée qui sous-tend une culture du pilotage par les données. Ce changement est organisé notamment dans un ensemble de formations destinées à familiariser les personnels de l'éducation avec les différents aspects liés à la gestion et à l'exploitation des données. Au niveau pédagogique (2), l'action 15 de ce même plan propose un tableau de bord de pilotage au profit des établissements, des départements, des académies et de l'administration centrale, intégrant un ensemble de données collectées et produites par les établissements scolaires, notamment à partir du Livret Scolaire Unique (LSU). Un acteur interrogé témoigne des tensions entre le passage du cadre de fonctionnement au cadre d'usage : « Typiquement, même Pronote (.), c'est quelque chose qui n'aurait jamais dû nous échapper (…) et qui fait qu'on n'a pas les données en temps réel, on manque d'informations et que parfois on est complètement à l'aveugle. » (ENT-007). On remarque ici que les enseignants ne sont pas ciblés et qu'il est plutôt question de pilotage pédagogique par les instances de direction. Au niveau administratif (3), il est indiqué, dans la rubrique du site du ministère de l'Éducation nationale, de l'Enseignement supérieur et de la Recherche (2025) consacrée à « l'intelligence artificielle au service de l'éducation », que les agents gestionnaires des ressources humaines seront équipés d'une IA générative qui « aidera à répondre aux questions administratives ou réglementaires relatives aux ressources humaines des plus de 1,2 million de personnels de l'Éducation nationale ». Les documents du cadre mentionnent l'IA essentiellement comme une technologie d'aide à la décision en rejetant toute automatisation des décisions, tout remplacement des enseignants par les IA (Plan d'action), et en mettant en avant le principe d'explicabilité (feuille de route), ce qui freine l'usage des IA génératives en dehors des services d'information mentionnés sur le site du Ministère. Les données administratives sont vues comme des ressources potentielles pour l'optimisation du service public de l'éducation et un comme carburant de technologies d'intelligence artificielle dédiées.

Plusieurs acteurs interrogés sur les usages potentiels des données en éducation font des propositions précises de valorisation. Pour les acteurs du secteur des *Ed-Techs*, comme pour les cadres de l'éducation, les données produites au sein du ministère de l'Éducation nationale sont considérées comme des indicateurs qui devraient être mis à disposition et mobilisés pour évaluer l'efficacité du système éducatif. Chez les premiers, ce sont les enjeux économiques qui sont mis en avant :

> « sur le numérique éducatif clairement, il y a un enjeu d'appréciation de l'efficacité de la dépense et donc un enjeu de partage de données de ce qu'a produit cette dépense publique. Et d'ajustement et de capacité à en tirer des leçons, des enseignements, en accélérant ce qui fonctionne, en débranchant ce qui ne fonctionne pas, etc. » (ENT-003)

Le discours est utilitariste et sous-entend que l'action de l'État doit être évaluée à l'aide de critères qui justifient le recours aux entreprises privées, agiles et proactives, pour compenser les défauts du système public quand c'est nécessaire, dans une perspective néo-libérale. En outre, la mise à disposition des données concernant les élèves est demandée avec force par ce secteur des *Ed-Techs*, qui construit toute son offre sur leur mobilisation pour fournir des services alternatifs et individualisés. Du côté des cadres de l'éducation, les données sont aussi considérées comme des éléments objectifs de preuve permettant de mesurer les performances et d'assurer l'amélioration des actions mises en œuvre :

> « C'est récent parce qu'à partir du moment où on s'est rendu compte que parfois on pilotait un peu à l'intuition et à l'expérience (…). Voilà, on va dire ça comme ça. Ça pouvait tomber juste, mais souvent ça pouvait tomber faux. » (ENT-004)

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

Un autre cadre ajoute :

> « Il y a un enjeu très fort sur le pilotage par la donnée parce qu'en fait c'est dans nos stratégies qui s'accompagnent d'une doctrine technique qui cherche un petit peu à faire en sorte qu'on arrive à avoir entre guillemets en temps réel un certain nombre de données qui puissent nous permettre d'analyser et puis de corriger, etc. » (ENT-007)

Ces représentations des données les inscrivent comme des indices objectifs, permettant de mettre au jour les problèmes et d'agir en conséquence (Van Dijck, 2014). La qualité de la gouvernance et des données elles-mêmes n'est pas remise en question ici. L'attention des acteurs se porte plutôt sur les compétences nécessaires pour traiter et exploiter ces données, de façon efficace et rapide pour accélérer la prise de décisions à l'aide de tableaux de bord adaptés.

La tension entre ouverture des données, transparence et rapports de pouvoir

Les discours analysés témoignent de multiples tensions qui émergent dans la construction de ce cadre sociotechnique. L'appel à un usage massif des données dans une perspective de performance et d'élargissement de l'offre de services est freiné par les références à des principes contradictoires qui ressortent des discours et de l'analyse du cadre politique de la gouvernance des données : la protection des données personnelles, la mobilisation de communs numériques qui échappent aux règles du marché et assurent un partage des connaissances associées aux usages collaboratifs des données, l'établissement de contre-pouvoirs régulateurs. Le directeur des affaires juridiques est responsable du traitement des données pour le Ministère, et des délégués académiques à la protection des données (DPD) dans les rectorats sont nommés, bien que disposant de moyens restreints. Parallèlement, les chefs d'établissement sont responsables du traitement des données dans chaque établissement. À chaque niveau de collecte de données, on note des réticences qui font apparaître des tensions entre les cadres technique, politique et social : « Pour l'instant, c'est pas mal interne, parce que ça pose effectivement des questions juridiques, des questions d'identification des personnes, de qui a le droit de voir quelle donnée, tout ça » (ENT-014).

Sur le plan du pilotage, l'administrateur ministériel des données, des algorithmes et des codes sources (AMDAC), nommé depuis 2021, est responsable de la stratégie des données au sein de la Direction du numérique pour l'éducation à partir de la feuille de route *Pour une politique de la donnée ambitieuse au service de l'École, de la Jeunesse et des Sports*. Ces dernières années, ce service a intégré de nouvelles compétences à travers différents recrutements et postes clés, tels que celui de chef de projets logiciels et ressources éducatives libres, ou encore celui de chef de projets communs numériques et mixité. Un réseau d'acteurs militants issus du monde numérique et imprégnés de l'éthique *hacker* porte un discours réformiste autour des communs numériques (Shulz, 2024), attentif à la formation des tous les personnels de l'éducation et élèves à la protection des données personnelles et au développement de l'autonomie numérique au sein du Ministère. Ces acteurs soulèvent des contradictions : « Par rapport aux communs, on devrait plutôt, dès le départ, repenser les marchés publics. Moi, je suis pour des appels à communs, donc pas des appels à projet classiques. » (ENT-007). Le positionnement de ces acteurs au Ministère n'est pas neutre. Il place l'institution éducative dans une « transition numérique inclusive » (Doctrine technique du numérique pour l'éducation), c'est-à-dire un changement qui prend en compte les besoins d'accompagnement et de formation des acteurs. Il mobilise également le principe de la *compliance*, qui désigne l'ensemble des processus mis en place par une organisation pour s'assurer du respect des règles juridiques et déontologiques associées au RGPD qui s'appliquent à ses activités. On trouve dans cet agencement la perspective d'un réformisme militant, à travers le déploiement d'une stratégie de réinterprétation des missions liées à la gestion des données valorisant la promotion de nouveaux services,

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

à l'heure où les développements récents des technologies de l'intelligence artificielle posent des questions éthiques et environnementales vives. Les acteurs interrogés au sein du service de la Direction du numérique pour l'éducation témoignent de l'intégration de ces valeurs qui relèvent d'enjeux politiques qu'ils associent à la citoyenneté et la responsabilité : « le citoyen de demain, c'est un citoyen qui sera autonome, parce que la souveraineté, ce n'est pas uniquement la souveraineté du pays, c'est aussi l'autonomie des esprits » (ENT-001). Les références des discours, entre les injonctions de pilotage par les données pour les cadres de l'éducation et l'appel à l'autonomie dans les services chargés de définir le cadre de la gestion des données, ne sont donc pas univoques. Elles traduisent de potentielles tensions entre des enjeux logiquement peu conciliables.

Dans la stratégie d'une politique réformiste, le choix des partenaires industriels et l'attention à leurs pratiques de gestion des données sont des éléments valorisés dans les discours, après une période de laissez-faire en matière de numérique pour l'école. On l'a vu pour le logiciel Pronote, ramené dans le giron de l'État au nom du principe de souveraineté. De même, les partenariats noués par le passé avec Microsoft se révèlent aujourd'hui en contradiction avec les valeurs mises en avant. Pour certains acteurs, défenseurs et militants du logiciel libre, l'offre sur le marché est désormais claire.

> *«* Ce n'est pas antinomique, pour le logiciel libre, vous avez deux contributeurs mondiaux, c'est Google et Microsoft. C'est ceux qui produisent le plus de logiciels libres quasiment. Mais il y a quand même une différence entre être contributeur en matière de logiciels libres et avoir un commun numérique. Le commun numérique, cela veut dire que la gouvernance est partagée. Le sens est partagé. » (ENT-001)

Compte tenu de ces prises de position, des efforts importants ont également été investis du côté du développement de logiciels dans le cadre du projet Services Numériques Partagés responsable de la suite d'outils Apps.education mis à la disposition des agents du ministère de l'Éducation nationale. Des espaces numériques tels que la Forge des communs numériques sont également promus pour proposer aux enseignants un espace commun et participatif (GitLab), en gouvernance partagée entre le Ministère et la communauté des enseignants. Cette innovation dans la politique peut être source de tensions comme en témoigne un acteur du Ministère :

> « Ici, nous marchons sur deux jambes. La jambe Ed-Tech, c'est vraiment la jambe assez classique. Le Ministère a toujours eu un rôle d'impulser et de favoriser l'émergence d'acteurs économiques de l'éducation, qui innovent, qui apportent plus de choses. Et la jambe « communs numériques », justement, où là, c'est nouveau. » (ENT-007)

Si les enseignants comme les établissements scolaires restent détenteurs d'une liberté pédagogique, le choix des outils pédagogiques et des abonnements à des logiciels propriétaires doit « répondre aux orientations pédagogiques et aux prescriptions juridiques et techniques du ministère en charge de l'éducation » (Doctrine technique du numérique pour l'éducation). Cela nécessite de définir des formats de données communs et de spécifier un ensemble de normes et de protocoles pour garantir l'interopérabilité des données avec les systèmes d'information ministériels.

En parallèle, depuis 2019, un Comité d'éthique pour les données d'éducation a été mis en place par le Ministère, à côté des actions de la CNIL, et en complémentarité avec le délégué à la protection des données et l'administrateur ministériel des données, les inspections générales du Ministère, la direction des affaires juridiques, celle de l'évaluation, de la prospective et de la performance, celle du numérique pour l'éducation. Ce comité indépendant a pour mission de conduire et de développer la réflexion sur les aspects éthiques associés à l'utilisation des données d'éducation, afin de garantir un juste équilibre entre la valorisation et la protection de la donnée. Cependant, cette instance reste consultative, et ses propositions et avis ne sont pas nécessairement suivis d'effets.

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

Comme toute administration publique, l'Éducation nationale a l'obligation, depuis la Loi pour une République numérique de 2016, d'ouvrir les données anonymes dites d'intérêt général qu'elle produit pour les mettre à la disposition du grand public. Elle publie, dans ce cadre, des jeux de données disponibles sur la plateforme Data.gouv.fr. La DEPP, dont l'étude statistique est le métier, fournit des informations utiles à des fins de pilotage. Ses responsables restent très prudents dans les usages politiques potentiels des données publiées, sur la perception, notamment par les enseignants, des dangers liés à la collecte de données. Là encore, la tension entre l'objectif d'ouverture des données dans le sens de la transparence et la méfiance par rapport aux risques d'instrumentalisation des données statistiques révèle la complexité de la problématique de la gouvernance des données. Les demandes de mise à disposition de données, de la part des services, des *Ed-Techs* ou des médias notamment, se heurtent à des résistances de la part des services producteurs de données, qui craignent des répercussions et des risques pour les personnes, au regard de la protection des données à caractère personnel, ou pour les groupes sociaux, au regard des possibilités de croiser les données pour en tirer des conclusions à potentiel discriminatoire ou décontextualisé. Par ailleurs, les responsables de la DEPP militent pour le développement d'une littératie statistique dans les usages des données et d'une formation de tous les acteurs.

> « Tout ce qui peut, tout ce qui pourrait conduire aussi à mener une espèce de déterminisme social, en gros, on dit que dès le CP, t'es maghrébin, t'es dans un quartier sensible, ton frère n'a pas réussi à faire d'études, donc toi, hop, on t'envoie dans une voie de garage. Tout ce qui amènerait un déterminisme social, on est très vigilants là-dessus. » (ENT-005)

Discussion : limites et freins aux ambitions affichées

La culture de la gouvernance et du pilotage par les données se heurte à des limites : écarts entre les perceptions d'un horizon de performance du pilotage par les données d'un côté et la réalité de la qualité et de l'accès à certaines données de l'autre; écarts entre les représentations de ce que doit être la gouvernance des données de l'éducation d'un côté et la dépendance avec des logiciels et services fournis par des entreprises privées de l'autre; écarts entre la volonté politique d'ouverture des données de l'éducation d'un côté et les nécessités éthiques de protection des données de l'autre. Ces limites sont renforcées, d'un côté par le manque de formation et de moyens des acteurs intervenant dans le cycle de vie des données et, de l'autre, par le caractère descendant et hiérarchisé de la mise en œuvre des politiques. Celles-ci font peu de place à l'acculturation des acteurs de terrain et à leur participation à la gouvernance des données, malgré les ambitions affichées autour des communs numériques. En effet, les cultures des acteurs de l'éducation sont marquées par des champs de référence contradictoires du point de vue idéologique. La référence au partage et à la philosophie des communs de la connaissance est peu compatible avec les choix pragmatiques d'héberger les données dans des espaces gérés par les grandes entreprises américaines du numérique. La référence à la souveraineté des données se heurte à la recherche de l'efficacité dans la gestion quotidienne. La référence au pilotage optimisé et rationalisé par les données se heurte aux difficultés dans le contrôle du cycle de vie des données, du point de vue des pratiques réelles. On voit, dans des discours, que les représentations de la donnée sont marquées par des stéréotypes en circulation liés à des cultures professionnelles qui incitent à considérer la donnée comme élément de preuve objectif et irréfutable, ressource mobilisable, pour les uns, comme une source de danger et un objet à protéger, pour les autres. Plusieurs acteurs interrogés appellent au développement d'une littératie de la donnée, numérique et statistique. Des formations pourraient déconstruire les stéréotypes pour favoriser une compréhension de l'ensemble du cycle de vie des données avec tous les acteurs de la chaîne. Le sujet de la donnée est cependant perçu par les enseignants comme lointain, technique et complexe (Capelle et Chagnoux, 2023).

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

Enfin, le déploiement par le haut des politiques de la donnée entre en contradiction avec les ambitions affichées pour le développement d'une culture « bottom-up » des communs. Malgré l'effort de transparence, la restructuration des services, dans le sens d'une urbanisation des systèmes d'information, et la création des postes en faveur de l'ouverture et du partage d'informations entre les différents acteurs, les objectifs de valorisation des données peuvent osciller entre la recherche de rentabilité financière du côté des *Ed-Techs*, et le souci de protection du côté des services, entre l'évaluation purement quantitative des activités et l'appel au déploiement d'une culture critique.

Conclusion

L'analyse des discours et des imaginaires sur la gouvernance des données en éducation témoigne de la construction complexe d'un cadre sociotechnique qui intègre des normes de fonctionnement et des normes d'usage, dans le sens d'un souci de rationalisation au service du pilotage et de l'amélioration des résultats de l'éducation. Le pilotage visé fonctionne sur la base d'une quantification de toutes les activités, notamment pédagogiques. Cette analyse reste limitée, du point de vue méthodologique, par les contraintes temporelles, pour un domaine en évolution rapide, et des moyens qui interdisent d'élargir le nombre et l'origine des acteurs interrogés afin de comprendre plus précisément la mise en œuvre des politiques sur le terrain. L'enquête s'est aussi heurtée aux refus de certains acteurs de s'exprimer et à la prudence de beaucoup d'entre eux. Elle fait apparaître plusieurs constats : le premier concerne l'horizon prometteur du pilotage par la donnée dans les imaginaires portés par les discours sur la valorisation des données en éducation; le deuxième révèle les tensions inhérentes aux valeurs portées dans ces discours, entre l'ouverture des données, la transparence, l'explicabilité et les rapports de pouvoir dans la question de la souveraineté des données; le troisième met en évidence les limites et les freins aux ambitions affichées, notamment dans les cultures professionnelles marquées par des champs de référence contradictoires, du point de vue idéologique, et la complexité du contrôle du cycle de vie des données, du point de vue des pratiques réelles, au-delà des représentations technicistes. Des injonctions paradoxales se croisent à partir de systèmes de valeurs qui coexistent actuellement dans les services de l'éducation : appel à la souveraineté des données, c'est-à-dire au contrôle et à la gestion par l'État, et développement des partenariats avec les entreprises privées dans une perspective néo-libérale, culture de la participation et des communs, et prudence quant à l'instrumentalisation et à l'ouverture des données, éthique du numérique et efficacité du pilotage. La transition numérique à l'œuvre, en France comme ailleurs dans le monde, incluant des acteurs aux cultures des données hétérogènes, largement amplifiée et complexifiée par la massification des usages des IA génératives, offre cependant un cadre propice aux débats pour construire une gouvernance négociée. Une approche politique et critique de cette gouvernance reste incontournable pour en comprendre les enjeux. Le sujet des IA généralisées a ouvert une nouvelle ère et de nouvelles questions fondamentales qui restent à investir pour la recherche.

Liste des références

Akrich, M., Callon, M., et Latour, B. (dir.). (2008). *Sociologie de la traduction : textes fondateurs*. Presses des Mines via OpenEdition.

Atal, I. et Froidevaux, C. (2020). Enjeux d'éthique des usages des données numériques d'éducation dans le contexte de la pandémie. Avis n° 2020-1. Comité d'éthique pour les données d'éducation, Ministère de l'Éducation nationale, de la Jeunesse et du Sport. https://www.education.gouv.fr/sites/default/files/document/Avis%20n%C2%B02020-1%20-%20Enjeux%20d&%23039;%C3%A9thique%20des%20usages%20des%20donn%C3%A9es%20num%C3%A9riques%20d&%23039;%C3%A9ducation%20dans%20le%20contexte%20de%20la%20pand%C3%A9mie%20-291423.pdf

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

Bachimont, B. (2021). La complexité herméneutique à l'épreuve du calcul. *Interfaces numériques*, 10(3). https://www.unilim.fr/interfaces-numeriques/4686

Baye, A et Bluge, V. (2016). L'éducation fondée sur des preuves. *Rapport réalisé dans le cadre du Pacte d'excellence*. Orbi. https://hdl.handle.net/2268/252129

Bellon, A. (2023). Protéger les données. Entre mission politique et pratiques administratives, enquête sur le travail de la CNIL. Dans A. Théviot (dir.). *Gouverner par les données? Pour une sociologie politique du numérique*, ENS Éditions.

Bouzidi, A. (2024). La souveraineté numérique à l'ère de l'Intelligence Artificielle. *Revue de l'Intelligence Artificielle et du développement territorial durable*, *1*(1), 28.

Brousseau, E. (2022). Organiser la valorisation de l'or noir du XXIe siècle. Annales des mines. *Enjeux numériques*, 18, 2, 15-23. https://stm.cairn.info/revue-enjeux-numeriques-2022-2-page-15

Capelle, C. et Chagnoux, M. (2023). Former à la littératie de données : les stratégies de réduction de la complexité. Dans *La numérisation des sociétés.* https://hal.science/hal-04598702v1

Clarke, R. (2023). Dataveillance: delivering 1984. Dans L. Green et R. Guinery*, Framing Technology* (p. 117-130). Routledge. https://doi.org/10.4324/9781003416494

Collin, S. (2026). La gestion des données. Dans D. Bergeron (dir.), *Nouvelle vision du numérique pour une gestion en éducation efficace* (p. 49-70). Éditions JFD.

Collin, S. et Hennetier, C. (2024). Gouverner l'école à l'heure de l'IA : synthèse des connaissances sur la gouvernance scolaire basée sur les données. *Médiations et médiatisations*, 18, 43-66. https://doi.org/10.52358/mm.vi18.412

Couldry, N. et Mejias, U. (2019). Data colonialism: Rethinking big data's relation to the contemporary subject. *Television & new media*, 20(4), 336-349. https://doi.org/10.1177/1527476418796632

Desrosières, A. (2008). *Pour une sociologie historique de la quantification*. La Découverte.

DNE-TN2 (2022). *Littératie des données : GTnum #DEFI (Données pour l'Éducation, la Formation, l'Innovation). Éducation, numérique et recherche*. https://doi.org/10.58079/o37x.

Flichy, P. (2003). *L'innovation technique : récents développements en sciences sociales. Vers une nouvelle théorie de l'innovation*. La Découverte.

Gil, L. (2022). *La gouvernance des données en tant que « biens communs » : étude juridicostratégique pour une valorisation publique des données informationnelles* [thèse de doctorat de droit, Université de Lille, France]. https://theses.fr/2022ULILD018

Grek, S., Maroy, C. et Verger, A. (dir.) (2020). *World yearbook of education 2021: Accountability and datafication in the governance of education*. Routledge.

Inaudi, A. et Francony, J.-M. (2022), Les EdTech, régulateurs du numérique éducatif? *Communication, technologies et développement*, 12. https://doi.org/10.4000/ctd.8009

Jacob, S., et Brousseau, S. (2025). *Quand l'algorithme décide : l'État, l'IA et nous*. Presses de l'Université Laval.

Jaton, F. et Vinck, D. (2016). Processus frictionnels de mises en bases de données. *Revue d'anthropologie des connaissances, 10*(4), 489-504. https://doi.org/10.3917/rac.033.0489

Lehmans, A. (2017). Données ouvertes et redéfinition de la culture de l'information dans les organisations. Vers une culture de la donnée. *Communication et organisation*, (51), 15-26. https://doi.org/10.4000/communicationorganisation.5495

Lehmans, A. (2018). L'horizon d'une culture de la donnée ouverte : de l'utopie aux pratiques de gouvernance des données. *Revue COSSI : communication, organisation, société du savoir et information*. https://hal.science/hal-01770335v1

Leleu-Merviel, S. (2010). Le sens aux interstices, émergence de reliances complexes. Colloque international francophone Complexité 2010. Lille, France.

Leleu-Merviel, S. (2016). La signifiance canalisée par l'horizon de pertinence, des saisies aux agrégats via les données. *Revue des Interactions Humaines Médiatisées (RIHM)*, 17(1), 107-139. https://hal.science/hal-03184831v1

Lessard, C. (2021). Les organisations internationales et l'éducation dénationalisée d'un apprenant perpétuel et adaptable. *Revista Educativa-Revista de Educação*, 24, 37. https://doi.org/10.18224/educ.v24i1.8649

Maroy, C. (2021). *L'école québécoise à l'épreuve de la gestion axée sur les résultats. Sociologie de la mise en œuvre d'une politique néo-libérale.* Presses de l'Université Laval.

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

Maurel, D., Zwarich, N. et Verlaet, L. (2022). Introduction : pouvoir et stratégie des acteurs de la gouvernance de l'information. *Communication & management*, 19, 5-10. https://shs.cairn.info/revue-communication-et-management-2022-2?lang=fr

Ministère de l'Éducation nationale, de l'Enseignement supérieur et de la Recherche (2021). *La feuille de route 2021-2024 du MESRI sur la politique des données, des algorithmes et des codes sources*. https://www.enseignementsup-recherche.gouv.fr/fr/la-feuille-de-route-2021-2024-du-mesri-sur-la-politique-des-donnees-des-algorithmes-et-des-codes-50534

Ministère de l'Éducation nationale, de l'Enseignement supérieur et de la Recherche (2024). *Plan d'action 2024-2027 pour une politique ambitieuse de la donnée au service de l'éducation nationale, de la jeunesse et des sports.* https://www.education.gouv.fr/le-plan-d-action-2024-2027-pour-une-politique-ambitieuse-de-la-donnee-au-service-de-l-education-340319

Ministère de l'Éducation nationale, de l'Enseignement supérieur et de la Recherche (2025, 7 février). *Intelligence artificielle au service de l'éducation : des mesures ambitieuses pour accompagner des élèves et des professeurs.* https://www.education.gouv.fr/intelligence-artificielle-au-service-de-l-education-des-mesures-ambitieuses-pour-accompagner-les-462591

Monteil, J.-M. (2024). En France, le besoin d'une culture partagée de la production de données. *Revue internationale d'éducation de Sèvres*, 96, 59-69. https://doi.org/10.4000/12fsq

Mumford, D. (2022). Data colonialism: compelling and useful, but whither epistemes? *Information, Communication & Society*, *25*(10), 1511-1516. https://doi.org/10.1080/1369118X.2021.1986103

Paye, O. (2005). La gouvernance : d'une notion polysémique à un concept politologique. *Études internationales*, *36*(1). https://doi.org/10.7202/010730ar

Pons, X. (2024). *La fabrique des politiques d'éducation : la rapidité sans la qualité?* PUF.

Selwyn, N. (2015). Data entry: towards the critical study of digital data and education. *Learning, Media and Technology*, *40*(1), 64-82. https://doi.org/10.1080/17439884.2014.921628

Selwyn, N. (2022), Critical data futures. Dans W. Housley, A. Edwards, R. Beneito-Montagut, R. Fitzgerald (dir.), *Digital Society*, 593. SAGE Publications Ltd. https://doi.org/10.4135/9781529783193.n33

Shulz, S. (2024). Hacker l'État de l'intérieur. Éléments pour une sociologie du travail de réforme à l'ère numérique. *Sociologie du travail*, 66, 3. https://doi.org/10.4000/12atj

Tual, M., Blondelle, G., Bailleul, C. *et al.* (2024). Comment passer de la diffusion des neuromythes à l'adoption de pratiques fondées sur des données probantes en éducation? *Psychologie Française, 69*(4), 353-369. https://doi.org/10.1016/j.psfr.2024.03.003

Van Dijck, J. (2014). Datafication, dataism and dataveillance: Big Data between scientific paradigm and ideology. *Surveillance & Society, 12*(2), 197-208. https://doi.org/10.24908/ss.v12i2.4776

Verdi, U. (2022). Quelle (s) réponse (s) à l'enjeu d'acculturation aux données? *Revue française des sciences de l'information et de la communication*, 26. https://doi.org/10.4000/rfsic.14589

Verdi, U., Capelle, C. et Lehmans, A. (2025). La littératie des données : un enjeu pour les professeurs documentalistes. *InterCDI*, 315. https://hal.science/hal-05083840v1

Verdi, U., Pinède, N. et Melançon, G. (2024). La gouvernance des données en contexte universitaire : proposition d'un modèle de maturité. *INFORSID 2024*, Nancy, France, 21-36. https://hal.science/hal-04585975v1

Wuillamier, P. (2023). Les outils de la DEPP au service des territoires. *Administration & Éducation.,* 178(2), 95-97. https://doi.org/10.3917/admed.178.0095

Zacklad, M. et Rouvroy, A. (2022). L'éthique située de l'IA et ses controverses. *Revue française des sciences de l'information et de la communication*, 25. https://doi.org/10.4000/rfsic.13204

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

Abstract / Resumen / Resumo

Discourse, Perceptions, and Practices Related to Data-driven Management in Education: The Case of France

ABSTRACT

The French national education system produces and collects a large volume of administrative and academic digital data concerning pupils, families and teachers. A system for governing this data, which is organized and processed by various departments, stakeholders and platforms, is being put in place. An analysis of official discourse, supplemented by a survey of interviews on data-driven management, highlights the different stakeholders' perceptions of this data. These perceptions draw on reference systems that are not uniform. Yet, they are situated within a discursive framework that appears consistent in the central role played by the strategic use of data in harnessing digital technology for educational policies. The analysis reveals the tensions and contradictions in the implementation of data-driven management of the education system.

Keywords: education data, data governance, data-driven management, discourse analysis

Discurso, imaginarios y prácticas en torno a la gestión basada en datos en la educación: el caso de Francia

RESUMEN

El sistema educativo nacional francés produce y recopila un gran volumen de datos administrativos y escolares digitales sobre alumnos, familias y personal docente y educativo. Se está estableciendo una gobernanza de estos datos, organizados y tratados por diversos servicios, actores y plataformas. Un análisis de los discursos oficiales, complementado con una encuesta mediante entrevistas sobre la gestión basada en datos, pone de relieve las representaciones de los diferentes actores en torno a estos datos. Estas representaciones se basan en sistemas de referencia que no son uniformes dentro de un marco discursivo que, sin embargo, parece coherente en cuanto a la centralidad del uso estratégico de los datos en la movilización de las tecnologías digitales al servicio de las políticas educativas. El análisis revela las tensiones y contradicciones en la implementación de la gestión del sistema educativo basada en datos.

Palabras clave: datos educativos, gobernanza de datos, gestión basada en datos, análisis del discurso

© Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence Creative Commons 4.0 International

Discurso, imaginários e práticas comprometidas com a gestão baseada em dados na educação: o caso da França

RESUMO

O sistema educativo nacional francês produz e recolhe um grande volume de dados administrativos e escolares digitais relativos a alunos, famílias e professores. Está sendo implementada uma governança desses dados, organizados e tratados por vários serviços, atores e plataformas. Uma análise dos discursos oficiais, complementada por uma pesquisa com entrevistas sobre a gestão por dados, destaca as representações dos diferentes atores em relação a esses dados. Essas representações pertencem a sistemas de referência que não são uniformes dentro de um quadro discursivo que, no entanto, parece coerente na centralidade do uso estratégico dos dados na mobilização do digital a serviço das políticas educativas. A análise revela as tensões e contradições na implementação de uma gestão do sistema educativo por dados.

Palavras-chave: dados da educação, governança de dados, gestão por dados, análise de discurso

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

médiations & médiatisations
Revue internationale sur le numérique en éducation et communication

Gouverner l'éducation par les données et les dispositifs numériques : une analyse du Tableau de bord de l'éducation du ministère de l'Éducation du Québec

https://doi.org/10.52358/mm.vi24.551

Judicaël Alladatin, professeur
Université de Montréal, Canada
judicael.alladatin@umontreal.ca
https://orcid.org/0000-0001-7230-9953

RÉSUMÉ

Cet article propose une analyse du Tableau de bord de l'éducation développé par le ministère de l'Éducation du Québec (MEQ), dans un contexte où les données numériques prennent une place croissante dans la gestion scolaire. L'article mobilise les apports de la sociologie de la quantification, des études critiques des données et de la théorie des instruments d'action publique. L'analyse repose sur une démarche qualitative, documentaire et interface-centrée. Elle est complétée par une analyse des documents stratégiques encadrant le Tableau de bord. Les résultats montrent que le Tableau de bord privilégie une représentation du système éducatif centrée sur des dimensions étroitement mesurables (diplomation, réussite aux épreuves ministérielles, effectifs et ressources) tout en reléguant au second plan les processus pédagogiques, le travail éducatif réel et les contextes locaux. Ils mettent également en évidence le rôle structurant de la comparabilité, les risques de palmarès implicites et une tendance à la recentralisation symbolique du pilotage éducatif par les données. Les résultats montrent également que, malgré l'hétérogénéité des dates de référence et des statuts de consolidation des données, l'interface du Tableau de bord tend à les présenter comme synchrones et comparables, contribuant à naturaliser leur actualité et leur fiabilité cependant discutable.

Mots-clés : gouvernance des systèmes éducatifs, *datafication* de l'éducation, tableaux de bord numériques, sociologie de la quantification, pilotage par les données

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

Introduction

Au cours des dernières décennies, les systèmes éducatifs ont connu une transformation profonde de leurs modes de pilotage, marquée par une place croissante accordée aux données, aux indicateurs et aux dispositifs numériques. Cette évolution s'inscrit dans un mouvement plus large de *datafication* de l'action publique, au sein duquel la quantification, la standardisation et la mise en comparaison des phénomènes sociaux deviennent des instruments centraux de gouvernement (Desrosières, 1993; Porter, 1996; Kitchin, 2014). Elle est étroitement liée à l'essor de la Nouvelle gestion publique, qui promeut depuis les années 1980 des principes d'efficience, de rationalisation, de reddition de comptes et de pilotage par objectifs mesurables dans les administrations publiques (Hood, 1991; Pollitt et Bouckaert, 2017).

En éducation, cette dynamique s'est traduite par la multiplication de classements et d'indicateurs de performance, présentés comme des outils favorisant la transparence, l'amélioration des systèmes éducatifs et la prise de décision « fondée sur les données » (Lingard, 2011; Williamson, 2017). Ces dispositifs contribuent à transformer les cadres à partir desquels la réussite éducative est définie, interprétée et discutée dans l'espace public. Les indicateurs participent à configurer ce qui compte et peuvent façonner les attentes du public et générer des effets de réactivité organisationnelle lorsqu'ils sont publics et comparables (Espeland et Stevens, 2008; Espeland et Sauder, 2007, 2016; Mennicken et Espeland, 2019). Ces dynamiques s'articulent étroitement aux logiques de gestion axée sur les résultats (GAR), d'*accountability*[1] et de performativité, qui recentrent la gouvernance et la gestion scolaire autour d'objectifs mesurables et d'indicateurs standardisés, parfois au détriment de dimensions plus qualitatives, relationnelles et contextuelles du travail éducatif (Ball, 2003; Maroy *et al.*, 2017; Kamanzi, Lapointe et Dembélé, 2019).

Dans le contexte québécois, ces dynamiques sont portées par le projet de loi n° 105 de 2016, loi modifiant la Loi sur l'instruction publique, et s'inscrivent dans le déploiement de la gestion axée sur les résultats (GAR) et dans le renforcement de dispositifs de reddition de comptes multiniveaux et de suivi de la performance (Ministère de l'Éducation du Québec, 2017, 2023) dans le secteur de l'éducation. Ces dispositifs structurent les relations entre le ministère de l'Éducation, les centres de services scolaires et les établissements d'enseignement, et confèrent aux indicateurs un rôle central dans le pilotage et la coordination du système éducatif. C'est dans ce contexte que s'inscrit le développement du Tableau de bord de l'éducation au Québec comme un outil de gouvernance fondé sur les données. Développé par le MEQ, ce tableau de bord est accessible publiquement et propose une interface arrimée aux orientations du Plan stratégique 2023-2027 et de la Politique de la réussite éducative. Il vise à soutenir le pilotage du réseau scolaire en mettant à disposition un ensemble d'indicateurs sur les résultats scolaires, les parcours et les ressources du réseau, avec une extension récente à certaines dimensions matérielles et sanitaires (MEQ, 2024).

Or, malgré l'importance croissante des dispositifs numériques, peu d'études se sont intéressées au Tableau de bord en tant qu'objet sociotechnique. Comme le soulignent les approches critiques de la technologie et des interfaces, les choix de design, d'architecture informationnelle, de visualisation et de navigation ne sont jamais neutres. Ils organisent des régimes spécifiques de visibilité, hiérarchisent les informations et orientent implicitement les usages et les interprétations (Feenberg, 2010; Denouël et

[1] Le concept polysémique d'*accountability* ne dispose pas d'un équivalent pleinement satisfaisant en langue française. Dans la littérature francophone, il est généralement associé à des notions telles que la responsabilisation, la reddition de comptes, l'imputabilité, la redevabilité ou la régulation par les résultats (Voisin, 2024; Maroy et Voisin, 2017). Toutefois, ces termes ne permettent que partiellement de restituer la complexité et la pluralité des dimensions que recouvre ce concept. C'est pourquoi, dans le cadre de ce travail, nous faisons le choix de conserver le terme *accountability*. Dans cet article, nous retenons une acception large de l'*accountability*, entendue comme l'ensemble des dispositifs, instruments et mécanismes mobilisés au sein des systèmes éducatifs, et plus particulièrement des établissements d'enseignement pour encadrer, orienter, coordonner et réguler l'action des acteurs, dans une perspective d'amélioration des performances éducatives (Rhoten *et al.*, 2003).

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

Granjon, 2011; Beer, 2019). Les travaux sur les instruments d'action publique invitent ainsi à considérer les tableaux de bord en éducation non comme de simples supports d'information, mais comme des instruments susceptibles de structurer l'action publique dans la mesure où les choix de conception, de visualisation et de navigation sont susceptibles d'orienter les interprétations et les usages (Lascoumes et Le Galès, 2004).

Cet article propose alors une analyse du Tableau de bord de l'éducation du Québec, envisagé comme un dispositif de gouvernance par les données participant à la *datafication* du système éducatif québécois. L'objectif est d'analyser les logiques de quantification et de médiation qu'il met en œuvre, ainsi que les dimensions du système éducatif qu'il rend centrales ou qu'il tend à invisibiliser. Pour atteindre cet objectif, l'article s'appuie sur une démarche qualitative, documentaire et interface-centrée, s'appuyant sur une grille en cinq dimensions, complétée pour les fins de la discussion par un examen des principaux documents institutionnels encadrant le Tableau de bord.

1. Cadre théorique

L'analyse du Tableau de bord de l'éducation s'inscrit dans un cadre théorique à la frontière de la sociologie de la quantification, des études critiques des données et des travaux sur les instruments d'action publique. Ces approches permettent d'appréhender les dispositifs numériques comme des médiations qui influencent la manière dont les systèmes éducatifs sont régulés. La sociologie de la quantification permet d'interroger la construction, la performativité et les effets normatifs des indicateurs. Les approches de la *datafication* éclairent leur inscription dans des infrastructures numériques de gouvernement. Enfin, les théories des instruments et des médiations numériques offrent des outils pour analyser l'interface du Tableau de bord comme un opérateur actif de cadrage, de visibilité et d'interprétation de l'action publique.

1.1 La quantification comme mode de gouvernement

Les travaux fondateurs en sociologie de la quantification ont montré que les chiffres et les indicateurs ne constituent pas des reflets neutres de la réalité sociale, mais des constructions historiques et politiques, reposant sur des conventions, des catégories et des choix méthodologiques situés (Desrosières, 1993; Porter, 1996). Dans cette perspective, la quantification participe à ce que Desrosières (1993) qualifie de « mise en politique » des nombres, en ce qu'elle fournit des cadres de légitimation de l'action publique et des supports à la coordination entre les acteurs. À cet égard, mesurer, classer et comparer ne relèvent pas uniquement d'une opération cognitive ou technique, mais constituent un acte de gouvernance qui contribue à stabiliser certaines représentations du réel, tout en en marginalisant ou en invisibilisant d'autres. Cette approche a été prolongée par les travaux d'Espeland et Stevens (2008) et de Mennicken et Espeland (2019), qui soulignent que la quantification transforme les mondes sociaux qu'elle est censée décrire, puisqu'elle redéfinit ce qui compte, ce qui est jugé légitime et ce qui devient problématique. Dans le champ éducatif, cette logique est étroitement liée au développement des politiques d'*accountability* et de gestion axée sur les résultats, qui reposent sur la production et la circulation d'indicateurs standardisés pour piloter des systèmes complexes à distance (Hood, 1991; Lingard, 2011). Un apport central de la sociologie de la quantification réside dans l'analyse des effets de réactivité générés par les mesures publiques. Espeland et Sauder (2007, 2016) ont montré que les dispositifs de classement et de mesure comparative ne se contentent pas d'informer, mais qu'ils transforment les comportements des organisations et des individus, qui ajustent leurs pratiques en fonction des indicateurs auxquels ils sont exposés (machines à produire de l'anxiété). Cette réactivité est d'autant plus forte que les indicateurs sont rendus visibles, comparables et associés à des enjeux symboliques ou institutionnels importants. Dans le domaine de l'éducation, ces mécanismes ont été documentés à travers les analyses de la performativité (Ball, 2003) et des politiques de comparaison internationale ou nationale, telles que celles portées par les

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

enquêtes du Programme international pour le suivi des acquis des élèves (PISA, Organisation de coopération et de développement économiques, 2020). La comparabilité des situations scolaires pourtant hétérogènes, obtenue par des opérations de standardisation, tend à neutraliser les contextes locaux, les conditions de travail et les trajectoires singulières, tout en constituant une construction sociotechnique qui oriente les interprétations, les décisions et les normes de réussite et de performance.

1.2 *Datafication* et dispositifs numériques en éducation

Les études critiques des données et du numérique ont permis de mettre l'accent sur les processus de *datafication*, définis comme la transformation croissante des activités sociales en données quantifiables, stockables et exploitables (Kitchin, 2014; Williamson, 2017). En éducation, la *datafication* ne se limite pas à la production de données, mais s'accompagne du développement d'infrastructures numériques, de plateformes et de tableaux de bord qui organisent la collecte, le traitement et la visualisation des informations (Kitchin, 2014; Jarke et Breiter, 2019). Ces dispositifs jouent un rôle central dans la gouvernance contemporaine des systèmes éducatifs, en articulant des logiques de transparence, de pilotage à distance et de responsabilisation des acteurs. Comme le soulignent Collin et Hennetier (2024), la gouvernance scolaire fondée sur les données repose sur une promesse d'objectivité et de rationalité, mais elle tend également à privilégier ce qui est facilement mesurable, au risque de marginaliser des dimensions essentielles du travail éducatif, telles que les relations pédagogiques, les pratiques professionnelles ou les contextes organisationnels. Au-delà des données elles-mêmes, les choix de design, de visualisation et d'interaction jouent un rôle déterminant dans la manière dont les informations sont interprétées et mobilisées. Les interfaces numériques ne sont en effet pas de simples supports neutres, elles organisent des parcours de consultation, hiérarchisent les informations et suggèrent des usages légitimes (Feenberg, 2010; Beer, 2019). En ce sens, les tableaux de bord constituent des dispositifs de médiation, au cœur desquels se jouent des rapports de pouvoir, de savoir et de visibilité (Denouël et Granjon, 2011). Cette perspective rejoint les travaux sur les instruments d'action publique, qui considèrent les outils de gouvernance comme porteurs de conceptions implicites de l'action, du contrôle et de la responsabilité (Lascoumes et Le Galès, 2004). Appliquée aux tableaux de bord éducatifs, elle invite à interroger non seulement les indicateurs mobilisés, mais aussi les formes de visibilité qu'ils produisent, les comparaisons qu'ils rendent possibles et les dimensions du système éducatif qu'ils tendent à invisibiliser.

2. Démarche méthodologique

L'étude repose sur une démarche qualitative, documentaire et interface-centrée visant à analyser le Tableau de bord de l'éducation comme un dispositif sociotechnique de gouvernance et de médiation de l'action publique. Cette posture analytique s'inscrit dans la continuité du cadre théorique adopté. Nous nous inscrivons dans le champ des méthodes numériques, entendu ici comme une approche méthodologique visant à exploiter les traces, les dispositifs et les architectures propres aux environnements numériques (plateformes, interfaces, bases de données) pour construire des démarches d'enquête et d'analyse dites « nativement numériques » (*natively digital*) (Marres, 2012; Rogers, 2013), c'est-à-dire conçues à partir des logiques et des données produites au sein même de ces environnements.

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

2.1 Le corpus analysé

Le corpus analysé est constitué de deux ensembles complémentaires. Le premier est le Tableau de bord de l'éducation développé par le MEQ, tel qu'accessible via son interface Web publique de décembre 2025 à janvier 2026[2]. Cette délimitation temporelle vise à circonscrire empiriquement la collecte sans présumer d'effets liés à la temporalité du dispositif. Dans la mesure où l'analyse porte sur l'architecture sociotechnique et les logiques de visualisation du Tableau de bord, relativement stables dans le temps, la période retenue constitue une fenêtre d'observation permettant d'assurer la traçabilité et la reproductibilité de l'analyse, plutôt qu'un paramètre analytique en soi. Le corpus analysé comprend l'ensemble des sections ou des entrées thématiques du Tableau de bord, les sous-sections associées, les indicateurs présentés, les paramètres de filtrage et de sélection (année scolaire, réseau d'enseignement, région administrative, organisme responsable), les métadonnées associées (définitions, sources, règles de calcul, dates de validité des données, fréquence de mise à jour, statut provisoire ou définitif des indicateurs), les formes de visualisation mobilisées (graphiques linéaires, diagrammes circulaires, cartes, jauges, codes couleur) ainsi que les fonctionnalités d'interaction offertes à l'utilisateur (filtres, comparaisons, descentes hiérarchiques, sélections territoriales ou institutionnelles). L'analyse privilégie l'examen de la structure informationnelle, visuelle et interactionnelle. Une attention a été portée aux métadonnées (définitions, règles de calcul, avertissements sur la nature provisoire des données, dates de lecture et de diffusion et modalités d'actualisation) et à leur visibilité dans l'interface.

Le second ensemble du corpus est composé de documents institutionnels encadrant le Tableau de bord, notamment la Politique de la réussite éducative[3] (MEQ, 2017), le Plan stratégique 2023-2027[4] (MEQ, 2023) et les communications officielles relatives à la mise en place et à la justification du tableau de bord[5] (MEQ, 2024). Dans le cadre du présent article, ces documents sont mobilisés principalement à des fins de contextualisation et d'interprétation, afin de situer le dispositif dans son environnement politico-administratif et d'éclairer les écarts éventuels entre les intentions politiques affichées et les logiques de quantification observées. Ils ne font pas l'objet d'une analyse systématique en tant que tel, mais soutiennent la discussion des résultats issus de l'analyse du Tableau de bord.

2.2 La grille d'analyse

L'analyse du Tableau de bord s'appuie sur une grille d'analyse élaborée de manière itérative et inductive, inspirée du cadre théorique mobilisé. Cette grille comprend cinq dimensions complémentaires, permettant une observation systématique et comparative du dispositif section par section, en garantissant la stabilité du cadre d'analyse et la comparabilité des observations produites. La première dimension porte sur les finalités politiques et le cadrage de la réussite éducative. Elle vise à analyser la manière dont le Tableau de bord est justifié, les objectifs qu'il met en avant, les catégories de population scolaire mobilisées et les conceptions implicites de la réussite éducative qu'il rend visibles ou prioritaires. La deuxième dimension concerne l'architecture des indicateurs et des données, incluant les catégories construites, les choix de seuil, les unités de mesure, les niveaux d'agrégation, les modalités de ventilation (par sexe, réseau, territoire) ainsi que les conditions de production, de validation et de diffusion des données, telles qu'elles apparaissent dans les métadonnées et les notes méthodologiques associées. La troisième dimension

[2] Lien vers le tableau de bord du MEQ : https://app.powerbi.com/view?r=eyJrIjoiODMzYTQyYTctNTc5YS00YjJmLWEzMWQtYjhjOGUzYTM1MWFmIiwidCI6IjJjZThmYzE4LWE1YjAtNDhlYy05MjAwLTI4N2E4OTA2ODkwNCJ9

[3] https://numerique.banq.qc.ca/patrimoine/details/52327/3532350

[4] https://cdn-contenu.quebec.ca/cdn-contenu/adm/min/education/publications-adm/plan-strategique/plan-strategique-MEQ-2023-2027.pdf

[5] Communications officielles :
https://www.youtube.com/watch?v=oD5eP2VoHrM
https://www.quebec.ca/education/indicateurs-statistiques/prescolaire-primaire-secondaire/statistiques
https://coalitionavenirquebec.org/fr/blog/2024/03/18/un-nouveau-tableau-de-bord-pour-appuyer-le-reseau-scolaire/

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

s'intéresse au design de l'interface et à la scénarisation de la consultation, en examinant les parcours de navigation suggérés, les hiérarchies visuelles, les formes de visualisation privilégiées et les possibilités de comparaison, de classement ou de suivi longitudinal, notamment à travers les dispositifs de filtrage et de juxtaposition des résultats. La quatrième dimension porte sur les régimes de visibilité et d'invisibilité produits par le dispositif. Elle consiste à identifier ce qui est rendu visible, mesurable et comparable, mais aussi ce qui est relégué hors du champ de l'observation. Enfin, la cinquième dimension examine les effets potentiels sur la gouvernance du système éducatif.

Le modèle de la grille d'analyse utilisé pour analyser chacune des 14 sections du Tableau de bord du ministère de l'Éducation du Québec est disponible en libre accès sur Zenodo[6]. Cette grille d'analyse propose une lecture structurée du Tableau de bord en articulant cinq dimensions complémentaires (finalités politiques, architecture des indicateurs, design et scénarisation, régimes de visibilité et effets de gouvernance) afin d'examiner de manière systématique les logiques de construction, de mise en forme et d'instrumentation des données.

2.3 La procédure d'analyse

La procédure d'analyse adoptée s'inspire des méthodes d'analyse par parcours de navigation (*walkthrough analysis*) développées dans les études sociotechniques et les recherches sur les plateformes numériques (Light, Burgess et Duguay, 2016). Cette approche d'analyse d'interface (Marres et Gerlitz, 2015) examine systématiquement un dispositif du point de vue de l'utilisateur afin de documenter les choix de conception, les parcours prescrits, les éléments mis en visibilité et les cadres normatifs inscrits dans l'interface. Concrètement, l'analyse a reposé sur une navigation exhaustive de l'ensemble des sections thématiques du Tableau de bord, accompagnée de captures d'écran systématiques, de notes d'observation détaillées et de tableaux de synthèse analytiques organisés selon les cinq dimensions de la grille. Chaque capture d'écran a fait l'objet d'une annotation qualitative, portant à la fois sur le contenu informationnel (indicateurs, définitions, sources, statuts et dates de validité des données) et sur les choix visuels et interactionnels (types de graphiques, échelles, couleurs, positionnement à l'écran, possibilités de filtrage). Afin de renforcer la robustesse de l'analyse et de limiter les biais interprétatifs, l'examen du Tableau de bord a été réalisé de manière indépendante par trois personnes, en l'occurrence l'auteur et deux auxiliaires de recherche. Les observations, les annotations et les interprétations ont ensuite été mises en discussion au cours de deux rencontres d'équipe, permettant de confronter les lectures, de préciser les catégories analytiques et de stabiliser les interprétations retenues. Cette démarche de confrontation s'inscrit dans une logique de triangulation qualitative (Denzin, 2012; Miles, Huberman et Saldaña, 2020).

3. Résultats

L'analyse du Tableau de bord de l'éducation du ministère de l'Éducation du Québec repose sur un examen systématique de l'ensemble des 14 sections thématiques accessibles via l'interface Web publique du dispositif, tel qu'observé de décembre 2025 à janvier 2026. Les résultats présentés ci-dessous rendent compte des régularités transversales observées dans la structuration des indicateurs, la mise en visibilité des données et la scénarisation de leur consultation. Une synthèse par section thématique est présentée dans un document complémentaire[7] accessible sur Zenodo. L'ensemble des captures d'écran des 14 onglets du Tableau de bord analysés, ainsi que de la page d'avertissement méthodologique, ont été réalisées en vue du remplissage de la grille d'analyse. Ces matériels sont accessibles en libre accès sur Zenodo[8]. Au-delà de ces captures intégrées à l'analyse, ce travail a également permis de proposer une

[6] https://doi.org/10.5281/zenodo.19394586

[7] https://doi.org/10.5281/zenodo.18558011

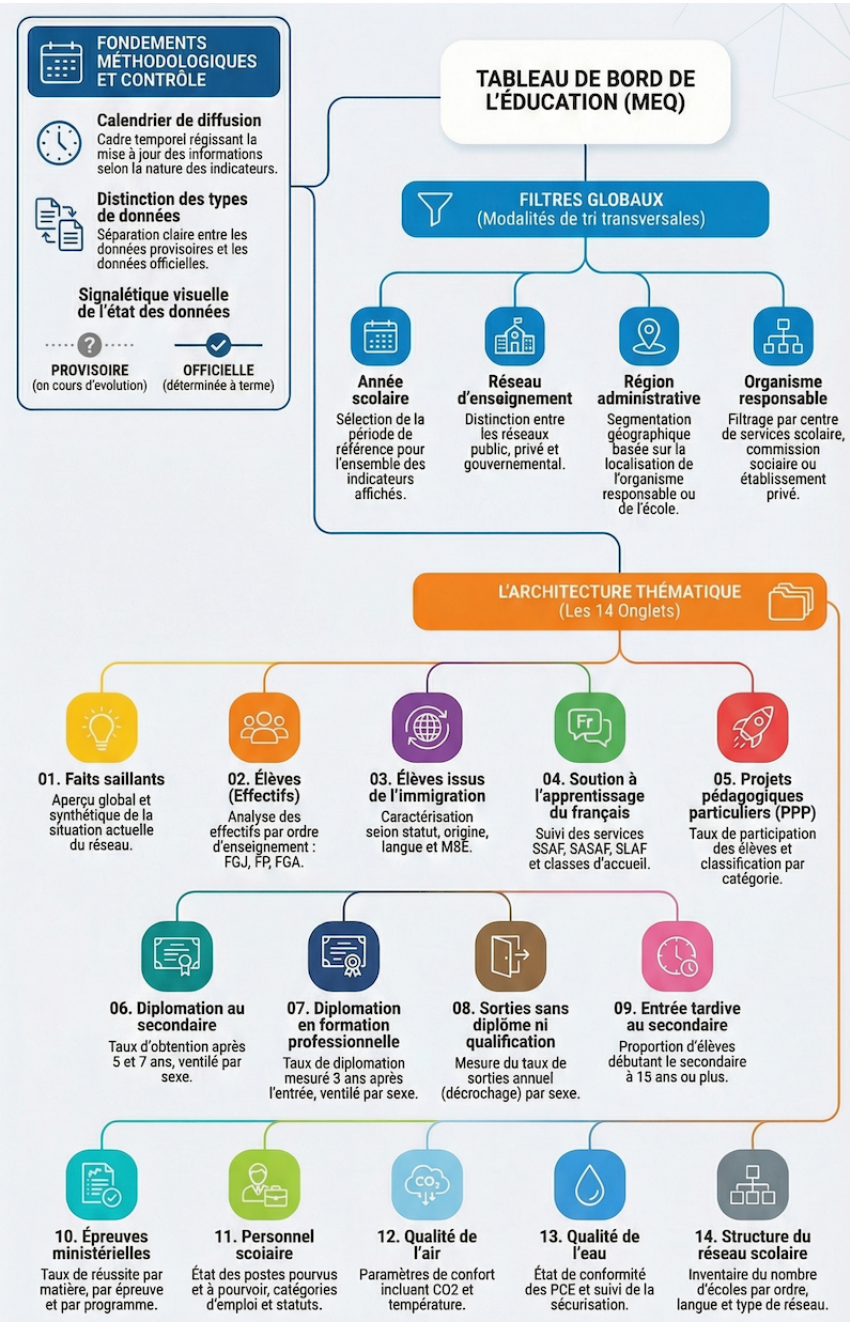
[8] https://doi.org/10.5281/zenodo.19395084

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

représentation schématique de l'arborescence du Tableau de bord (figure 1). Cette arborescence met en évidence la structuration thématique des indicateurs, les modalités de filtrage transversal ainsi que l'organisation générale du dispositif. Il convient de préciser que le Tableau de bord est accessible à la fois sur ordinateur et sur appareil mobile, ce qui participe à sa diffusion élargie et à ses modalités d'appropriation.

Figure 1

Arborescence du Tableau de bord de l'éducation du ministère de l'Éducation du Québec (MEQ)



Note. Sources : Réalisé par l'auteur à partir du Tableau de bord du MEQ et des captures d'écran disponibles sur Zenodo.

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

3.1 Une représentation populationnelle et administrative particulière du système éducatif

L'ensemble des sections du Tableau de bord met en évidence une représentation du système éducatif principalement structurée autour de populations scolaires définies par des catégories administratives stabilisées. Les élèves y sont majoritairement appréhendés à travers des effectifs, des proportions et des répartitions sectorielles (formation générale des jeunes, formation professionnelle, formation générale des adultes), présentés à des dates de référence précises. Cette structuration populationnelle repose sur des catégories homogénéisées qui regroupent des situations scolaires hétérogènes sous des intitulés communs, facilitant une lecture macroscopique du système. Les formats de visualisation récurrents (graphiques en barres, séries temporelles, tableaux synthétiques) privilégient la mise en relation des volumes et des proportions, au détriment d'informations relatives aux trajectoires individuelles, aux mobilités intersectorielles ou aux parcours non linéaires. Les sections consacrées aux élèves issus de l'immigration et aux services de soutien à l'apprentissage du français prolongent cette logique en introduisant des catégories spécifiques (génération migratoire, type de service linguistique), tout en conservant une approche essentiellement quantitative et populationnelle. Les parcours scolaires, les expériences linguistiques et les conditions d'apprentissage concrètes demeurent peu accessibles dans l'interface principale. L'analyse de l'interface montre par ailleurs que les différentes thématiques ne bénéficient pas du même degré de visibilité ni du même niveau de détail. Les sections relatives à la réussite scolaire, à la diplomation et aux parcours des élèves occupent une position centrale dans les parcours de navigation, tant par leur accessibilité directe depuis la page d'accueil que par la densité des indicateurs et des visualisations proposées. À l'inverse, d'autres thématiques apparaissent à des niveaux plus périphériques de l'interface, notamment celles portant sur les conditions organisationnelles, les ressources humaines ou les dimensions matérielles et sanitaires. Ces sections sont accessibles après plusieurs niveaux de navigation, présentent un nombre plus restreint d'indicateurs et offrent des visualisations moins développées, souvent limitées à des états agrégés ou à des statuts normatifs. Cette distribution différenciée de la visibilité suggère une hiérarchisation implicite des priorités informationnelles du dispositif, dans laquelle les résultats scolaires et les performances mesurables sont placés au cœur de l'attention, tandis que les conditions de leur production (organisationnelles, professionnelles ou matérielles) demeurent reléguées à l'arrière-plan de l'expérience utilisateur.

3.2 Des indicateurs de réussite, de diplomation et de conformité des parcours porteurs de sens

Les indicateurs relatifs à la réussite scolaire, à la diplomation, à la qualification et aux résultats aux épreuves ministérielles occupent une place structurante dans l'architecture globale du Tableau de bord. Ils constituent un noyau central autour duquel s'organise la représentation de la réussite éducative, envisagée avant tout comme l'atteinte de résultats mesurables à des moments institutionnellement définis. Ces résultats reposent sur des cohortes administratives et des seuils temporels prédéterminés (trois, cinq ou sept ans après l'entrée dans un programme ou un cycle), qui servent de repères normatifs pour l'évaluation des parcours. Dans ce cadre, les parcours scolaires sont principalement appréhendés à partir de leur conformité à des trajectoires institutionnellement définies, associées à l'obtention d'un diplôme ou d'une qualification, à la réussite aux épreuves ministérielles et à l'absence de sortie sans diplôme. Les indicateurs relatifs à l'entrée tardive au secondaire et aux sorties sans diplôme ni qualification viennent compléter cette représentation en produisant une mise en données du risque scolaire fondée sur des seuils d'âge, des statuts administratifs et des catégories de sortie. L'ensemble contribue à structurer une lecture des parcours centrée sur des résultats de sortie, situés à des points précis du cheminement scolaire. Cette centralité accordée aux indicateurs de sortie s'accompagne toutefois d'une absence d'informations sur les processus pédagogiques, les apprentissages intermédiaires, les réussites partielles ou les parcours atypiques. Les formats de visualisation privilégiés (graphiques comparatifs, séries

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

temporelles et codes visuels différenciateurs) renforcent cette orientation en accentuant la lecture des écarts et des évolutions dans le temps. En revanche, ils ne donnent pas accès aux conditions organisationnelles, pédagogiques ou sociales dans lesquelles ces résultats sont produits ni aux dynamiques intermédiaires qui structurent les trajectoires scolaires. Ainsi, la réussite éducative apparaît dans le Tableau de bord principalement comme un état mesurable du système à un moment donné, plutôt que comme un processus éducatif progressif et situé.

3.3 Une comparabilité généralisée produite par l'architecture de l'interface

L'analyse transversale des 14 sections met en évidence le rôle central de la comparabilité comme principe structurant du Tableau de bord. Celle-ci résulte d'une architecture informationnelle et visuelle reposant sur l'homogénéisation des unités de mesure, la stabilisation des catégories et la récurrence de formats de représentation identiques (taux, proportions, volumes agrégés). Les fonctionnalités de filtrage (par territoire, réseau d'enseignement, organisme responsable, sexe ou catégorie d'élèves) permettent de reconfigurer rapidement les comparaisons entre les entités administratives, tout en maintenant une continuité visuelle qui favorise une lecture fluide des écarts. Les parcours de navigation descendants, allant d'une vue synthétique vers des niveaux d'agrégation plus fins, renforcent cette mise en relation continue des données. Cette comparabilité est toutefois construite à partir de temporalités hétérogènes. Les dates de référence, les statuts provisoires ou consolidés et les fréquences de mise à jour varient selon les indicateurs et les sections. Bien que ces informations soient documentées dans les métadonnées, elles restent en arrière-plan de l'expérience utilisateur. Cette mise en retrait favorise une lecture synchronisée d'indicateurs pourtant produits dans des contextes temporels distincts, avec des risques corollaires d'interprétations erronées. Si les métadonnées documentent en effet de manière précise les dates de référence, les statuts de consolidation et les conditions de production des indicateurs, leur accès repose sur des actions volontaires de la part de l'utilisateur (infobulles, notes méthodologiques), ce qui limite leur intégration effective dans la lecture immédiate des visualisations principales. L'examen des sections du Tableau de bord met également en évidence l'absence de dispositifs d'accompagnement interprétatif, tels que des mises en contexte narratives, des liens explicites entre indicateurs ou des éléments d'aide à la compréhension des écarts observés, laissant à l'utilisateur la responsabilité d'interpréter seul les résultats affichés.

3.4 Une représentation agrégée des ressources et des conditions organisationnelles

Les sections consacrées aux ressources humaines et à la structure du réseau scolaire proposent une représentation essentiellement quantitative et agrégée des capacités organisationnelles du système éducatif. Les indicateurs portent principalement sur les effectifs de personnel, les postes à pourvoir, les statuts d'emploi et la répartition des établissements selon les réseaux. Ces données offrent une lecture macroscopique de la capacité opérationnelle du réseau, mais restent peu informatives sur les conditions concrètes d'exercice du travail éducatif : charges de travail, stabilité des équipes, pratiques professionnelles, dynamiques locales de coordination ou contraintes budgétaires. Les métadonnées précisent les périmètres institutionnels et les catégories d'emploi, sans permettre d'articuler ces informations aux résultats affichés dans les autres sections du Tableau de bord. Les modalités de filtrage renforcent cette lecture gestionnaire en mettant en évidence des écarts structurels entre les territoires ou les réseaux, tout en laissant hors champ les facteurs contextuels susceptibles d'expliquer ces écarts.

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

3.5 L’extension du pilotage par les données aux dimensions matérielles et sanitaires, et l’introduction d’une gouvernance par les seuils

Les sections consacrées à la qualité de l’air et de l’eau introduisent dans le Tableau de bord des dimensions matérielles et sanitaires qui élargissent le périmètre habituel du pilotage éducatif au-delà des apprentissages, des parcours scolaires et des ressources humaines. Cette intégration s’inscrit dans une évolution des politiques éducatives au Québec, marquée par une attention accrue aux conditions matérielles d’apprentissage et à la santé des élèves et du personnel. Plus précisément, l’intégration de ces indicateurs fait suite à des préoccupations publiques et institutionnelles de longue date, accentuées durant la pandémie de COVID-19, notamment en lien avec la qualité de l’air dans les écoles et la présence de plomb dans l’eau potable des établissements scolaires. Ces entrées mobilisent des indicateurs techniques issus de cadres réglementaires externes au champ scolaire proprement dit, traduisant l’état des infrastructures et des conditions environnementales en catégories normatives de conformité ou de non-conformité. Contrairement à plusieurs autres sections du Tableau de bord, ces indicateurs s’accompagnent de métadonnées relativement plus étoffées. Les seuils réglementaires mobilisés, les méthodes de mesure, les fréquences d’échantillonnage et les périodes de validité des données sont explicitement précisés, permettant d’identifier les référents normatifs à partir desquels les situations des établissements sont évaluées. Les dates de référence sont généralement clairement indiquées, le plus souvent situées de la fin de l’année 2024 au début de l’année 2025, et certaines données sont assorties de mentions signalant leur caractère provisoire ou évolutif. Sur le plan de la mise en forme, les visualisations associées privilégient des représentations binaires ou ordinales, organisées autour de seuils de conformité. Ce choix graphique facilite une lecture rapide de l’état des infrastructures et permet d’identifier les situations jugées problématiques au regard des normes en vigueur. Toutefois, il tend à simplifier des réalités techniques complexes, en réduisant la diversité des situations locales à des statuts normatifs peu sensibles aux conditions spécifiques des établissements d’enseignement, aux marges de tolérance opérationnelles ou aux temporalités différenciées des interventions correctives. Les modalités de filtrage par territoire, réseau ou type d’établissement accentuent cette lecture comparative en faisant ressortir des contrastes spatiaux ou institutionnels dans l’exposition aux risques environnementaux. Ces comparaisons rendent visibles des inégalités potentielles dans les conditions matérielles d’accueil des élèves, sans pour autant fournir d’éléments permettant d’en comprendre les causes organisationnelles, financières ou techniques. Ainsi, ces sections inscrivent les dimensions matérielles et sanitaires dans une logique de pilotage par indicateurs et par seuils, où les infrastructures scolaires deviennent des objets de suivi normatif, comparables et évaluables, au même titre que les performances éducatives.

4. Discussion

L’analyse des résultats de cette recherche montre que le Tableau de bord de l’éducation du MEQ constitue bien davantage qu’un simple dispositif de diffusion d’indicateurs. Il s’agit d’un instrument structurant de la gouvernance du système éducatif, participant à la transformation contemporaine des modes de pilotage. En organisant la visibilité du système éducatif autour d’indicateurs standardisés, de visualisations comparatives et de parcours de consultation scénarisés, le Tableau de bord contribue à stabiliser certaines définitions légitimes de la réussite éducative, tout en rendant possibles des formes spécifiques de régulation fondées sur la performance mesurable. En ce sens, le Tableau de bord correspond à une technologie non neutre, dont les choix de conception, d’indicateurs et de visualisation incorporent des orientations normatives et des rapports de pouvoir, conformément à l’analyse critique des technologies comme dispositifs de médiation et de cadrage de l’action développée par Feenberg (2010).

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

Un apport important de l'analyse réside dans la mise en évidence du rôle central de la comparabilité comme principe organisateur du dispositif. La centralité de la comparabilité n'est pas ici un simple effet de l'architecture du Tableau de bord, mais un véritable principe organisateur de la gouvernance éducative qu'il contribue à instituer. En rendant lisibles les écarts, le Tableau de bord transforme des réalités éducatives hétérogènes en objets d'évaluation et de classement, rejoignant ainsi les analyses sociologiques qui montrent que les indicateurs publics produisent des effets performatifs et de réactivité organisationnelle (Espeland et Sauder, 2007, 2016). Ce cadrage comparatif, fondé sur des opérations de standardisation, tend ainsi à neutraliser les contextes locaux et à réduire la complexité des parcours scolaires à des résultats synthétiques exprimés en taux et en proportions. Au-delà de la comparabilité, le Tableau de bord agit comme un dispositif de priorisation politique « à bas bruit » (Glaymann, 2025). Les dimensions du système éducatif, qui sont mesurées de manière récurrente, rendues facilement comparables et placées au cœur de l'interface, deviennent celles qui appellent l'attention, l'action et la justification publique. À l'inverse, les dimensions moins visibles ou moins directement mesurables tendent à être reléguées en périphérie du pilotage. Ce mécanisme rejoint les analyses qui montrent que les instruments chiffrés ne se contentent pas d'enregistrer l'action publique, mais participent activement à hiérarchiser ce qui mérite d'être gouverné, en structurant des priorités politiques implicites sans nécessairement les expliciter comme telles (Lascoumes et Le Galès, 2004; Beer, 2019; Williamson, 2017). L'intégration d'indicateurs relatifs à la qualité de l'air et de l'eau, même sans être centrale dans le dispositif, témoigne d'une extension du périmètre du pilotage par les données à des dimensions matérielles et sanitaires du système éducatif. Cette évolution élargit le champ de la gouvernance par les indicateurs en intégrant le bâti scolaire et les conditions matérielles dans une logique de conformité mesurable. Si cette section se distingue par une explicitation plus systématique des métadonnées et des seuils réglementaires, elles reposent néanmoins sur des visualisations souvent binaires ou dictées par des seuils, qui simplifient des réalités techniques complexes et renforcent une lecture normative fondée sur la conformité ou la non-conformité.

Les résultats mettent également en lumière la manière dont le Tableau de bord contribue à une définition particulière de la réussite éducative. Les sections consacrées à la diplomation, à la qualification et aux résultats aux épreuves ministérielles occupent une place centrale dans le dispositif et structurent une représentation de la réussite centrée sur l'atteinte de résultats finaux à des horizons temporels institutionnellement définis. Cette configuration s'inscrit clairement dans la continuité des logiques de gestion axée sur les résultats et d'*accountability*, largement documentées dans les travaux sur les politiques éducatives contemporaines (Voisin, 2024; Ball, 2003; Maroy et Voisin, 2013; Kamanzi *et al.*, 2019). En privilégiant des indicateurs de sortie standardisés, le Tableau de bord tend à consolider une lecture normative des trajectoires scolaires, à partir de laquelle les écarts sont interprétés comme des retards, des risques ou des échecs. La mise en visibilité spécifique des sorties sans diplôme ni qualification illustre de manière particulièrement nette les effets performatifs et symboliques associés aux indicateurs publics. En constituant l'absence de diplôme comme un indicateur autonome, comparable et agrégé, le Tableau de bord transforme des situations éducatives complexes en signaux d'écart à une norme institutionnelle de réussite. Comme l'ont montré Espeland et Sauder (2007, 2016), ce type de visibilité chiffrée peut produire des effets de réactivité organisationnelle, en exposant les établissements à des formes de pression symbolique liées à leur position relative. Cet état de choses est susceptible de renforcer des logiques de stigmatisation territoriale ou institutionnelle, en focalisant l'attention sur les résultats négatifs sans rendre visibles les conditions sociales, pédagogiques ou organisationnelles de leur production, participant d'une responsabilisation asymétrique caractéristique de la gouvernance par les nombres (Ball, 2003; Espeland et Stevens, 2008; Maroy, 2021). La réussite apparaît donc dans le Tableau de bord moins comme un processus éducatif complexe et situé que comme un état mesurable du système à un moment donné, défini par des seuils administratifs et des catégories institutionnelles. Cette configuration contribue ainsi à hiérarchiser implicitement les formes de réussite reconnues comme légitimes, en privilégiant celles qui sont compatibles avec les temporalités et les formats de mesure

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

institutionnels. Le Tableau de bord contribue également à un déplacement du débat éducatif, des finalités éducatives et des choix politiques vers des arbitrages techniques centrés sur les indicateurs. En focalisant l'attention sur la sélection, la lecture et la comparaison de résultats chiffrés, le dispositif tend à reformuler des enjeux éducatifs fondamentalement politiques (liés aux valeurs, aux missions de l'école ou aux conceptions de la réussite) en problèmes de mesure, de seuils et de méthodes. Ce déplacement participe à une technicisation du débat éducatif, dans laquelle les controverses portent davantage sur la robustesse des données ou la conformité aux indicateurs que sur les orientations éducatives elles-mêmes, illustrant ce que plusieurs auteurs décrivent comme une dépolitisation apparente de l'action publique par les nombres (Desrosières, 1993; Porter, 1996; Mennicken et Espeland, 2019; Williamson, 2017).

Un autre enseignement important de cette analyse concerne les régimes d'invisibilité produits par le dispositif. Si le Tableau de bord rend visibles de nombreuses dimensions du système éducatif, il laisse largement invisibles le travail éducatif réel, les pratiques pédagogiques, les dynamiques organisationnelles locales, les budgets disponibles et les conditions concrètes de mise en œuvre des politiques éducatives. Cette configuration de visibilité sélective relève pleinement d'un régime de médiation numérique qui organise simultanément la reconnaissance de certaines réalités et l'invisibilisation d'autres, rejoignant les analyses de Denouël et Granjon (2011) sur la manière dont les dispositifs numériques structurent ce qui peut être vu, reconnu et discuté dans l'espace public. Les sections relatives aux ressources humaines illustrent particulièrement cette perspective. En réduisant la question du personnel à des effectifs, des statuts et des postes vacants, le dispositif propose probablement à dessein une lecture essentiellement gestionnaire des ressources, sans accès aux conditions de travail, aux charges professionnelles, aux formes de coordination ou aux marges d'autonomie des acteurs. Cette dissociation entre résultats mesurés et conditions de leur production rejoint les analyses critiques de la gouvernance par les nombres, qui soulignent le risque d'une déconnexion croissante entre pilotage stratégique et réalités du terrain (Desrosières, 1993; Porter, 1996; Lascoumes et Le Galès, 2004). Certains travaux suggèrent toutefois que cette déconnexion ne constitue pas uniquement un effet indésirable, mais peut aussi s'inscrire dans des logiques de régulation caractéristiques de la Nouvelle gestion publique, contribuant à une mise à distance des conditions concrètes du travail et à des processus de (dé)professionnalisation des métiers (Glaymann, 2025). Dans cette perspective, l'absence ou la faible visibilité des conditions matérielles et organisationnelles peut être interprétée comme participant à des formes de « compétence empêchée », où les dysfonctionnements invisibilisés limitent le pouvoir d'agir des collectifs professionnels (Boutigny, 2021).

L'analyse permet aussi de mettre en lumière un aspect plus discret. Il s'agit de la gestion de la temporalité et de la validité des données. En effet, les dates de référence, les statuts provisoires ou consolidés et les avertissements méthodologiques varient selon les sections et les indicateurs. Bien que ces informations soient accessibles via les métadonnées, elles restent en arrière-plan de l'expérience utilisateur dans les visualisations principales. Cette mise en retrait contribue à invisibiliser la temporalité et l'incertitude inhérentes aux données, en produisant un effet d'évidence et de synchronisation artificielle des résultats. Le dispositif tend ainsi à présenter comme homogènes et immédiatement comparables des indicateurs dont les conditions de production, les périodes de référence et les degrés de consolidation sont pourtant hétérogènes et appellent à la vigilance dans les analyses et les interprétations. Cette configuration contribue à produire un effet de synchronisation artificielle des résultats, masquant la diversité des temporalités, des conditions de production et des degrés d'incertitude associés aux données mobilisées. Ce mécanisme participe à ce que Desrosières (1993) et Mennicken et Espeland (2019) décrivent comme une « mise en politique » des nombres, dans laquelle les conventions statistiques deviennent invisibles au profit d'une apparente objectivité. L'ensemble de ces éléments suggère que le Tableau de bord favorise un pilotage par signaux plutôt qu'un pilotage par compréhension. Les écarts chiffrés, les seuils de conformité, les codes couleur et les alertes visuelles constituent des signaux destinés à orienter rapidement l'attention et l'action, sans nécessairement fournir les éléments permettant de comprendre les

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

causes, les dynamiques ou les mécanismes sous-jacents aux situations observées. Ce mode de pilotage privilégie une logique de réaction aux écarts mesurés, au détriment d'une analyse approfondie des processus éducatifs, renforçant ainsi une gouvernance par ajustement et correction, plus largement inscrite dans des logiques incrémentales caractéristiques des politiques éducatives contemporaines. Ces logiques, que la Nouvelle gestion publique tend également à favoriser, génèrent plus facilement des réponses à court terme et à courte vue, plutôt qu'une gouvernance fondée sur l'interprétation, le jugement professionnel et la contextualisation (Beer, 2019; Espeland et Sauder, 2016; Kitchin, 2014; Maroy, 2021).

L'analyse croisée du Tableau de bord et des documents institutionnels qui l'encadrent permet de mettre en évidence des alignements, mais aussi des glissements significatifs entre les intentions politiques affichées et les logiques de quantification effectivement mises en œuvre. La Politique de la réussite éducative (MEQ, 2017) et le Plan stratégique 2023-2027 (MEQ, 2023) reconnaissent explicitement en effet la complexité de la réussite éducative, la diversité des parcours scolaires et l'importance de soutenir l'autonomie des acteurs du réseau et la prise en compte des contextes locaux. Toutefois, la traduction opérationnelle de ces orientations dans le Tableau de bord s'effectue principalement à travers un ensemble restreint d'indicateurs standardisés, centrés sur des résultats mesurables, comparables et agrégés. Les dimensions qualitatives du travail éducatif, les processus pédagogiques et les dynamiques organisationnelles locales apparaissent ainsi faiblement intégrées dans les cadres de mesure formalisés. Ces constats montrent que le Tableau de bord de l'éducation s'inscrit dans une continuité avec les cadres stratégiques ministériels, tout en opérant une traduction sélective de ces orientations dans des formes de quantification et de visualisation qui reconfigurent la manière dont la réussite éducative est rendue visible et gouvernable. En ce sens, le dispositif contribue à consolider un régime de gouvernance éducative fondé sur la performance observable et comparable, tout en reléguant au second plan les ambitions politiques d'une réussite éducative plurielle, contextualisée et ancrée dans le travail réel des acteurs. Cette tension renvoie à une forme de décalage entre la promesse d'alignement stratégique portée par les cadres politico-institutionnels et les modalités concrètes de mise en œuvre de cet alignement. Cette tendance est perceptible aussi par exemple dans le pilotage du projet éducatif (PE) qui vise explicitement à assurer une cohérence entre les finalités du système éducatif, les besoins des élèves et les réalités des milieux locaux. Or, lorsque l'alignement stratégique est principalement opéré de façon « descendante » à travers des indicateurs standardisés, il peut entrer en tension avec les dynamiques locales qu'il est censé soutenir. Plusieurs travaux ont montré que ces instruments d'alignement, bien qu'orientés vers une cohérence verticale entre les objectifs politiques, les indicateurs, les pratiques locales ainsi que l'amélioration continue, contribuent aussi à renforcer des logiques de recentralisation symbolique du pilotage éducatif par la définition centralisée de ce qui est mesurable, comparable et légitime à gouverner (Lascoumes et Le Galès, 2004; Ball, 2003; Beer, 2019). D'autres travaux montrent qu'ils ont tendance à limiter les marges d'interprétation et d'appropriation locales (Lapointe et Brassard, 2018; Maroy, 2021).

Conclusion

Cet article propose une analyse du Tableau de bord de l'éducation du MEQ en tant que dispositif sociotechnique de gouvernance, participant à la *datafication* du système éducatif québécois. En adoptant une approche qualitative, documentaire et interface-centrée, l'étude a montré que ce dispositif ne se limite pas à rendre visibles des informations existantes, mais qu'il contribue activement à structurer la manière dont la réussite éducative est définie, hiérarchisée et gouvernée. L'analyse met en évidence le rôle central joué par la comparabilité, la standardisation et la mise en visibilité différenciée des indicateurs dans la production d'un régime de pilotage fondé sur des performances mesurables et observables. En ce sens, le Tableau de bord apparaît comme un instrument de médiation de l'action publique qui rend gouvernables des réalités scolaires complexes en les traduisant dans des formats chiffrés, agrégés et comparables, tout en laissant en arrière-plan les processus pédagogiques, les conditions de travail, les dynamiques

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

organisationnelles locales et le travail éducatif réel. L'extension du dispositif à des dimensions matérielles et sanitaires illustre par ailleurs l'élargissement du champ du pilotage par les données et l'introduction d'une gouvernance structurée par des seuils et des lectures binaires. Sur le plan scientifique, cette recherche souligne l'intérêt d'analyser les tableaux de bord en éducation comme des interfaces de gouvernement à part entière pour en saisir les effets politiques, normatifs et symboliques. Cette démarche offre ainsi un cadre analytique transférable à l'étude d'autres instruments de pilotage fondés sur les données, au Québec comme dans d'autres contextes. Notre analyse s'est toutefois focalisée sur le dispositif tel qu'il est conçu et présenté publiquement, sans examiner les usages effectifs du Tableau de bord par les acteurs institutionnels et scolaires. Des travaux futurs pourraient explorer ces usages ainsi que les conditions concrètes de production des données et les tensions qu'elles peuvent générer dans les établissements d'enseignement et les centres de services scolaires. Plus largement, cette étude invite à adopter une posture critique et prudente à l'égard des dispositifs numériques de gouvernance en éducation. Si les tableaux de bord peuvent constituer des outils utiles de suivi et de coordination, leur mobilisation gagnerait à s'inscrire dans une démarche reconnaissant les limites de la quantification, la nécessité de recontextualiser les données et l'importance d'articuler les indicateurs chiffrés à des formes de connaissance qualitative du terrain. C'est à cette condition que le pilotage par les données pourra réellement contribuer à éclairer l'action publique dans le domaine de l'éducation.

Liste des références

Ball, S. J. (2003). The teacher's soul and the terrors of performativity. *Journal of Education Policy, 18*(2), 215-228. https://doi.org/10.1080/0268093022000043065

Beer, D. (2019). *The data gaze: Capitalism, power and perception*. SAGE Publications.

Boutigny, F. (2021). *La compétence empêchée : étude en immersion dans une industrie de process sur l'organisation du travail et ses invisibles dysfonctionnements qui bloquent le pouvoir d'agir du collectif* [thèse de doctorat, Université de Strasbourg, France]. HAL Thèses. https://theses.hal.science/tel-04141690v1

Collin, S., et Hennetier, C. (2024). Gouverner l'école à l'heure de l'IA : synthèse des connaissances sur la gouvernance scolaire basée sur les données. *Médiations et médiatisations*, (18), 43-66. https://doi.org/10.52358/mm.vi18.412

Denouël, J., et Granjon, F. (2011). *Communiquer à l'ère numérique : figures de la surveillance et de la reconnaissance*. CNRS Éditions.

Denzin, N. K. (2012). Triangulation 2.0. *Journal of Mixed Methods Research, 6*(2), 80-88. https://doi.org/10.1177/1558689812437186

Desrosières, A. (1993). *La politique des grands nombres : histoire de la raison statistique*. La Découverte.

Espeland, W. N., et Sauder, M. (2007). Rankings and reactivity: How public measures recreate social worlds. *American Journal of Sociology, 113*(1), 1-40. https://doi.org/10.1086/517897

Espeland, W. N., et Sauder, M. (2016). *Engines of anxiety: Academic rankings, reputation, and accountability*. Russell Sage Foundation.

Espeland, W. N., et Stevens, M. L. (2008). A sociology of quantification. *European Journal of Sociology, 49*(3), 401-436. https://doi.org/10.1017/S0003975609000150

Feenberg, A. (2010). *Between reason and experience: Essays in technology and modernity*. MIT Press.

Glaymann, D. (2025). *Enseignants-chercheurs : un grand corps malade*. Le Bord de l'eau.

Hood, C. (1991). A public management for all seasons? *Public Administration, 69*(1), 3-19. https://doi.org/10.1111/j.1467-9299.1991.tb00779.x

Jarke, J., et Breiter, A. (2019). The datafication of education. *Learning, Media and Technology, 44*(1), 1-6. https://doi.org/10.1080/17439884.2019.1573833

Kamanzi, P. C., Lapointe, P., et Dembélé, M. (2019). The Implementation of Results-Based Management in Quebec: Between School Principals' Optimism and Teachers' SkepticismLa mise en œuvre de la gestion axée sur les résultats au Québec. *Revue suisse de sociologie, 45*(3), 427-445. https://doi.org/10.2478/sjs-2019-0020

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

Kitchin, R. (2014). *The data revolution: Big data, open data, data infrastructures and their consequences*. SAGE Publications.

Lapointe, P., et Brassard, A. (2018). La conciliation des pressions internes et externes dans la mise en œuvre de la gestion axée sur les résultats par des directions d'établissement d'enseignement. *Éducation et francophonie, 46I*(1), 161-177. https://doi.org/10.7202/1047141ar

Lascoumes, P., et Le Galès, P. (2004). *Gouverner par les instruments*. Presses de Sciences Po.

Light, B., Burgess, J., et Duguay, S. (2016). The walkthrough method: An approach to the study of apps. *New Media & Society, 20*(3), 881-900. https://doi.org/10.1177/1461444816675438

Lingard, B. (2011). Policy as numbers: Ac/counting for educational research. *The Australian Educational Researcher, 38*(4), 355-382. https://doi.org/10.1007/s13384-011-0041-9

Maroy, C. (2021). *L'école québécoise à l'épreuve de la gestion axée sur les résultats : sociologie de la mise en œuvre d'une politique néo-libérale*. Presses de l'Université Laval.

Maroy, C., Brassard, A., Mathou, C., Vaillancourt, S., et Voisin, A. (2017). La co-construction de la gestion axée sur les résultats. *McGill Journal of Education, 52*(1), 93-113. https://doi.org/10.7202/1040806ar

Maroy, C., et Voisin, A. (2017). Accountability. Dans A. Van Zanten (dir.), *Dictionnaire de l'éducation* (nouvelle éd., p. 1-4). Presses universitaires de France.

Marres, N. (2012). The redistribution of methods: On intervention in digital social research, broadly conceived. *The Sociological Review, 60(*1), 139-165.

Marres, N., et Gerlitz, C. (2015). Interface methods: Renegotiating relations between digital research, STS and sociology. *The Sociological Review, 64(*1), 21-46.

Mennicken, A., et Espeland, W. N. (2019). What's new with numbers? Sociological approaches to the study of quantification. *Annual Review of Sociology*, 45, 223-245. https://doi.org/10.1146/annurev-soc-073117-041343

Miles, M. B., Huberman, A. M., et Saldaña, J. (2020). *Qualitative data analysis: A methods sourcebook* (4th ed.). SAGE.

Ministère de l'Éducation du Québec (2017). *Politique de la réussite éducative*. Gouvernement du Québec.

Ministère de l'Éducation du Québec (2023). *Plan stratégique 2023-2027*. Gouvernement du Québec.

Ministère de l'Éducation du Québec (2024, 19 mars). Modernisation du réseau de l'éducation : un nouveau tableau de bord pour appuyer le réseau scolaire. Gouvernement du Québec. https://www.quebec.ca/nouvelles/actualites/details/modernisation-du-reseau-de-leducation-un-nouveau-tableau-de-bord-pour-appuyer-le-reseau-scolaire-54400

Organisation de coopération et de développement économiques (2020*). PISA 2018 results (Volume I): What students know and can do*. OECD Publishing. https://doi.org/10.1787/5f07c754-en

Pollitt, C., et Bouckaert, G. (2017). *Public management reform: A comparative analysis* (4e éd.). Oxford University Press.

Porter, T. M. (1996). *Trust in numbers: The pursuit of objectivity in science and public life*. Princeton University Press.

Rhoten, D., Carnoy, M., Chabran, M., et Elmore, R. (2003). The conditions and characteristics of assessment and accountability: The case of four states. Dans M. Carnoy, R. Elmore et L. Siskin (dir.), *The new accountability: High schools and high stakes testing* (p. 13-54). Routledge.

Rogers, R. (2013). *Digital methods.* MIT Press.

Voisin, A. (2024). Instruments d'accountability et équité scolaire dans les systèmes éducatifs d'Europe et du Canada : analyse du PISA 2012. *Canadian Journal of Education / Revue canadienne de l'éducation, 47*(2), 438-465. https://doi.org/10.53967/cje-rce.5513

Williamson, B. (2017). *Big data in education: The digital future of learning, policy and practice*. SAGE Publications.

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

Abstract / Resumen / Resumo

Governing Education through Data and Digital Devices: An Analysis of the MEQ Education Dashboard

ABSTRACT

This article analyzes the Education Dashboard developed by the Québec Ministry of Education (MEQ) in a context where digital data are playing an increasingly prominent role in school governance. It draws on insights from the sociology of quantification, critical data studies, and the theory of public policy instruments. The analysis is based on a qualitative, documentary, and interface-centered approach, complemented by an examination of the strategic documents framing the dashboard. The findings show that the dashboard privileges a representation of the education system centered on narrowly measurable dimensions, such as graduation, performance on ministerial examinations, enrolment, and resources, while relegating pedagogical processes, actual educational work, and local contexts to the background. They also highlight the structuring role of comparability, the risks of implicit rankings, and a tendency toward the symbolic recentralization of educational steering through data. The findings further indicate that, despite the heterogeneity of reference dates and data consolidation statuses, the dashboard interface tends to present these data as synchronous and comparable, thereby contributing to the naturalization of their timeliness and reliability, both of which remain open to question.

Keywords: educational systems governance, education datafication, digital dashboards, sociology of quantification, data-driven governance

Gobernar la educación mediante los datos y los dispositivos digitales: un análisis del Panel de control de la educación del MEQ

Este artículo analiza el panel de control de la educación desarrollado por el Ministerio de Educación de Quebec (MEQ), en un contexto en el que los datos digitales ocupan un lugar cada vez más destacado en la gobernanza escolar. Se apoya en aportes de la sociología de la cuantificación, los estudios críticos de datos y la teoría de los instrumentos de acción pública. El análisis se basa en un enfoque cualitativo, documental y centrado en la interfaz, complementado por un examen de los documentos estratégicos que enmarcan el panel de control. Los resultados muestran que el panel de control privilegia una representación del sistema educativo centrada en dimensiones estrechamente medibles, como la graduación, el desempeño en los exámenes ministeriales, la matrícula y los recursos, mientras relega a un segundo plano los procesos pedagógicos, el trabajo educativo real y los contextos locales. También ponen de relieve el papel estructurante de la comparabilidad, los riesgos de clasificaciones implícitas y una tendencia hacia la recentralización simbólica del pilotaje educativo mediante datos. Los resultados indican además que, pese a la heterogeneidad de las fechas de referencia y de los estados de consolidación de los datos, la interfaz del panel de control tiende a presentar estos datos como sincrónicos y comparables, contribuyendo así a naturalizar su actualidad y fiabilidad, ambas todavía discutibles.

Palabras clave: gobernanza de los sistemas educativos, datificación de la educación, tableros digitales de indicadores, sociología de la cuantificación, gobernanza basada en datos

© Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

Governança da educação por dados e dispositivos digitais: uma análise do Painel Educacional do MEQ

Este artigo analisa o Painel de Indicadores da Educação desenvolvido pelo Ministério da Educação do Quebec (MEQ), em um contexto no qual os dados digitais ocupam um lugar cada vez mais importante na governança escolar. O artigo apoia-se em contribuições da sociologia da quantificação, dos estudos críticos de dados e da teoria dos instrumentos de ação pública. A análise baseia-se em uma abordagem qualitativa, documental e centrada na interface, complementada por um exame dos documentos estratégicos que enquadram o painel de indicadores. Os resultados mostram que o painel privilegia uma representação do sistema educacional centrada em dimensões estritamente mensuráveis, como a diplomação, o desempenho nos exames ministeriais, as matrículas e os recursos, ao mesmo tempo que relega a segundo plano os processos pedagógicos, o trabalho educativo real e os contextos locais. Também evidenciam o papel estruturante da comparabilidade, os riscos de classificações implícitas e uma tendência à recentralização simbólica da condução educacional por meio dos dados. Os resultados indicam ainda que, apesar da heterogeneidade das datas de referência e dos estados de consolidação dos dados, a interface do painel tende a apresentar esses dados como sincrônicos e comparáveis, contribuindo assim para naturalizar sua atualidade e sua confiabilidade, ambas ainda passíveis de questionamento.

Palavras-chaves: governança dos sistemas educacionais, digitalização de dados da educação, painéis digitais de indicadores, sociologia da quantificação, governança baseada em dados

© Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

médiations & médiatisations
Revue internationale sur le numérique en éducation et communication

L'expérience d'apprentissage comme prisme d'évaluation d'un jeu sérieux en réalité augmentée dans l'enseignement supérieur

https://doi.org/10.52358/mm.vi24.553

Ying-Dong Liu, chercheuse postdoctorale
Université Lumière Lyon 2 et Université de Strasbourg, France
yingdong.liu8@univ-lyon2.fr
https://orcid.org/0000-0002-3984-5751

Antoine Taly, directeur de recherche
Université Paris-Cite et CNRS, France
taly@ibpc.fr
https://orcid.org/0000-0001-5109-0091

RÉSUMÉ

L'expérience d'apprentissage renvoie aux perceptions et aux résultats issus des interactions entre l'apprenant et son environnement. Dans le contexte de l'enseignement supérieur, l'intégration de jeux sérieux introduit des modalités d'apprentissage plus interactives, engageantes et centrées sur l'expérience. Le jeu sérieux *Pangu* en réalité augmentée, conçu pour soutenir l'apprentissage de concepts biologiques à l'échelle microscopique, a déjà fait l'objet d'évaluations portant sur sa qualité de conception, sans toutefois analyser empiriquement l'expérience d'apprentissage des étudiants. L'objectif de cette recherche est d'évaluer l'expérience d'apprentissage associée à ce dispositif et d'examiner dans quelle mesure il permet l'atteinte des objectifs d'apprentissage visés. Une expérimentation a été menée auprès de 18 étudiants qui ont été invités à remplir un questionnaire de connaissances, administré avant et après l'utilisation du jeu, ainsi qu'un questionnaire d'évaluation de l'expérience d'apprentissage à la fin de l'expérimentation. Les résultats montrent une amélioration significative des performances des étudiants et soulignent l'impact positif de dimensions, telles que l'aspect ludique, la clarté des objectifs, l'utilisabilité et le développement cognitif sur l'engagement des apprenants. Ces résultats invitent à réfléchir au rôle des dispositifs ludiques numériques dans le contexte universitaire comme leviers d'apprentissage actif, tout en ouvrant une réflexion sur leurs conditions d'intégration pédagogique.

Mots-clés : expérience d'apprentissage, engagement, évaluation, jeu sérieux, enseignement supérieur

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

Introduction

Dans un contexte marqué par la transformation des pratiques pédagogiques et l'évolution des profils d'apprenants, l'enseignement supérieur est aujourd'hui confronté à la nécessité de repenser ses modalités d'enseignement afin d'améliorer l'expérience d'apprentissage pour qu'elle soit plus active et engageante. Bédard et Béchard (2009) proposent d'introduire l'innovation pédagogique dans les programmes d'études par trois portes complémentaires : l'épistémologie disciplinaire, l'engagement des étudiants et la culture institutionnelle. Parmi ces axes, la porte de l'engagement des étudiants occupe une place centrale, dans la mesure où elle repose sur une conception active de l'apprentissage, selon laquelle « les étudiants sont incités à construire leurs propres connaissances; ils sont des producteurs actifs et non des "récipients" passifs de la matière » (Bédard et Béchard, 2009, p. 54). Par ailleurs, comme le souligne Lavigne (2013), le public étudiant actuel, qui grandit avec les technologies numériques et a tendance à avoir beaucoup plus de besoins d'activités associées à ces dernières, exige de l'enseignant de trouver de nouveaux outils et méthodes pédagogiques adaptés à ces nouveaux modes de fonctionnement.

L'étude de Potocan *et al.* (2025) met en évidence que les étudiants privilégient des approches pédagogiques modernes et interactives plutôt que des méthodes d'enseignement plus traditionnelles, et souligne l'importance de l'utilisation des sites web, des *smartphones* et d'autres solutions numériques avancées dans les pratiques éducatives de l'enseignement supérieur. Les innovations technologiques interrogent leurs usages, leur pertinence et leurs effets, tant bénéfiques que risqués, sur l'éducation et la formation (Aillerie et Martineaud, 2023). Les auteurs soulignent également la nécessité d'analyser le numérique scolaire au regard de ses bénéfices réels et de son impact sur le geste professionnel des enseignants. Céci *et al.* (2024) proposent ainsi une typologie des prudences numériques qui s'inscrit dans une approche de sobriété numérique, visant à accompagner les pratiques pédagogiques dans l'intégration du numérique. Par ailleurs, il apparaît nécessaire de concevoir des outils spécifiques, précisément adaptés à des besoins pédagogiques fins. Cette réalité incite les enseignants à repenser leurs pratiques et à recourir à des outils pédagogiques innovants de manière prudente et systématique, afin de s'adapter à ces nouveaux modes de fonctionnement et de stimuler l'engagement chez des étudiants.

Certaines études montrent que l'utilisation des jeux sérieux dans les cours favorise l'engagement des apprenants et leur participation active aux activités pédagogiques (Almås et Giæver, 2024; Meng *et al.*, 2024; Lin *et al.*, 2024; Chen *et al.*, 2026). Dans ce contexte, le jeu sérieux en réalité augmentée *Pangu* constitue un objet d'étude pertinent. D'une part, il a été coconçu par des enseignants-chercheurs et des développeurs, spécifiquement pour des étudiants de première année universitaire en biologie, d'autre part, il vise à sensibiliser les étudiants aux différentes structures moléculaires à l'origine de la vie, en leur permettant d'interagir avec les molécules à la fois physiquement et virtuellement. À partir de l'exemple du jeu *Pangu*, Taly (2018) montre comment la frontière entre le divertissement et les objectifs pédagogiques s'estompe dans les jeux sérieux en réalité mixte. Son analyse révèle que, malgré une finalité première d'apprentissage, les étudiants détournent parfois les usages initialement prévus du jeu en explorant des formes de jeu libre et de création à partir des modèles proposés. Ce jeu a également été utilisé dans un atelier pédagogique interdisciplinaire destiné à des étudiants de première année et à des lycéens afin de susciter leur intérêt pour les sciences liées à l'origine de la vie (Taly *et al.*, 2019). L'atelier a rencontré un succès et les participants ont donné des retours positifs concernant leur intérêt pour les sujets abordés, mais les acquisitions de connaissances n'ont pas été testées. Ainsi, il manque encore une étude empirique pour évaluer l'expérience d'apprentissage des étudiants et leurs acquis après avoir joué à *Pangu*.

Par ailleurs, Charlier et Peraya (2002) soulignent l'importance de l'articulation entre les expériences d'acteurs, l'utilisation des technologies et le système/l'environnement du projet. L'innovation n'est pas toujours alignée avec les besoins relevés. Cette adéquation est également perçue différemment selon les institutions ou les individus. Les besoins sont souvent implicites, et « c'est en vivant l'expérience que

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

l'innovation prend sens » (Charlier, Bonamy et Saunders, 2002, p. 54). Dans cette perspective, il apparaît essentiel d'analyser et de comprendre l'expérience d'apprentissage vécue par les étudiants lors de l'usage du jeu. Cette analyse permet d'évaluer non seulement l'efficacité potentielle du dispositif, mais aussi les conditions dans lesquelles celui-ci devient réellement porteur d'apprentissages. Ainsi, notre recherche vise à déterminer dans quelle mesure le jeu sérieux *Pangu* permet aux étudiants d'acquérir de nouvelles connaissances ainsi qu'à identifier les indicateurs de l'expérience d'apprentissage susceptibles de favoriser l'engagement des étudiants. Elle propose également une réflexion sur l'usage de *Pangu* et, plus largement, sur l'usage des jeux dans l'enseignement supérieur, en interrogeant les enjeux pédagogiques associés à leur intégration dans les dispositifs de formation universitaire.

Cet article s'inscrit dans la continuité des actes du colloque ROC 2025 et est structuré en cinq parties. Nous présentons d'abord le cadrage théorique, qui clarifie les notions d'expérience d'apprentissage, d'engagement et d'immersion, ainsi que les approches d'évaluation de l'expérience d'apprentissage dans les jeux sérieux. La section méthodologique décrit ensuite le contexte de l'étude, les instruments mobilisés et la démarche de recherche adoptée. Les résultats sont analysés afin d'examiner les acquis de connaissances des étudiants ainsi que leur expérience d'apprentissage avec le jeu *Pangu*. Une discussion critique des résultats est ensuite proposée et la conclusion présente les perspectives de recherche.

Cadrage théorique

Expérience d'apprentissage

L'expérience est à la fois le processus et le résultat de l'interaction d'un apprenant avec son environnement (Dewey, 1938; Mandeville, 2009; Tricot, 2017; Liu, 2024a). L'expérience est également un processus à la fois interne et externe, englobant l'ensemble des états psychologiques vécus par un individu dans une situation donnée (McLellan, 2002). Par ailleurs, l'approche de Kolb (1984), fondée sur l'apprentissage expérientiel, place directement l'apprenant en contact avec la réalité. L'auteur propose un cycle continu articulant l'expérience concrète, l'observation réfléchie, la conceptualisation abstraite et l'expérimentation active. Blanié *et al.* (2020) montre davantage que l'apprentissage expérientiel favorise l'acquisition de connaissances et de compétences authentiques par la pratique répétée. « L'expérience ne constitue pas en soi un apprentissage, mais l'apprentissage ne peut se passer de l'expérience » (Dominicé, 2023, p. 81). Il s'agit de la prise de conscience de l'expérience vécue et des connaissances qui en découlent grâce à la réflexion. L'expérience d'apprentissage est omniprésente dans notre vie quotidienne, nous apprenons en interagissant et en réfléchissant. Comme le souligne Tricot (2017), « nous apprenons à chaque instant de notre vie éveillée. Dès que nous interagissons avec notre environnement, nous apprenons de celui-ci » (p. 8). Il existe peu de travaux systématiques portant sur l'expérience d'apprentissage. En s'appuyant sur une analyse systématique de la littérature scientifique, Liu *et al.* (2023) identifient trois dimensions de cette expérience : la perception des apprenants de l'environnement d'apprentissage, leurs attitudes et leurs comportements face à l'apprentissage, ainsi que les activités d'apprentissage. Liu (2024a) caractérise l'expérience d'apprentissage dans sa thèse, en précisant davantage que « l'expérience d'apprentissage représente l'ensemble des états psychologiques et cognitifs que l'apprenant peut éprouver durant le processus des interactions avec son environnement et le résultat qui en découle » (p. 41). Cet auteur met en avant dix principes fondamentaux de l'expérience d'apprentissage susceptibles d'en améliorer la qualité : la clarté des objectifs d'apprentissage, l'adéquation aux besoins des apprenants, la compatibilité entre les besoins des apprenants et l'environnement d'apprentissage, l'émotion, la volonté d'apprentissage, la flexibilité, l'interaction, la rétroaction, la réflexivité et les résultats obtenus.

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

Dans une perspective expérientielle inspirée de Dewey (1938) et de Kolb (1984), les jeux sérieux constituent des environnements favorisant une expérience d'apprentissage active où les connaissances se construisent à travers l'interaction, l'expérimentation et la réflexion sur l'action. Dans cette perspective, l'intérêt ne réside pas uniquement dans les apprentissages qui résultent de l'activité ludique, mais également dans la manière dont l'apprenant vit et construit son expérience au cours du jeu. Cette perspective soulève ainsi la question de l'évaluation de cette expérience et, plus particulièrement, de savoir quels indicateurs permettent d'évaluer l'expérience d'apprentissage dans les jeux sérieux. La section suivante présente brièvement les jeux sérieux ainsi que les travaux portant sur l'évaluation de l'expérience d'apprentissage dans les jeux.

Évaluation de l'expérience d'apprentissage dans les jeux sérieux

Le chercheur américain Abt (1970) introduit le concept de *Serious Game* (jeux sérieux en français) dans son ouvrage. Ce concept est illustré et popularisé notamment à travers *America's Army*, un jeu de tir publié en 2002 (Alvarez et Djaouti, 2010). Dans son livre *Serious Game*, Abt (1970) définit « *game* » comme une activité impliquant deux ou plusieurs décideurs indépendants qui cherche à atteindre leurs objectifs dans un contexte contraint. Il s'intéresse ainsi aux moyens d'utiliser le jeu comme levier d'amélioration de l'éducation. Les jeux sérieux se sont multipliés au cours des dernières années; ce sont des jeux développés à des fins à la fois utilitaires et ludiques (Taly, 2018). Par ailleurs, ces deux finalités sont souvent contradictoires dans les jeux sérieux, ce qui rend souvent une des deux dimensions moins optimale (Baaden *et al.*, 2018). Si les étudiants expriment généralement une préférence pour l'apprentissage par le jeu par rapport à des formes de formation plus traditionnelles, les résultats des études portant sur l'efficacité pédagogique de ces dispositifs demeurent néanmoins contrastés (Garris *et al.*, 2002). Dans ce contexte, il apparaît nécessaire de disposer de cadres d'analyse permettant d'examiner les modalités d'intégration de ces outils et d'identifier les critères susceptibles d'évaluer l'équilibre entre les objectifs ludiques et pédagogiques afin de concevoir des dispositifs à la fois convaincants et efficaces sur le plan de l'apprentissage.

L'évaluation des jeux sérieux s'inscrit principalement dans deux perspectives complémentaires : l'analyse de l'expérience vécue par les apprenants-joueurs et l'évaluation des apprentissages. Concernant la première perspective, plusieurs modèles ont été développés afin de caractériser les différentes dimensions de l'expérience de jeu. Par exemple, le modèle *GameFlow* (Sweetser et Wyeth, 2005) et le *Game Experience Questionnaire* (GEQ) (IJsselsteijn *et al.*, 2013) mettent notamment l'accent sur les dimensions expérientielles (la compétence, l'immersion, le *flow*, la tension, le défi, les affects négatifs et les affects positifs) susceptibles de favoriser l'engagement du joueur. Dans une perspective plus spécifiquement éducative, Heutte *et al.* (2016) transposent la notion de *flow* au contexte de l'apprentissage à travers le modèle *EduFlow*. Celui-ci permet d'appréhender l'expérience optimale d'apprentissage à partir de plusieurs dimensions, notamment l'absorption cognitive, l'altération de la perception du temps, la perte de conscience de soi et l'expérience autotélique. Au-delà de l'expérience de *flow*, d'autres travaux proposent une conception plus large et multidimensionnelle de l'expérience utilisateur. C'est notamment le cas de Phan *et al.* (2016) qui, à travers l'échelle GUESS (*Game User Experience Satisfaction Scale*), prennent en compte différentes dimensions de l'expérience de jeu, telles que l'utilisabilité, la narration, l'immersion, le plaisir, la créativité, l'esthétique et la connectivité sociale. Dans une perspective également multidimensionnelle, Caïra (2018) propose le modèle MEDIAL (moteur, épreuve, diégèse, intrigue, autrui, ludologie), qui fournit un cadre d'analyse de l'engagement ludique en considérant conjointement différentes composantes de l'expérience de jeu.

Néanmoins, ces modèles demeurent principalement centrés sur l'analyse de l'expérience de jeu des apprenants, alors que l'atteinte des objectifs pédagogiques constitue également une dimension essentielle de l'évaluation des jeux sérieux. À ce titre, Ávila-Pesántez *et al.* (2017) soulignent l'importance de vérifier

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

si les objectifs pédagogiques visés ont effectivement été atteints. Dans cette perspective, Liu *et al.* (2021) proposent une grille d'évaluation critériée des jeux sérieux, structurée autour de dimensions pragmatiques, hédoniques et techniques, afin d'appréhender à la fois l'expérience de jeu et l'atteinte des objectifs d'apprentissage. Bien que certains indicateurs d'évaluation puissent être généralisés à différents contextes, cette grille d'évaluation critériée est conçue pour répondre aux spécificités de ses objectifs pédagogiques. Par ailleurs, les approches mobilisées dans la littérature continuent souvent à privilégier l'utilisabilité et l'expérience du joueur. Par exemple, l'étude de Yaqoubi *et al.* (2026) s'appuie sur deux questionnaires largement reconnus : le SUS (*System Usability Scale*) (Brooke, 1996), destiné à évaluer l'utilisabilité du jeu, et le GEQ (*Game Experience Questionnaire*) (IJsselsteijn *et al.*, 2013), qui mesure l'expérience du joueur à travers les sept dimensions vues ci-dessus. Si ces instruments permettent d'évaluer différentes dimensions de l'utilisabilité et de l'expérience de jeu, ils rendent moins directement compte des apprentissages réalisés. Dès lors, l'intégration d'indicateurs relatifs à l'atteinte des objectifs d'apprentissage apparaît nécessaire pour parvenir à une évaluation plus complète des jeux sérieux.

Dans cette perspective, Liu (2024a) identifie 18 indicateurs à partir de 38 critères issus de la littérature (Liu, 2024b), qui contribuent à la satisfaction de l'expérience d'apprentissage et couvrent à la fois les dimensions d'expérience et d'apprentissage. L'auteur a mené des entretiens auprès de 15 professionnels issus de différents secteurs d'expertise liés au jeu sérieux : trois ingénieurs pédagogiques, trois concepteurs de jeux, trois concepteurs de l'expérience utilisateur, trois enseignants-chercheurs et trois experts-joueurs. Issus de ces entretiens, 18 indicateurs ont été dégagés en fonction de ceux qui avaient obtenu le plus grand nombre de votes auprès des professionnels : émotion, jouabilité, aspect esthétique, ludique, correspondance avec les besoins d'apprentissage des apprenants, correspondance avec les besoins de divertissement des apprenants, clarté de l'objectif d'apprentissage, *feedback*, réflexivité, utilisabilité, plaisir, facilité d'utilisation, compréhensibilité, défi, immersion, engagement, développement cognitif et mobilité. Ces indicateurs couvrent des aspects hédoniques, ergonomiques et pédagogiques (Liu, 2024b), permettant ainsi d'obtenir une vision globale de la qualité de l'expérience d'apprentissage.

Engagement et immersion

Parmi les différents éléments liés à l'expérience d'apprentissage dans les jeux, l'engagement et l'immersion sont souvent associés dans la littérature scientifique; les deux notions semblent importantes et favorisent l'expérience d'apprentissage (Jennett *et al.,* 2008; Hamari *et al.*, 2016; Bonenfant et Philippette, 2018; Blumenthal et Jensen, 2019; Taly *et al.*, 2021). Selon l'étude menée par Mahdi et Dewi (2025), l'expérience d'apprentissage et le niveau d'engagement exercent une influence significative sur l'attitude des apprenants à l'égard de l'enseignement de l'anglais médiatisé par les technologies. Smets et Euser (2026) analysent les expériences d'apprentissage immersives dans les musées. Leurs résultats montrent que ces expériences peuvent renforcer l'engagement et la motivation des apprenants. Toutefois, plusieurs travaux soulignent l'existence d'une confusion conceptuelle récurrente entre les notions d'immersion et d'engagement, lesquelles ne recouvrent pas nécessairement les mêmes dimensions de l'expérience de jeu (Bonenfant et Philippette, 2018). La notion d'engagement implique un sentiment subjectif, qui motive la réalisation d'une action ou d'une activité; à cet égard, l'engagement du joueur dans un jeu consiste à choisir un chemin pour atteindre une expérience souhaitée (Bonenfant et Philippette, 2018). Huizinga qualifie l'engagement d'état psychologique d'« absorption » dès 1938 (cité dans Bonenfant et Philippette, 2018), ce qui rejoint l'état du *flow* (Csikszentmihalyi, 1990) qui se caractérise par l'absorption complète dans son activité. Higgins (2006) souligne que le *flow* se concentre sur l'expérience autotélique et le plaisir. La différence entre l'engagement et le *flow* est la résistance personnelle, autrement dit la persistance à surmonter les difficultés. Selon Jennett *et al.* (2008), l'immersion est liée au *flow* et à l'absorption cognitive; elle peut ainsi être considérée comme un indicateur d'un engagement élevé. Cairns *et al.* (2014) définissent l'immersion comme le degré d'engagement ou

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

d'implication ressenti par une personne lorsqu'elle joue à un jeu. Brown et Cairns (2004) précisent que l'immersion constitue une expérience progressive, caractérisée par plusieurs niveaux d'engagement. Le premier niveau correspond à l'engagement, suivi d'un niveau intermédiaire d'absorption (*engrossment*), puis d'un niveau supérieur appelé immersion totale, qui représente le degré le plus élevé d'implication du joueur. En nous appuyant sur cette progression, nous distinguons dans cette étude deux dimensions complémentaires. L'engagement désigne le niveau d'implication qui motive l'apprenant à entreprendre et à poursuivre une activité (Bonenfant et Philippette, 2018), tandis que l'immersion correspond à un niveau d'implication plus profond, caractérisé par une absorption accrue dans l'expérience de jeu (Brown et Cairns, 2004; Jennett *et al.*, 2008). Nous nous intéressons également à déterminer la relation entre l'engagement et l'immersion dans cette étude.

L'objectif de cette étude est d'évaluer l'expérience d'apprentissage des apprenants afin de mieux comprendre l'usage du jeu sérieux *Pangu* dans un contexte universitaire. Elle s'articule autour de deux dimensions complémentaires : d'une part, l'évaluation cognitive, qui vise à mesurer les connaissances acquises par les apprenants; d'autre part, l'évaluation de leur expérience d'apprentissage afin d'améliorer l'efficacité du jeu et de proposer des pistes pour optimiser sa qualité et son usage pédagogique. Pour ce faire, nous formulons trois hypothèses : H1) le jeu *Pangu* permet aux étudiants d'acquérir de nouvelles connaissances; H2) le jeu *Pangu* offre aux étudiants une expérience d'apprentissage engageante et immersive; et H3) l'engagement et l'immersion sont significativement liés. Il est également intéressant d'analyser les indicateurs qui influencent l'engagement et l'immersion.

Méthodologie

Contexte de l'étude

Le jeu sérieux *Pangu : A Short Story of Life* a été développé en 2018, conçu pour les étudiants de première année universitaire en biologie (Taly, 2018). Il vise à les sensibiliser aux différentes structures moléculaires et à leur permettre d'explorer leurs propriétés à l'échelle microscopique (Taly, 2018; Taly *et al.*, 2019). En effet, les chercheurs ont constaté chez les apprenants des difficultés à comprendre les interactions entre les molécules biologiques (Cooper *et al.*, 2015). L'échelle microscopique est difficile à appréhender pour les apprenants, notamment parce que les propriétés des molécules diffèrent de celles du monde macroscopique et apparaissent ainsi contre-intuitives. Sur la base de ces constats, un enseignant en biologie a dirigé ce projet de développement; il s'agit d'un jeu sérieux en réalité augmentée porté par le Centre de recherches interdisciplinaires en partenariat avec le laboratoire de biochimie théorique du CNRS (figure 1).

Figure 1

Page d'accueil du jeu sérieux Pangu



Note. Source : Collectif Blueprint (2018).

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

Le jeu implique l'utilisation combinée d'une application et de modèles moléculaires tangibles, comme ceux que nous trouvons dans les lycées et les universités. En s'inspirant de l'étude de Dries *et al.* (2017), les objectifs pédagogiques du jeu *Pangu* visent à développer progressivement la compréhension, la représentation, l'analyse et la prédiction des structures et des interactions moléculaires (Taly, 2018). Dans ce contexte, le cours est organisé selon le principe de la classe inversée. Dans un premier temps, les étudiants préparent le cours en amont en lisant un chapitre spécifique du manuel et en réalisant les exercices associés avant la séance en présentiel. Celle-ci, d'une durée de 90 minutes, débute par une phase de travail en groupe au cours de laquelle les étudiants échangent sur le chapitre étudié et peuvent formuler leurs questions. La seconde partie de la séance, d'une durée de 30 à 45 minutes, est consacrée à l'utilisation du jeu *Pangu*.

Lors de la séance de jeu, les étudiants suivent différents scénarios pédagogiques proposés. L'activité peut se dérouler de deux manières : soit en dessinant la molécule sur papier, soit en construisant un modèle physique à l'aide de billes et de bâtons. Une fois la molécule réalisée, l'étudiant la prend en photo afin que le jeu puisse l'analyser et vérifier si sa structure correspond au modèle attendu. Si la molécule est correctement construite et reconnue par le système, l'étudiant reçoit un retour positif et peut passer à l'étape suivante. Dans le cas contraire, le jeu fournit un message d'erreur et il peut modifier sa construction. Cette première phase vise donc à renforcer la compréhension de la structure tridimensionnelle des molécules. Après la construction, le jeu propose une phase d'exploration virtuelle des interactions entre les molécules. Les étudiants peuvent manipuler les molécules, les déplacer, les orienter et tester différentes configurations afin d'identifier les interactions possibles, par exemple les liaisons hydrogène. *Pangu* propose au total neuf molécules à construire et dix interactions moléculaires à explorer. Il combine ainsi la manipulation concrète, la reconnaissance par image et l'expérimentation virtuelle afin d'aider les étudiants à comprendre les structures moléculaires et leurs interactions.

Cette étude a été menée dans le cadre de la thèse de Liu (2024a). Il s'agit d'une étude quasi expérimentale. Tous les étudiants inscrits à ce cours, soit 18, ont participé au cours et à la séance de jeu. La réponse aux questionnaires était volontaire. Ils étaient âgés de 17 à 20 ans (l'âge moyen est de 18 ans) et se répartissaient comme suit : 83 % de femmes et 17 % d'hommes, soit 15 femmes et 3 hommes.

Instruments de mesure

L'apprentissage par le jeu n'est pas nouveau. Il peut aussi être considéré comme une approche de l'apprentissage par l'expérience, qu'elle soit conceptuelle (liée aux connaissances), perceptuelle (liée aux interactions) ou factuelle (liée à l'action concrète) (Sanchez, Ney et Labat, 2011). Dans cette étude, nous cherchons non seulement à savoir si l'utilisation du jeu *Pangu* permet aux étudiants d'acquérir de nouvelles connaissances, mais aussi à comprendre l'expérience d'apprentissage vécue dans ce jeu.

Pour ce faire, deux questionnaires ont été proposés. Nous avons construit un questionnaire à choix multiples (QCM) portant sur des connaissances spécifiques liées aux objectifs d'apprentissage du jeu *Pangu* (*cf*. annexe A). Ce questionnaire contient 11 questions visant à évaluer les prérequis et les acquis des étudiants avant le début de l'activité et après l'exercice avec le jeu. Les étudiants obtiennent un point pour chaque réponse correcte, tandis qu'un point est retiré pour chaque réponse incorrecte. Ce barème de notation vise à encourager les étudiants à répondre avec sérieux, en ne sélectionnant une réponse que lorsqu'ils sont sûrs de leur choix. Le questionnaire d'évaluation de l'expérience d'apprentissage est issu de la thèse de Liu (2024a), comme mentionné dans la section précédente. Les 18 indicateurs sont mesurés sous la forme de l'échelle de Likert de 5 points où 1 indique « Pas du tout d'accord » et 5 indique « Tout à fait d'accord » (*cf.* annexe B). Nous avons aussi testé la fiabilité du questionnaire, selon les normes statistiques généralement admises, un alpha de Cronbach supérieur à 0,7 est généralement considéré comme acceptable (Tchibozo, 2019). Le coefficient alpha de Cronbach de ce questionnaire est de 0,833, ce qui indique une bonne cohérence interne des items.

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

Démarche de l'étude

L'enseignant a d'abord procédé à une phase de présentation, au cours de laquelle il a introduit le jeu *Pangu*, son usage, les modalités de travail et le protocole d'expérimentation. Au début de l'exercice avec le jeu *Pangu*, les étudiants ont d'abord été invités à remplir le QCM (prétest), puis ils ont été répartis aléatoirement en groupes de deux ou trois (six groupes de deux et deux groupes de trois). Chaque groupe pouvait utiliser soit des modèles moléculaires de type boules-bâtonnets, soit des dessins sur papier associés à la réalité augmentée, afin de visualiser le monde moléculaire. Ils ont ensuite exploré le jeu sur leur *smartphone*, en collaboration avec leurs pairs, afin de construire physiquement des molécules. Après avoir accompli les différentes tâches proposées dans le jeu, les étudiants ont été invités à remplir à nouveau le même QCM (post-test), puis à répondre à un questionnaire destiné à évaluer leur expérience d'apprentissage.

Le débriefing constitue un outil essentiel à l'issue d'une activité de jeu, en ce qu'il permet de transformer l'expérience ludique en connaissances mobilisables. Il offre notamment à l'enseignant la possibilité d'accompagner les étudiants dans la prise de conscience des savoirs mobilisés, leur décontextualisation et leur généralisation (Sanchez et Romero, 2020). Par ailleurs, l'étude de Martin *et al.* (2021) souligne l'importance du débriefing pour établir des liens entre les situations de jeu et les situations de travail, favorisant ainsi le transfert des connaissances. Dans cette recherche, nous nous intéressons plus particulièrement aux effets du jeu *Pangu* sur les apprentissages des étudiants. Afin d'éviter tout biais dans les résultats, le débriefing a été réalisé après l'administration du QCM post-test. Lors du débriefing, l'enseignant a invité les étudiants à partager leur ressenti, les stratégies utilisées et les difficultés rencontrées pendant le jeu. Il a également posé des questions spécifiques afin de faire le lien entre les notions du cours et les molécules représentées dans le jeu *Pangu* (*cf*. annexe C).

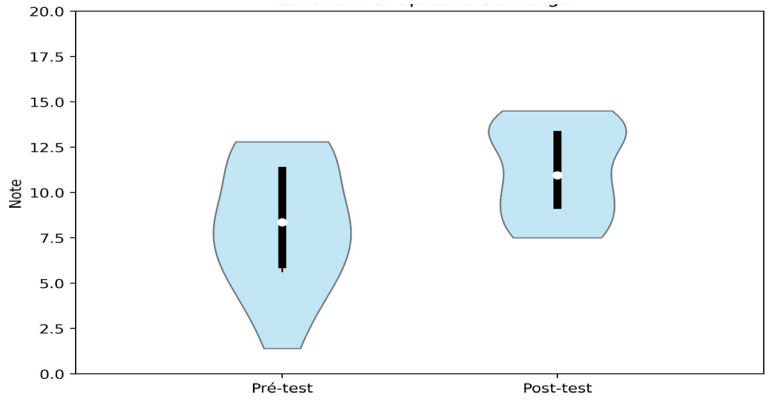
Résultats

Analyse de l'utilisation du jeu *Pangu* sur l'acquisition de nouvelles connaissances par les étudiants

C'est 100 % des étudiants (18 sur 18) qui ont répondu au pré-test et au post-test. Concernant le QCM de pré-test, la note la plus élevée est de 12,8 et la plus basse de 1,4. La moyenne obtenue est de 8,14 sur 20, avec un écart-type de 3,4. Pour le post-test, la note maximale atteint 14,5 et la note minimale, 7,5. La moyenne s'élève à 11,18, avec un écart-type de 2,5 (figure 2). La figure 2 met en évidence une amélioration des résultats d'apprentissage entre le pré-test et le post-test.

Figure 2

Comparaison des notes entre le pré-test et le post-test



BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

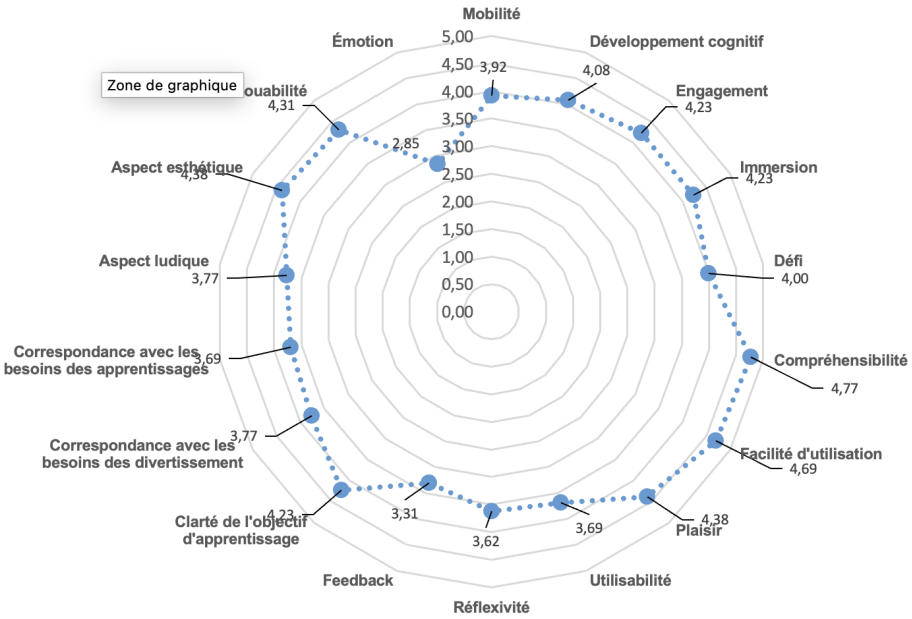
Pour vérifier la significativité de cette amélioration, nous avons tout d'abord vérifié la normalité de la distribution des scores. Les résultats indiquent que la distribution du pré-test suit une loi normale, tandis que celle du post-test ne respecte pas cette hypothèse. Compte tenu de la taille réduite de l'échantillon et de la non-normalité d'un des deux ensembles de données, nous avons retenu l'utilisation du test non paramétrique de Wilcoxon pour échantillons appariés (Hart, 2001) afin d'analyser la différence entre les scores du pré-test et du post-test. Les résultats de cette analyse révèlent une différence statistiquement significative entre les deux mesures ($p < 0,05$). Nous pouvons ainsi conclure que l'utilisation du jeu *Pangu* a contribué à l'acquisition de nouvelles connaissances chez les étudiants, notamment sur les liaisons hydrogène, les quatre bases présentes dans l'ARN, ainsi que les différentes tailles, structures et formes des molécules. Autrement dit, dans le cadre de cette étude, ce jeu a un effet positif sur l'acquisition de nouvelles connaissances (H1).

Analyse de l'expérience d'apprentissage des étudiants au jeu *Pangu*

Quant à l'expérience d'apprentissage, les étudiants apprécient globalement le jeu *Pangu*. Ils considèrent que le jeu est facile à comprendre et à utiliser. La compréhensibilité, la facilité d'utilisation, l'esthétique, le plaisir, la jouabilité, la clarté de l'objectif d'apprentissage, l'engagement et l'immersion figurent parmi les indicateurs les mieux évalués, avec des moyennes comprises entre 4,23 et 4,77 sur 5 (figure 3). Les étudiants indiquent avoir éprouvé du plaisir à jouer tout en se sentant engagés et immergés dans la réalisation des différentes missions proposées (H2). Par ailleurs, plusieurs autres indicateurs de l'expérience d'apprentissage ont également fait l'objet d'évaluations positives, notamment le développement cognitif (4,08) et le défi (4) proposé dans le jeu. En revanche, les indicateurs relatifs à la réflexivité (3,62), au *feedback* (3,31) et aux émotions (2,85) obtiennent des scores plus faibles. Ces résultats seront approfondis dans la section discussion.

Figure *3*

Moyennes des différents indicateurs de l'expérience d'apprentissage



BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

Nous avons réalisé un test de corrélation afin de vérifier le lien entre l'engagement et l'immersion (H3), ainsi que d'identifier les variables qui contribuent à l'engagement et à l'immersion des étudiants. Comme il s'agit de données non paramétriques, la corrélation de Spearman a été choisie pour cette analyse. Les résultats montrent que l'engagement a une corrélation significative avec l'aspect ludique (rho = 0,64, $p < 0,05$), la clarté d'objectif (rho = 0,70, $p < 0,001$), l'utilisabilité (rho = 0,87, $p < 0,001$) et le développement cognitif (rho = 0,58, $p < 0,05$) (*cf.* tableau 1). Selon les balises de Cohen (1988), la clarté d'objectif et l'utilisabilité contribuent fortement à l'engagement. Par ailleurs, le plaisir (rho = 0,76, $p < 0,001$) et le développement cognitif (rho = 0,57, $p < 0,05$) ont un lien positif avec l'immersion. Dans cette étude, l'immersion et l'engagement n'ont pas un lien significatif (rho = 0,40, $p = 1,82$), H3 n'a pas été validée. Cependant, le plaisir a un lien fort avec l'immersion (rho = 0,76, $p < 0,05$). Cette observation est cohérente avec l'idée qu'une partie des formes d'engagement ne sont pas liées à l'immersion mais à d'autres aspects, y compris à l'apprentissage (Brown et Cairns, 2004; Caïra, 2018). Ainsi, parmi les dimensions du modèle MEDIAL proposé par Caïra (2018), nous trouvons la dimension ludologique, « le discours ludologique en cours de partie traduit bien la forte implication du joueur, mais peut facilement contrecarrer les autres formes de l'engagement » (p. 9). Comme le souligne l'auteur, le discours ludologique contribue à l'engagement des joueurs, cette forme d'engagement analytique peut entrer en tension avec l'immersion, en invitant le joueur à adopter une posture réflexive vis-à-vis du jeu (Taly *et al*., 2021). Nos résultats sont cohérents avec cette analyse dans la mesure où l'aspect ludique contribue à l'engagement, mais n'a pas un lien significatif avec l'immersion (rho = 0,15, $p = 0,64$) dans le jeu *Pangu*.

Tableau *1*

Corrélations entre les différentes dimensions de l'expérience, l'engagement et l'immersion

Indicateurs	Aspect ludique	Clarté de l'objectif d'apprentissage	Utilisabilité	Développement cognitif	Plaisir
Engagement	0,644*	0,698**	0,8654**	0,582*	0,329
Immersion	0,145	0,1136	0,5034	0,574*	0,757**

Note. * $p < 0,05$, ** $p < 0,01$, *** $p < 0,001$ © Auteurs.

Discussion

L'étude qualitative de Taly *et al.* (2019) montre que les apprenants ont apprécié l'atelier interdisciplinaire fondé sur l'utilisation de plusieurs jeux, dont *Pangu*. Les résultats suggèrent également que les échanges entre les apprenants et les enseignants, ainsi que la mise en application des connaissances à travers les jeux, ont favorisé leur compréhension de concepts complexes. Toutefois, ces résultats reposent sur une approche déclarative et nécessitent d'être étayés par des analyses quantitatives. Dans cette perspective, les résultats de la présente étude montrent que l'utilisation du jeu *Pangu* contribue significativement à l'acquisition de nouvelles connaissances par les étudiants. L'hypothèse H1 est donc confirmée (H1). Certaines études ont montré que l'engagement a un effet positif sur l'apprentissage (Hamari *et al*., 2016), le résultat de notre étude montre aussi qu'il existe un lien positif entre l'expérience engagée et immersive et le développement cognitif des étudiants. L'aspect ludique, la clarté d'objectif et l'utilisabilité du jeu *Pangu* contribuent positivement à cet engagement d'apprentissage. Par ailleurs, l'utilisabilité présente une corrélation positive avec le développement cognitif (rho = 0,62; $p < 0,05$), ce qui indique que la facilité

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

d'utilisation de *Pangu* favorise davantage l'apprentissage. De même, la réflexivité est positivement liée au développement cognitif (rho = 0,57; p < 0,05), ce qui suggère que la dimension réflexive du jeu encourage les étudiants à réfléchir sur leurs actions, leurs choix et les connaissances mobilisées. Ce résultat rejoint les travaux soulignant l'importance du débriefing dans l'apprentissage (Sanchez et Romero, 2020; Martin *et al.*, 2021), celui-ci constituant un moment privilégié de réflexivité sur l'expérience vécue. Il souligne également l'intérêt d'intégrer, dès la conception du jeu sérieux, des dispositifs favorisant cette démarche réflexive.

Les étudiants ont éprouvé du plaisir à jouer à *Pangu* et ce jeu leur permet également d'avoir une expérience d'apprentissage engageante et immersive. Cette hypothèse est confirmée (H2). Néanmoins, l'immersion et l'engagement n'ont pas de lien significatif dans cette étude (H3); cette hypothèse n'a pas été validée. L'étude de Taly (2018) montre que certains étudiants ont brièvement utilisé les modèles moléculaires comme jouet plutôt qu'outil d'apprentissage. Selon l'auteur, le caractère tangible du matériel brouille la frontière entre le jeu et le non-jeu, ainsi qu'entre le numérique et le non numérique, et ouvre la voie à l'amusement dans le contexte du jeu *Pangu*. L'étude de Cruz (2022) souligne que le niveau d'engagement des élèves, considéré dans ses dimensions cognitive, émotionnelle et comportementale, varie selon les modalités de jeu. L'engagement apparaît relativement faible dans une situation d'*intrinsic play* et augmente lorsque les élèves évoluent vers une situation d'*extrinsic play*. Ces résultats invitent à s'interroger sur la manière dont les différentes formes d'implication dans le jeu peuvent être rapprochées de l'engagement et de l'immersion, sans pour autant les considérer comme équivalentes. Dans notre étude, les résultats mettent en évidence des associations distinctes pour ces deux dimensions. L'immersion est fortement corrélée au plaisir, tandis que l'engagement est davantage associé à l'utilisabilité, à la clarté des objectifs d'apprentissage et aux caractéristiques ludiques du jeu. Ces résultats suggèrent que l'immersion pourrait davantage refléter une absorption dans l'expérience du jeu, alors que l'engagement serait lié à l'implication de l'apprenant dans la réalisation de l'activité et la poursuite de ses objectifs (Bonenfant et Philippette, 2018). Les observations de Martin *et al.* (2021) suggèrent d'ailleurs qu'il est important de distinguer l'engagement ludique de l'engagement pédagogique. Il est en effet possible que l'apprenant-joueur ne soit pas immergé dans le jeu, mais qu'il soit engagé dans les activités ludopédagogiques via la partie pédagogique. Malgré cette distinction, l'engagement et l'immersion contribuent tous deux au développement cognitif des apprenants.

Les résultats relatifs à l'expérience d'apprentissage montrent que les étudiants comprennent facilement le fonctionnement du jeu et les règles à suivre, et qu'ils peuvent l'utiliser sans difficulté. Ils jugent également les interfaces et la présentation du jeu agréables, et les objectifs d'apprentissage leur apparaissent clairement définis. Ces différents éléments semblent favoriser leur engagement dans le jeu, ce qui concorde avec les résultats mettant en évidence une association entre l'engagement, l'utilisabilité, la clarté des objectifs d'apprentissage et les caractéristiques ludiques du jeu (*cf.* tableau 1). Cependant, il apparaît nécessaire d'offrir un retour plus interactif et formatif, permettant aux étudiants de mieux comprendre leur progression et de renforcer l'autorégulation de leur apprentissage. Les résultats suggèrent de mieux articuler la structure, les règles et la narration du jeu afin d'améliorer l'expérience d'apprentissage. Les étudiants déclarent d'ailleurs que le jeu stimule peu leurs émotions, comme le montre le faible score obtenu par cet indicateur (figure 3). Cela suggère que *Pangu* reste avant tout une activité cognitive, avec une implication affective limitée. Une narration plus immersive ou des défis plus dynamiques pourraient renforcer cette dimension émotionnelle. Les résultats du questionnaire d'évaluation de l'expérience d'apprentissage suggèrent que le jeu, à lui seul, ne permet pas suffisamment aux étudiants de prendre du recul sur leurs actions ou leurs erreurs. Il serait pertinent d'intégrer des moments de questionnement réflexif dans le jeu pour développer cette dimension. Bien que l'intégration de nouvelles technologies dans le cours contribue à l'engagement des étudiants, l'enseignant joue un rôle essentiel de médiateur, notamment à travers le débriefing (Sanchez et Romero, 2020; Martin *et al.*, 2021), en établissant des liens entre les situations de jeu et les connaissances visées afin de faciliter le processus d'apprentissage.

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

Les résultats de cette recherche sont intéressants, cependant, de nombreux facteurs pourraient être susceptibles de les influencer : au début du cours, l'enseignant avait annoncé les objectifs pédagogiques et d'apprentissage avant que les étudiants ne commencent à jouer. Il est possible que la clarté d'apprentissage ait rendu les étudiants plus actifs et engagés dans le *Pangu* qui permet de développer de nouvelles connaissances. Cet engagement n'est pas directement lié au plaisir et à l'immersion, mais indirectement via le développement cognitif. Il est possible que l'immersion facilite l'apprentissage des étudiants; mais nous pouvons aussi supposer que l'engagement pédagogique ait au contraire facilité l'immersion, puisque le *briefing* a insisté sur la légitimité du jeu pour l'apprentissage. L'immersion est généralement considérée comme un atout au cours de l'activité de jeu; toutefois, comme nous l'avons montré, elle nécessite une phase de distanciation et d'institutionnalisation lors du débriefing. Il pourrait être aussi intéressant d'explorer plus avant les liens subtils entre l'engagement et l'immersion, y compris avec des stratégies qui pourraient amener le joueur à prendre du recul pendant le jeu, d'une façon comparable à l'effet de distanciation du théâtre de Brecht (Pötzsch, 2017; Levin, 2020, cité dans Taly *et al.*, 2021). L'aspect pédagogique/d'apprentissage est souvent opposé au plaisir et à l'aspect ludique, et les concepteurs des jeux sérieux recherchent toujours un équilibre entre les deux, afin que les apprenants-joueurs ne se sentent pas trop ennuyés ou n'apprennent rien de ces jeux. Avec les résultats de l'évaluation de l'expérience d'apprentissage du jeu *Pangu*, les besoins d'apprentissage et les besoins de divertissement sont liés positivement ($rho = 0,62$, $p < 0,05$), nous supposons que les aspects ludiques et pédagogiques sont en harmonie dans ce jeu et que la dimension pédagogique est bien fusionnée avec la dimension ludique. En outre, dans cette étude, l'enseignant a joué un rôle essentiel dans la conception et la médiation pédagogiques, même si *Pangu* permet, dans une certaine mesure, d'optimiser l'expérience d'apprentissage et les performances des étudiants. Le premier acte de médiation de l'enseignant réside dans le choix de la situation d'apprentissage proposée. Ce choix relève à la fois de l'épistémologie de la discipline (biologie) et de son épistémologie de l'apprentissage (Vergnaud, 2007). Par ailleurs, les étudiants ont été répartis en groupes pour jouer à *Pangu*, l'aspect collectif est donc présent dans cette étude. Nous pouvons sans doute le rapprocher des stratégies de *peer instruction* dans lesquelles les étudiants sont encouragés à discuter autour de questions (Schel et Mazur, 2015). Il est difficile d'exclure que les interactions entre étudiants influencent les résultats d'apprentissage. D'ailleurs, cette interaction sociale vise également à favoriser l'engagement (Caïra, 2018). Heutte *et al.* (2016) indiquent aussi que le *flow* et le plaisir, qui contribuent à l'effort collectif et renforcent le sentiment d'auto-efficacité collective, permettent une expérience d'apprentissage optimale.

Enfin, cette étude présente certaines limites, principalement liées à la taille restreinte de l'échantillon, qui limite la généralisation des résultats. Il apparaît donc nécessaire de confirmer ces observations préliminaires par des études empiriques ultérieures reposant sur des échantillons plus importants. Il existe différentes formes d'engagement dans les jeux, comme les trois niveaux d'immersion proposés par Brown et Cairns (2004) : l'engagement, l'*engrossment* (ou engagement émotionnel) et l'immersion totale. Ces niveaux correspondent aux indicateurs d'engagement, d'émotion et d'immersion utilisés dans notre questionnaire. Dans cette perspective, il serait intéressant de réaliser une analyse factorielle sur un large échantillon afin d'examiner plus finement la structure des critères étudiés, notamment les différentes dimensions de l'engagement et de l'immersion.

Conclusion

Cette étude est un travail empirique d'analyse des effets mesurables de l'expérience d'apprentissage. Nous avons analysé davantage l'expérience engageante des étudiants et leurs acquis. Les résultats montrent que l'utilisation du jeu sérieux *Pangu* permet aux étudiants d'améliorer leur apprentissage du cours. Cette recherche peut apporter deux contributions. La première consiste en l'exposition d'un processus du cours innovant en intégrant le jeu *Pangu*. Ce processus est détaillé (objectifs pédagogiques,

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

organisation du cours, protocole d'évaluation, analyse des résultats). Bien que les résultats de cette étude soient liés au contexte spécifique du *Pangu*, le processus mis en œuvre pour son intégration pédagogique pourrait être transféré à d'autres jeux sérieux et à d'autres contextes d'apprentissage. Cette transférabilité repose sur plusieurs aspects, par exemple : l'identification des objectifs d'apprentissage, la sélection d'un jeu en adéquation avec ces objectifs, son intégration aux activités pédagogiques et l'accompagnement des étudiants tout au long de l'expérience d'apprentissage. Dans cette perspective, les connaissances et la culture du jeu de l'enseignant peuvent également jouer un rôle important dans la sélection et l'intégration pertinente des jeux dans le cours. La deuxième contribution consiste à appliquer le questionnaire d'évaluation de l'expérience d'apprentissage. Les critères de ce questionnaire sont issus des avis d'experts appartenant à différents domaines liés au jeu sérieux. Bien que les indicateurs du questionnaire ne couvrent pas l'ensemble des dimensions possibles de l'évaluation du jeu et que cette étude présente certaines limites, ils permettent néanmoins d'apporter des éléments de réflexion sur d'éventuels problèmes liés au contenu et aux mécanismes du jeu, à partir de l'expérience d'apprentissage vécue par les apprenants-joueurs.

L'intégration du jeu *Pangu* articule des approches d'apprentissage numériques et non numériques, notamment à travers le jeu en réalité augmentée, qui illustre un usage raisonné et complémentaire des technologies éducatives. L'intégration d'un matériel tangible physique réintroduit un espace de liberté du jeu (*play*) au sein d'un cadre pédagogique rigide (Taly, 2018). Cela permet également aux étudiants de passer de connaissances théoriques à des objets concrets, de manipuler des molécules et de visualiser les interactions moléculaires. Cette articulation entre les dimensions ludique, technologique et pédagogique ne va toutefois pas de soi et implique de penser leur intégration de manière cohérente au regard des apprentissages visés. Cette exigence conduit notamment à s'interroger, comme le soulignent Tempier, Taly et Alvarez (2022), sur la place et le rôle des apprenants, les modalités d'apprentissage, d'évaluation et de débriefing, ainsi que la cohérence entre les objectifs d'apprentissage, les activités proposées et leur évaluation. Face à ces enjeux de conception, une voie possible consiste à privilégier une démarche frugale, fondée sur l'intégration de jeux existants, numériques ou non numériques, dans la conception pédagogique, plutôt que sur la création systématiquement d'un nouveau jeu.

Liste des références

Abt, C. C. (1970). *Serious Game*. New York: Viking Press.

Aillerie, C. et Martineaud, T. (2023). Enjeux politiques du « tout numérique » à l'école et pouvoir d'agir des enseignants. *Canadian Journal of Learning and Technology / Revue canadienne de l'apprentissage et de la technologie*, *49*(4), 1-16. https://doi.org/10.21432/cjlt28455

Almås, H. et Giæver, F. (2024). The emergence of collaboration in serious games: An exploratory study. *International Journal of Serious Games*, *11*(3), 89-108. https://doi.org/10.17083/ijsg.v11i3.739

Alvarez, J. et Djaouti, D. (2010). *Introduction au jeu sérieux*. Paris : Questions théoriques.

Ávila-Pesántez, D., Rivera, L. A. et Alban, M. S. (2017). Approaches for Serious Game Design: A Systematic Literature Review. *Computers in education journal*, *8*(3), 1-10.

Baaden M, Delalande O, Ferey N, Pasquali S, Waldispühl J, Taly A (2018) Ten simple rules to create a serious game, illustrated with examples from structural biology. *PLoS Comput Biol*, *14*(3). https://doi.org/10.1371/journal.pcbi.1005955

Bédard, D. et Béchard, J.-P. (2009). *Innover dans l'enseignement supérieur*. Paris : Presses universitaires de France. https://doi.org/10.3917/puf.bedar.2009.01

Blanié, A., Amorim, M.-A., et Benhamou, D. (2020). Comparative value of a simulation by gaming and a traditional teaching method to improve clinical reasoning skills necessary to detect patient deterioration: A randomized study in nursing students. *BMC Medical Education, 20*(1), 53. https://doi.org/10.1186/s12909-020-1939-6

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

Blumenthal, V., et Jensen, Ø. (2019). Consumer immersion in the experiencescape of managed visitorattractions: The nature of the immersion process and the role of involvement. *Tourism Management Perspectives, 30*, 159-170. https://doi.org/10.1016/j.tmp.2019.02.008

Bonenfant, M. et Philippette, T. (2018). Rhétorique de l'engagement ludique dans des dispositifs de ludification. *Sciences du jeu*, *10*, 1-16. https://doi.org/10.4000/sdj.1422

Brooke, J. (1996). SUS: A quick and dirty usability scale. Dans P. W. Jordan, B. Thomas, B. A. Weerdmeester, et A. L. McClelland (dir.), *Usability evaluation in industry*. Taylor & Francis.

Brown, E., et Cairns, P. (2004). A grounded investigation of game immersion. Dans *CHI '04 Extended Abstracts on Human Factors in Computing Systems*. Association for Computing Machinery.

Caïra, O. (2018). Les dimensions multiples de l'engagement ludique. *Sciences du jeu*. *10*. 1-13. https://doi.org/10.4000/sdj.1149

Cairns, P., Cox, A. and Nordin, A.I. (2014). Immersion in Digital Games: Review of Gaming Experience Research. Dans M. C. Angelides et H. Agius (dir.), *Handbook of Digital Games*. Wiley. https://doi.org/10.1002/9781118796443.ch12

Céci, J.-F., Heiser, L. et Raynault, A. (2024). Vers une typologie des prudences numériques en éducation : une réponse aux pratiques sociales de réf. actuelles? *Revue internationale des technologies en pédagogie universitaire / International Journal of Technologies in Higher Education*, *21*(2), 1-20. https://doi.org/10.18162/ritpu-2024-v21n2-10

Charlier, B. et Peraya, D. (dir.) (2002). *Technologie et innovation en pédagogie : dispositifs innovants de formation pour l'enseignement supérieur.* Bruxelles : De Boeck Supérieur.

Charlier, B., Bonamy, J. et Saunders, M. (2002). Chapitre 2. Apprivoiser l'innovation. Dans : D. Peraya (dir.), *Technologie et innovation en pédagogie : dispositifs innovants de formation pour l'enseignement supérieur* (p. 43-64). Louvain-la-Neuve: De Boeck Supérieur.

Chen, X., Yang, Y., Wang, Y., Shen, L., Wang, Z., Chu, S., Zhuang, J. (2026). Effects of a serious game on undergraduate nursing students' learning motivation, engagement and outcomes in community nursing home visit education: A cluster quasi-experimental study. *Nurse Education in Practice*, 93, 1-9. https://doi.org/10.1016/j.nepr.2026.104785

Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioural sciences.* (2nd ed.) Lawrence Erlbaum Associates.

Collectif Blueprint. (2018). *Pangu – A short story of life* (Pangu 1.2.2) [application mobile]. https://collectifblueprint.itch.io/pangu

Cooper, M. M., Williams, L. C., et Underwood, S. M. (2015). Student understanding of intermolecular forces: A multimodal study. *Journal of Chemical Education*, *92*(8), 1288-1298. https://doi.org/10.1021/acs.jchemed.5b00169

Cruz, P. J. A. (2022). Understanding students' engagement with a Serious Game to learn English: A sociocultural perspective. *International Journal of Serious Games*, *9*(4), 137-152. https://doi.org/10.17083/ijsg.v9i4.554

Csikszentmihalyi, M. (1990). *Flow: The Psychology of Optimal Experience*. New York: Harper and Row.

Dewey, J. (1938). *Experience and education*. Kappa Delta Pi.

Dominicé, P. (2023). Expérience et apprentissage : faire de nécessité vertu. *Éducation Permanente, 236*(3), 81-89. https://doi.org/10.3917/edpe.236.0081

Dries, D. R., Dean, D. M., Listenberger, L. L., Novak, W. R., Franzen, M. A., et Craig, P. A. (2017). An expanded framework for biomolecular visualization in the classroom: Learning goals and competencies. *Biochemistry and Molecular Biology Education*, *45*(1), 69-75. https://doi.org/10.1002/bmb.20991

Garris, R., Ahlers, R., et Driskell, J. E. (2002). Games, motivation, and learning: A research and practice model. *Simulation & Gaming, 33*(4), 441-467. https://doi.org/10.1177/1046878102238607

Hamari, J., Shernoff, D.J., Rowe, E., Coller, B., Asbell-Clarke, J., Edwards, T. (2016). Challenging games help students learn: An empirical study on engagement, flow and immersion in game-based learning. *Computers in Human Behavior*. *54*, 170-179. https://doi.org/10.1016/j.chb.2015.07.045

Hart A. (2001). Mann-Whitney test is not just a test of medians: differences in spread can be important. *British Medical Journal*, 323(7309), 391-393. https://doi.org/10.1136/bmj.323.7309.391

Heutte, J., Fenouillet, F., Kaplan, J., Martin-Krumm, C., et Bachelet, R. (2016). The EduFlow model: A contribution toward the study of optimal learning environments. Dans L. Harmat, F. Ørsted Andersen, F. Ullén, J. Wright, G. Sadlo, G. *Flow experience* (p. 127-143). Springer.

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

Higgins, E. T., (2006). Value from hedonic experience and engagement. *Psychological Review*, *113*, 439-460.

IJsselsteijn, W. A., de Kort, Y. A. W., et Poels, K. (2013). *The Game Experience Questionnaire*. Eindhoven: Technische Universiteit Eindhoven.

Jennett, C., Cox, A. L., Cairns, P., Dhoparee, S., Epps, A., Tijs, T., et Walton, A. (2008). Measuring and defining the experience of immersion in games. *International Journal of Human-Computer Studies, 66*(9), 641-661.

Kolb, D. A. (1984). *Experiential learning: Experience as the source of learning and development.* Prentice Hall.

Lavigne, M. (2013). Pertinence et efficacité des serious games. Enquête de réception sur neuf serious games. *Revue des Interactions Humaines Médiatisées (RIHM)*, Europia. https://hal.science/hal-02095391v1

Lin, H.-C. K., Lu, L.-W., et Lu, R.-S. (2024). Integrating Digital Technologies and Alternate Reality Games for Sustainable Education: Enhancing Cultural Heritage Awareness and Learning Engagement. *Sustainability*, *16*(21), 9451. https://doi.org/10.3390/su16219451

Liu, Y.-D. (2024a). *Évaluer l'expérience d'apprentissage dans les Serious Games éducatifs sur appareil mobile : vers un design écologique* [thèse de doctorat, Université de Strasbourg, France].

Liu, Y.-D. (2024b). *Indicateurs pour évaluer l'expérience d'apprentissage des Serious Games sur appareil mobile.* Rencontres des Jeunes Chercheurs et Chercheuses en EIAH 2024, Laval, France. https://hal.science/hal-04669954v1

Liu, Y.-D., Gossa, J. et Schmoll, L. (2021). Permettre l'évaluation par les pairs de projets tuteurés en informatique : une grille critériée adaptée aux jeux sérieux. *Apprendre la Pensée Informatique de la Maternelle à l'Université, dans le cadre de la conférence Environnements Informatiques pour l'Apprentissage Humain (EIAH)*. 76-86. Fribourg, Suisse. https://hal.science/hal-03241693v1

Liu, Y.-D., Morard, S., Adinda, D., Sanchez, E. et Trestini, M. (2023). A Systematic Review: criteria and dimensions of learning experience. *The 22nd European Conference on e-Learning (ECEL 2023).* Pretoria, South Africa. https://hal.science/hal-04264325v1

Mahdi, M. A., et Dewi, D. S. (2025). Students' Experiences, Engagement, and Attitudes in the English Education Revolution: The Role of Interactive Technology. *International Journal of Educational Qualitative Quantitative Research*. *4*(1), 1-14. https://doi.org/10.58418/ijeqqr.v4i1.134

Mandeville. L. (2009). Chapitre 7. Une expérience d'apprentissage significatif pour l'étudiant. Dans Bédard, D. et Béchard., J.-P. (dir.), *Innover dans l'enseignement supérieur* (pp.123-138). Paris : Presses Universitaires de France.

Martin, L., Alvarez, J., et Taly, A. (2021). Serious games for vocational training: From emotional labor to knowledge transfer. Dans M.-E.B. Chaumon (dir.), *Digital Transformations in the Challenge of Activity and Work: Understanding and Supporting Technological Changes*, vol. 3 (p. 57-70). Wiley.

McLellan, H. (2002). Staging Experiences: A Proposed Framework for Designing Learning Experiences. *Educational Technology*, 42(6), 30-37.

Meng, C., Zhao, M., Pan, Z. *et al.* (2024). Investigating the impact of gamification components on online learners' engagement. *Smart Learn. Environ.* 11, 47. https://doi.org/10.1186/s40561-024-00336-3

Phan, M. H., Keebler, J. R., et Chaparro, B. S. (2016). The Development and Validation of the Game User Experience Satisfaction Scale (GUESS). *Human factors*, *58*(8), 1217-1247. https://doi.org/10.1177/0018720816669646

Potocan, V., Nedelko, Z., et Rosi, M. (2025). Digitalization of Higher Education: Students' Perspectives. *Education Sciences*, *15*(7), 847. https://doi.org/10.3390/educsci15070847

Pötzsch, H. (2017). Playing games with Shklovsky, Brecht, and Boal: Ostranenie, V-effect, and spect-actors as analytical tools for game studies. *Game Studies, 17*(2). https://gamestudies.org/1702/articles/potzsch

Sanchez, E. et Romero, M. (2020). *Apprendre en jouant*. Mythes et réalité. Édition Retz.

Sanchez, E., Ney, M., Labat, J-M. (2011). Jeux sérieux et pédagogie universitaire : de la conception à l'évaluation des apprentissages. *Revue Internationale des Technologies en Pédagogie Universitaire*, *8*(1), 48-57. https://doi.org/10.7202/1005783ar

Schell, J. et Mazur, E. (2015). Flipping the Chemistry Classroom with Peer Instruction. Dans J. García-Martínez et E. Serrano-Torregrosa (dir.), *Chemistry education: Best practices, opportunities and trends*. Wiley-VCH. https://doi.org/10.1002/9783527679300.ch13

Smets, W., Euser, V. (2026). Systematic Instructional Design Using Immersive Learning Experiences in Museums: A Multiple Case Analysis. *Technology, Knowledge and Learning*. https://doi.org/10.1007/s10758-025-09945-4

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

Sweetser, P., et Wyeth. P. (2005). GameFlow: A Model for Evaluating Player Enjoyment in Games. *ACM Computers in Entertainment.* 3(3), 1-24.

Taly, A. (2018). Is the Boundary of Fun Redefined in a Mixed-Reality Serious Game? *8th International Toy Research Association World Conference, International Toy Research Association (ITRA)*, Paris, France. https://insei.hal.science/ITRA2018/hal-02081028v1

Taly, A., Francesco, N., Marc, B., and S. Pasquali. (2019). Molecular modelling as the spark for active learning approaches for interdisciplinary biology teaching. *Interface focus*, *9*(3), 1-11. https://doi.org/10.1098/rsfs.2018.0065

Taly, A., Nugue, A. et Freudenthal, M. (2021). Modèle exploratoire de la dissonance et de l'harmonie ludo-narrative dans les jeux d'évasion. *Sciences du jeu*, *16* (2021), 1-18. https://doi.org/10.4000/sdj.3718

Tchibozo, G. (2019). *Introduction pratique aux méthodes quantitatives en Sciences de l'éducation et de la formation*. Atramenta.

Tempier, C., Taly, A., et Alvarez, J. (2022, novembre). *Faciliter les pratiques des équipes pédagogiques et de game design grâce à un modèle CEPAJe « augmenté »* [Communication à un colloque]. AUPTIC 2022 – Education, Haute École Albert Jacquard et Université catholique de Louvain, Louvain-la-Neuve, Belgique. https://hal.science/hal-04743546v1

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

Vergnaud, G. (2007). Héritages. Dans M. Merri (dir.), *Activité humaine et conceptualisation*. Toulouse : Presses universitaires du Midi.

Yaqoubi, R. M., Rezaei-Zadeh, M., Vahidi-Asl, M., Ramezani, D., Mohammadi, S., et Rafiei Oskouei, E. (2026). Developing a serious game for enhancing student problem-solving: A three-layers effectiveness model. *Entertainment Computing, 56* (101072). https://doi.org/10.1016/j.entcom.2025.101072

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

Annexes

Annexe A

Questionnaire à choix multiples du jeu *Pangu*

Pour répondre aux questions suivantes, +1 point pour une réponse correcte, -1 point pour une réponse incorrecte. Aucun point ne sera déduit pour une non-réponse.

1. La glace a une structure extrêmement organisée, combien de liaisons d'hydrogène doit avoir chaque molécule d'eau avec ses voisines?

A. 2 B. 3 C. 4 D. 5 E. 6

2. Qui permet au trombone de tenir en équilibre sur la surface de l'eau?

A. Liaisons covalentes B. molécules polaires C. molécule d'eau D. propriétés émergentes E. liaisons hydrogène

3. Avec de bonnes conditions de pression et de température, la vie va apparaître.

(1) Dans l'expérience d'Urey et de Miller, quelles sont les molécules présentes dans les conditions initiales :

A. De l'eau (+) B. De l'amoniac (+) C. De l'urée D. Du di-hydrogène (+) E. Du méthane (+)

F. De la glycine

(2) Quelles sont les liaisons qui se sont créées dans l'expérience d'Urey et de Miller?

A. liaisons covalentes (+) B. liaisons hydrogènes C. interaction de Van-der-Waals

(3) Quelle est la composition finale de cette expérience?

A. De l'eau (+) B. De l'amoniac (+) C. De l'urée D. Du di-hydrogène (+) E. Du méthane (+) F. De la glycine (+)

4. Comment sont représentées les liaisons d'hydrogène dans la partie numérique?

A. Par un trait plein B. Par un trait hachuré [X] C. Par une boule D. Elles ne sont pas représentées

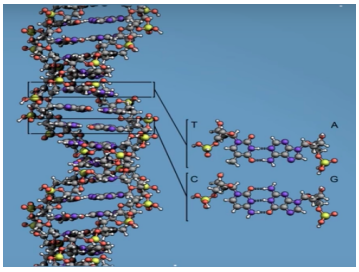
5. Quelle molécule est présente sous forme de gaz dans les conditions standard?

A. Méthane B. Ammoniac C. Azote D. Éthanol E. Uracil

6. Quelles sont les quatre bases qui sont présentes dans l'ARN? _____

A. Adénine B. Thymine C. Guanine D. Cytosine E. Uracile

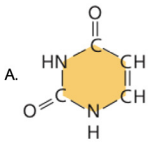
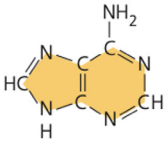
7. Les bases d'ADN interagissent les unes avec les autres, il existe une complémentarité, mais qui forme ensemble trois liaisons hydrogène?

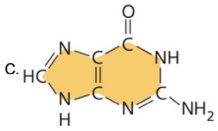
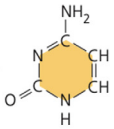
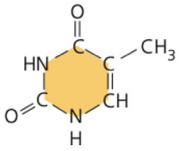


BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

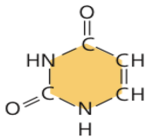
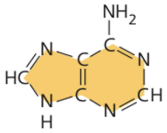
A.T B. A C. C D. G

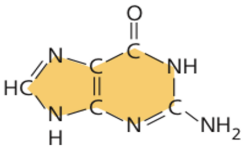
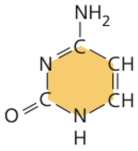
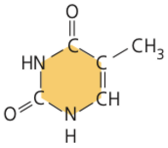
8. Quelle structure représente l'Uracile?

A.  B. 

C.  D.  E. 

9. Quelle structure représente la Guanine?

A.  B. 

C.  D.  E. 

10. Quelle liste suivante classe ces molécules dans l'ordre correct selon leur taille de la plus petite à la plus grande?

A.Eau, saccharose, glucose, protéines B. Protéine, eau, glucose, saccharose

C. Eau, protéine, saccharose, glucose D. Eau, glucose, saccharose, protéine

E. Glucose, eau, saccharose, protéine

11. Je suis capable de créer des modèles moléculaires significatifs pour transmettre des caractéristiques telles que la structure secondaire et les interactions moléculaires.

Tout à fait d'accord □ □ □ □ □ Pas du tout d'accord

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

Annexe B

Questionnaire d'évaluation de l'expérience d'apprentissage

1. Le jeu fonctionne bien, même lorsqu'on se déplace.
2. Le jeu stimule mes émotions : la joie, le stress, la frustration, l'anxiété, etc.
3. Les structures, les règles du jeu, la narration sont bien articulées.
4. Les interfaces graphiques sont de très bonne qualité et agréables à regarder.
5. Le jeu emploie divers éléments ludiques, ce qui reflète de la ludification.
6. Les contenus d'apprentissage dans ce jeu répondent à mes besoins.
7. Le divertissement dans ce jeu répond à mes besoins.
8. Pour moi, l'objectif d'apprentissage du jeu est clair.
9. Le jeu me permet de prendre du recul après mon action dans le jeu.
10. Ce jeu me fait réfléchir sur les objectifs d'apprentissage annoncés.
11. Ce jeu me permet d'atteindre les buts définis avec efficacité, efficience et satisfaction.
12. J'ai eu plaisir à jouer à ce jeu.
13. Je me suis approprié(e) le jeu facilement.
14. Je suis arrivé(e) à comprendre et à apprendre comment jouer sans difficulté.
15. Je suis capable de résoudre moi-même des problèmes qui sont posés dans ce jeu.
16. Je me suis plongé(e) dans le jeu.
17. Je me suis senti(e) engagé(e) à accomplir les missions du jeu.
18. J'apprends de nouvelles choses dans ce jeu.

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

Annexe C

Questions spécifiques posées pendant le débriefing

1. Quelles sont les forces moléculaires représentées dans le jeu?

Liaisons covalentes
Liaisons hydrogène
Liaisons ioniques
Liaisons de Van-der-Waals

2. Comment les liaisons covalentes sont-elles représentées dans la partie tangible?

Par un bâton
Par une boule
Elles ne sont pas représentées

3. Comment les liaisons hydrogène sont-elles représentées dans la partie tangible?

Par un bâton
Par une boule
Elles ne sont pas représentées

4. Comment les liaisons ioniques sont-elles représentées dans la partie tangible?

Par un bâton
Par une boule
Elles ne sont pas représentées

5. Comment les liaisons de Van-der-Waals sont-elles représentées dans la partie tangible?

Par un bâton
Par une boule
Elles ne sont pas représentées

6. Comment les liaisons covalentes sont-elles représentées dans la partie numérique?

Par un trait plein
Par un trait hachuré
Par une boule
Elles ne sont pas représentées

7. Comment les liaisons hydrogène sont-elles représentées dans la partie numérique?

Par un trait plein
Par un trait hachuré
Par une boule
Elles ne sont pas représentées

© Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

8. Comment les liaisons ioniques sont-elles représentées dans la partie numérique?

Par un trait plein
Par un trait hachuré
Par une boule
Elles ne sont pas représentées

9. Comment les liaisons de Van-der-Waals sont-elles représentées dans la partie numérique?

Par un trait plein
Par un trait hachuré
Par une boule
Elles ne sont pas représentées

10. Quelles sont les forces moléculaires responsables de la complémentarité entre bases?

Liaisons covalentes
Liaisons hydrogène
Liaisons ioniques
Liaisons de Van-der-Waals

© Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

Abstract / Resumen / Resumo

The Learning Experience as a Prism for Evaluating a Serious Game with Augmented Reality in Higher Education

ABSTRACT

The learning experience refers to the perceptions and outcomes resulting from interactions between learners and their environment. In the context of higher education, the integration of serious games introduces more interactive, engaging, and experience-centered learning modalities. The augmented reality serious game Pangu, designed to support the learning of biological concepts at the microscopic level, has already been evaluated for its design quality, but without empirically analyzing the students' learning experience. The objective of this study is to evaluate the learning experience associated with this tool and to examine the extent to which it reaches the intended learning objectives. An experiment was carried out with 18 students who completed a knowledge questionnaire before and after using the game as well as a questionnaire evaluating the learning experience at the end of the experiment. The results show a significant improvement in student performance and highlight the positive impact of factors such as playfulness, objective clarity, usability, and cognitive development associated with learner engagement. These findings invite further reflection on the role of digital game-based tools in a university context as levers for active learning, while also raising questions concerning the conditions necessary for their integration into teaching.

Keywords: learning experience, engagement, evaluation, serious game, higher education

La experiencia de aprendizaje como prisma de evaluación de un juego serio en realidad aumentada en la enseñanza superior

RESUMEN

La experiencia de aprendizaje se refiere a las percepciones y los resultados derivados de las interacciones entre el alumno y su entorno. En el contexto de la educación superior, la integración de juegos serios introduce modalidades de aprendizaje más interactivas, atractivas y centradas en la experiencia. El juego serio Pangu en realidad aumentada, diseñado para apoyar el aprendizaje de conceptos biológicos a escala microscópica, ya ha sido objeto de evaluaciones sobre la calidad de su diseño, sin analizar empíricamente la experiencia de aprendizaje de los estudiantes. El objetivo de esta investigación es evaluar la experiencia de aprendizaje asociada a este dispositivo y examinar en qué medida permite alcanzar los objetivos de aprendizaje previstos. Se llevó a cabo un experimento con 18 estudiantes a los que se les pidió que rellenaran un cuestionario de conocimientos, administrado antes y después del uso del juego, así como un cuestionario de evaluación de la experiencia de aprendizaje al final del experimento. Los resultados muestran una mejora significativa en el rendimiento de los estudiantes y destacan el impacto positivo de aspectos como el carácter lúdico, la claridad de los objetivos, la facilidad de uso y el desarrollo cognitivo en el compromiso de los alumnos. Estos resultados invitan a reflexionar sobre el papel de los dispositivos lúdicos digitales en el contexto universitario como palancas del aprendizaje activo, al tiempo que abren una reflexión sobre sus condiciones de integración pedagógica.

Palabras clave: experiencia de aprendizaje, compromiso, evaluación, juego serio, educación superior

© Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

A experiência de aprendizagem como prisma de avaliação de um jogo sério em realidade aumentada no ensino superior

RESUMO

A experiência de aprendizagem refere-se às perceções e resultados decorrentes das interações entre o aluno e o seu ambiente. No contexto do ensino superior, a integração de jogos sérios introduz modalidades de aprendizagem mais interativas, envolventes e centradas na experiência. O jogo sério Pangu em realidade aumentada, concebido para apoiar a aprendizagem de conceitos biológicos em escala microscópica, já foi objeto de avaliações sobre a sua qualidade de conceção, sem, no entanto, analisar empiricamente a experiência de aprendizagem dos estudantes. O objetivo desta investigação é avaliar a experiência de aprendizagem associada a esse dispositivo e examinar em que medida ele permite atingir os objetivos de aprendizagem pretendidos. Foi realizada uma experiência com 18 alunos, que foram convidados a preencher um questionário de conhecimentos, administrado antes e depois da utilização do jogo, bem como um questionário de avaliação da experiência de aprendizagem no final da experimentação. Os resultados mostram uma melhoria significativa no desempenho dos estudantes e destacam o impacto positivo de dimensões como o aspecto lúdico, a clareza dos objetivos, a usabilidade e o desenvolvimento cognitivo no envolvimento dos alunos. Esses resultados convidam a refletir sobre o papel dos dispositivos lúdicos digitais no contexto universitário como alavancas de aprendizagem ativa, ao mesmo tempo em que abrem uma reflexão sobre as suas condições de integração pedagógica.

Palavras-chave: experiência de aprendizagem, envolvimento, avaliação, jogo sério, ensino superior

© Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

médiations & médiatisations
Revue internationale sur le numérique en éducation et communication

L'e-EAS : vers une approche infocommunicationnelle des médiations numériques en éducation à la sexualité

https://doi.org/10.52358/mm.vi24.558

Léna Billerey, maîtresse de conférences
Université de Haute-Alsace, France
lena.billerey@uha.fr
https://orcid.org/0009-0003-6900-5491

RÉSUMÉ

Cet article propose une analyse infocommunicationnelle de l'éducation à la sexualité à l'ère numérique (e-EAS), à partir d'une enquête menée auprès d'adolescents, de parents et de professionnelles impliquées dans ces dispositifs. Il interroge les conditions de légitimation, de mise en œuvre et d'appropriation de l'éducation à la sexualité dans des environnements médiatiques profondément reconfigurés par le numérique. L'analyse met en évidence trois tensions structurantes : une légitimité institutionnelle fragilisée par des registres discursifs souvent alarmistes ou juridiques, une fragmentation des dispositifs scolaires marquée par des interventions ponctuelles et peu inscrites dans le temps éducatif, et la centralité du numérique dans les pratiques adolescentes d'accès à l'information sur la sexualité. Loin de traduire un rejet de l'éducation à la sexualité, les usages numériques observés témoignent d'une forte demande de ressources, de récits et d'espaces de discussion permettant une appropriation située des savoirs sexologiques. À partir de ces résultats, l'article propose une définition infocommunicationnelle de l'e-EAS, conçue comme un dispositif structurant la production, la circulation et la réception de discours éducatifs au sein d'environnements médiatiques hybrides, traversés par des régimes de légitimité pluriels et des logiques d'appropriation adolescentes différenciées.

Mots-clés : éducation à la sexualité, numérique, médiations infocommunicationnelles, adolescence

© Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

Introduction

L'éducation à la sexualité[1] (EAS) occupe, depuis plusieurs décennies, une place institutionnellement reconnue. Inscrite dans des dispositifs normés et portée par des objectifs de santé publique, de prévention et de socialisation, elle s'est historiquement structurée autour de formes de médiation fondées sur la transmission de savoirs experts, encadrées par l'institution scolaire et légitimées par des cadres réglementaires précis (Knibiehler, 1996; Poutrain, 2014). Cette configuration confère à l'école un rôle central dans la définition des contenus, des modalités d'intervention et des discours recevables sur la sexualité.

Toutefois, cette architecture institutionnelle est mise à l'épreuve par les transformations contemporaines de l'environnement informationnel des adolescents. Les pratiques juvéniles d'accès à l'information sur la sexualité s'inscrivent désormais dans un écosystème médiatique marqué par la démultiplication des supports, l'hybridation des registres discursifs et la circulation continue de contenus hétérogènes (Jouët, 2000; Cardon, 2010). Forums, réseaux sociaux, plateformes vidéo et récits d'expérience constituent autant de lieux d'apprentissage informel où se construisent des savoirs, des normes et des représentations sexuelles, en marge, voire en concurrence des dispositifs scolaires formels (Gauducheau, 2012; Amsellem-Mainguy et Vuattoux, 2019).

Le numérique constitue ainsi un espace structurant de médiation, redéfinissant les conditions de production, de circulation et d'appropriation des savoirs sexologiques. Bien que l'institution scolaire soit incitée à intégrer le numérique dans ses pratiques pédagogiques (Assude *et al.*, 2010; Ferjoux, 2020), elle peine encore à investir pleinement ces environnements, tant sur le plan organisationnel que symbolique en raison de résistances structurelles et d'injonctions parfois contradictoires (Durampart, 2016; Assude *et al.*, 2010; Fluckiger, 2023). Ces résistances traduisent des ajustements contextuels, des tensions identitaires et, parfois, une critique des discours institutionnels qui associent mécaniquement le numérique et l'amélioration pédagogique, voire qui s'articulent à des logiques marchandes. Il en résulte des dispositifs d'EAS souvent discontinus, faiblement articulés aux pratiques informationnelles effectives des adolescents[2], et marqués par une difficulté à reconnaître la légitimité des savoirs construits de manière autodidacte par les jeunes – à distinguer des savoirs produits par les associations partenaires agréées, qui, bien qu'extérieures aux équipes pédagogiques, interviennent dans le cadre institutionnel scolaire (Billerey, 2025).

Plutôt que d'envisager l'éducation à la sexualité à l'ère numérique comme une simple déclinaison technologique de l'EAS traditionnelle, cet article en fait un objet d'analyse à part entière, désigné par le terme d'e-EAS : un dispositif infocommunicationnel, au sens d'un agencement dynamique de médiations, de discours et d'acteurs, au sein duquel se recomposent les régimes de médiation (Bonnet et Galibert, 2016), les processus de légitimation des savoirs (Morillon, Cordelier et Sabri, 2023) et les modalités d'appropriation par les publics adolescents.

[1] Nous retenons le terme d'« éducation à la sexualité » (EAS) plutôt que celui d'« éducation à la vie affective, relationnelle et sexuelle » (EVARS), adopté dans les nouveaux programmes de mars 2025, pour deux raisons articulées. D'une part, notre terrain a été conduit entre octobre 2022 et février 2025, antérieurement à cette réforme. D'autre part, et plus fondamentalement, le terme d'EAS met l'accent sur la dimension éducative comme processus et sur la sexualité comme fait social global, évitant de réduire l'objet à une perspective biomédicale ou affective. Il s'agit de penser la sexualité comme une expérience humaine traversée par des normes, des représentations et des médiations multiples – ce que le terme EVARS, en insistant sur les dimensions affective et relationnelle, tend partiellement à euphémiser, selon nous.

[2] Pour des raisons de lisibilité, ce texte n'a pas recours à l'écriture inclusive, sans que ce choix ne traduise une intention d'effacer les différences de genre.

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

L'article s'appuie sur une enquête menée en région de France anonymisée pour l'évaluation auprès de collégiens et de lycéens, combinant des observations de séances d'éducation à la sexualité et des entretiens avec différentes actrices impliquées[3] dans ces dispositifs. L'analyse met en évidence trois tensions structurantes - légitimation discutée, fragmentation des interventions, centralité du numérique - révélant un écart persistant entre cadres prescriptifs et pratiques effectives (Billerey, 2025).

À partir de ces éléments, cet article se donne pour objectif de proposer une définition infocommunicationnelle de l'e-EAS, entendue comme un cadre de médiations partagées où savoirs experts, savoirs profanes et expériences adolescentes entrent en interaction dans un espace de confrontation discursive. En s'inscrivant dans le prolongement des travaux consacrés à la e-santé, qui soulignent le rôle structurant des dispositifs numériques dans la configuration des pratiques et des subjectivations (Dupagne, 2011; Dumez et Minvielle, 2017), cette contribution entend éclairer les recompositions contemporaines de l'éducation à la sexualité à l'aune des usages numériques juvéniles.

I. L'éducation à la sexualité à l'épreuve des médiations numériques

1.1. L'éducation à la sexualité comme dispositif institutionnel : cadres, normes et légitimités

L'éducation à la sexualité s'est historiquement construite comme un objet éducatif fortement normé, inscrit dans des cadres institutionnels visant à encadrer les discours légitimes sur la sexualité et à en réguler les modalités de transmission[4]. L'école est investie d'une autorité symbolique forte, lui permettant de définir les contenus recevables et les formes appropriées de mise en discours de la sexualité.

Cette institutionnalisation repose sur une conception descendante de la médiation éducative, dans laquelle les savoirs sont produits par des actrices expertes – professionnelles de santé, intervenantes formées, enseignantes – puis transmis à des publics adolescents conçus avant tout comme destinataires. Une telle configuration contribue à stabiliser des régimes de légitimité spécifiques, fondés sur la reconnaissance institutionnelle des savoirs mobilisés et sur la disqualification relative de formes de connaissances profanes ou expérientielles (Morillon, Cordelier et Sabri, 2023). L'EAS apparaît ainsi comme un dispositif de médiation fortement encadré, où la circulation de l'information est étroitement liée à des rapports d'autorité et à des enjeux de contrôle symbolique.

Toutefois, plusieurs travaux soulignent les limites de cette approche institutionnelle, notamment en ce qu'elle tend à invisibiliser les pratiques informationnelles autonomes des adolescents et à sous-estimer la pluralité des espaces dans lesquels se construisent leurs savoirs et leurs représentations sexuelles (Amsellem-Mainguy et Vuattoux, 2020). Cette tension entre cadre prescriptif et pratiques effectives constitue un point d'entrée central pour interroger les recompositions contemporaines de l'EAS.

[3] Le féminin est utilisé ici de manière délibérée, les professionnelles rencontrées sur le terrain étant très majoritairement des femmes.

[4] La loi n° 2001-588 du 4 juillet 2001 fixe un cadre tripartite pour l'EAS, articulant trois champs de connaissances et de compétences : le champ biologique (anatomie, reproduction, contraception, prévention des IST); le champ psycho-émotionnel (estime de soi, compétences psychosociales, émotions, consentement); et le champ juridique et social (égalité femmes-hommes, violences sexistes et sexuelles, droits des citoyens). (Source Eduscol)

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

1.2. Numérique, médiations et légitimation des savoirs : déplacements théoriques en SIC

Les sciences de l'information et de la communication offrent des outils particulièrement pertinents pour analyser les effets du numérique sur les dispositifs éducatifs, en mettant l'accent sur les médiations, les circulations discursives et les processus de légitimation. Les travaux sur les médiations numériques montrent que les dispositifs techniques ne se contentent pas de relayer des contenus préexistants, mais participent activement à la configuration des pratiques, des rôles et des rapports de pouvoir (Bonnet et Galibert, 2016). Dans cette perspective, le numérique agit comme un opérateur de transformation des cadres de communication, redéfinissant les conditions d'accès à l'information et les modalités de reconnaissance des savoirs.

Appliquée aux champs de l'éducation et de la santé, cette approche conduit à interroger les déplacements des régimes de légitimité induits par la multiplication des sources d'information et par la concurrence entre les discours institutionnels et les productions profanes. Les travaux consacrés à la e-santé soulignent ainsi que les environnements numériques favorisent l'émergence de formes de savoirs hybrides, situées à l'intersection de l'expertise scientifique, de l'expérience vécue et de la narration subjective (Dupagne, 2011; Dumez et Minvielle, 2017). Ces dynamiques brouillent les frontières traditionnelles entre les producteurs et les récepteurs de l'information, tout en reconfigurant les modalités de confiance et d'autorité.

Dans le cas de l'éducation à la sexualité, ces transformations posent des questions spécifiques. D'une part, elles fragilisent les cadres institutionnels classiques de légitimation des savoirs sexologiques; d'autre part, elles ouvrent des espaces de circulation où les adolescents peuvent s'approprier, reformuler ou contester les discours experts. Les injonctions institutionnelles à intégrer le numérique dans les dispositifs éducatifs témoignent de la prise de conscience de ces enjeux, tout en révélant les difficultés concrètes de l'école à investir ces environnements – entendus ici comme l'ensemble des contenus numériques et des productions médiatiques sur support numérique mobilisés par les adolescents : plateformes vidéo (YouTube, TikTok, etc.), réseaux sociaux (Instagram, Snapchat, etc.), forums et espaces de discussion entre pairs (Reddit, Discord, etc.), mais aussi productions sérielles à destination des jeunes, dont les travaux récents ont montré le rôle dans la construction des représentations sexuelles et affectives (Bourdaa *et al.*, 2023) – perçus par les acteurs institutionnels comme instables, peu maîtrisables ou symboliquement ambigus (Assude *et al.*, 2010; Ferjoux, 2020).

1.3. Pratiques informationnelles adolescentes et sexualité : entre autonomie et contournement

Les recherches consacrées aux pratiques informationnelles des adolescents mettent en évidence le rôle central du numérique dans leurs démarches de recherche, d'évaluation et d'appropriation de l'information. Ces pratiques relèvent de ce que la sociologie des usages désigne comme appropriation : un processus actif par lequel des individus font leurs des contenus et des dispositifs en les réemployant, en les détournant ou en y résistant selon leurs propres dispositions et contextes relationnels (de Certeau, 1980; Jouët, 2000). En matière de sexualité, ces dynamiques engagent des enjeux identitaires, émotionnels et normatifs forts, étroitement liés aux trajectoires biographiques des jeunes (Cardon, 2010).

Les travaux de Gauducheau (2012) montrent notamment que les adolescents mobilisent les espaces numériques comme des lieux privilégiés de questionnement et de mise à distance des normes institutionnelles, en recherchant des informations perçues comme plus accessibles et proches de leurs préoccupations. Ces usages s'accompagnent de stratégies d'appropriation situées, combinant filtrage des

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

sources, identification à des pairs et contournement des dispositifs jugés trop prescriptifs ou déconnectés de leurs expériences (Amsellem-Mainguy et Vuattoux, 2019; Balleys, 2017; Cordier, 2017). Les adolescents y recherchent notamment des savoirs structurellement absents des séances scolaires – plaisir, diversité des orientations sexuelles, identités LGBTQIA+, représentations du désir et du consentement – que les intervenantes tendent à évacuer au nom de la neutralité ou de la gestion du risque (Le Mat, 2013; Devieilhe, 2012). Or, ces contenus ne circulent pas indépendamment de leur médium : c'est précisément parce que les espaces numériques offrent l'anonymat, la proximité entre pairs et la légitimation par l'expérience vécue qu'ils permettent à ces savoirs d'exister et de circuler (Gauducheau, 2012; Balleys, 2019). Les adolescents évoluent ainsi dans ce que Cordier (2017), relayée par Dolbeau-Bandin (2024), décrit comme un régime informationnel hybride, fait de complémentarité entre les espaces en ligne et hors ligne, structuré non par la hiérarchie des sources mais par la logique de l'usage et de la résonance affective.

Dans cette perspective, le numérique apparaît moins comme un simple support d'information que comme un espace de négociation des savoirs et des normes sexuelles. Cette centralité des pratiques juvéniles invite à repenser l'éducation à la sexualité au-delà des seuls dispositifs scolaires, en tenant compte des médiations multiples au sein desquelles se construisent les apprentissages. C'est précisément à ce niveau que la notion d'e-EAS prend sens : comme un cadre analytique permettant de saisir les recompositions contemporaines des médiations éducatives autour de la sexualité.

Le décalage observé entre les injonctions institutionnelles à intégrer les environnements numériques – plateformes, contenus médiatiques et espaces de discussion en ligne – et les difficultés concrètes de l'école à investir ces espaces soulève des enjeux à la fois communicationnels, symboliques et éducatifs. Dès lors, comment l'éducation à la sexualité se reconfigure-t-elle, du point de vue infocommunicationnel, dans un contexte où les médiations numériques occupent une place centrale dans les pratiques adolescentes de recherche et d'appropriation des savoirs sexologiques?

II. Méthodologie de la recherche

Cet article s'appuie sur une méthodologie mixte[5] (Pinède et Dussarps, 2023) menée en région de France anonymisée pour l'évaluation, conduite d'octobre 2022 à février 2025[6] dans le cadre d'un travail doctoral. L'enquête repose sur l'articulation de plusieurs matériaux empiriques, permettant de croiser les niveaux d'analyse et de saisir l'hétérogénéité des situations observées. Cette démarche vise à appréhender l'éducation à la sexualité non comme un dispositif homogène et stabilisé, mais comme un ensemble de pratiques situées, traversées par des logiques institutionnelles, professionnelles et juvéniles parfois contradictoires.

[5] Les critères de sélection des établissements et des participants, ainsi que le traitement des données qualitatives, n'ont pu être développés dans le cadre contraint de cet article. En résumé : les huit établissements (cinq lycées dont trois professionnels, trois collèges) ont été sélectionnés selon une logique d'accessibilité progressive sur un terrain sensible, documentée par un suivi systématique des prises de contact. Les participants aux entretiens ont été recrutés par diversification des profils (intervenantes, parents, adolescents), l'accès aux adolescents ayant nécessité des réajustements importants en raison des contraintes éthiques liées à la thématique. Le traitement des données qualitatives repose sur une analyse thématique (Paillé et Mucchielli, 2012), organisée autour de trois grandes thématiques transversales : obligations et finalités prescrites, mise en œuvre effective et constats d'échec ou recommandations institutionnelles.

[6] Le terrain a été conduit antérieurement à la publication des nouveaux programmes EVARS en mars 2025, qui rebaptisent et restructurent l'éducation à la sexualité en « éducation à la vie affective, relationnelle et sexuelle » (Ministère de l'Éducation nationale, de l'Enseignement supérieur et de la Recherche, 2025). Ces modifications n'ont donc pas pu être intégrées aux données collectées.

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

2.1. Observations de séances d'éducation à la sexualité en milieu scolaire

Un premier volet de l'enquête repose sur des observations de 16 séances d'éducation à la sexualité conduites dans plusieurs collèges et lycées. Ces observations ont été réalisées lors de séances inscrites dans le cadre institutionnel de l'EAS, assurées par des intervenantes aux profils variés (personnels éducatifs, intervenantes extérieures, professionnelles de santé), selon des formats hétérogènes en termes de durée, de contenus abordés et de modalités pédagogiques.

Les observations ont permis d'analyser les formes de médiation effectivement mises en œuvre au cours des séances, les interactions entre les intervenantes et les élèves, ainsi que les cadres discursifs mobilisés pour aborder les questions de sexualité. Une attention particulière a été portée à la place accordée – ou laissée en marge – aux pratiques numériques des adolescents ainsi qu'aux modalités par lesquelles ces pratiques sont évoquées, cadrées ou disqualifiées dans l'espace scolaire.

2.2. Entretiens, questionnaire et constitution du corpus empirique

En complément des observations, l'enquête repose sur la réalisation de 23 entretiens semi-directifs menés auprès d'intervenantes, de parents et d'adolescents, ainsi que sur un atelier participatif conduit en maison des jeunes et de la culture (MJC) avec 11 adolescents. Les entretiens menés auprès des adolescents ont porté sur leurs pratiques de recherche d'information en matière de sexualité, leurs usages des environnements numériques, leurs perceptions des séances d'éducation à la sexualité et les stratégies qu'ils mobilisent pour articuler des savoirs institutionnels, des expériences personnelles et des ressources en ligne. L'atelier participatif a permis d'approfondir ces dimensions à partir d'échanges collectifs et de situations de discussion favorisant l'expression des expériences adolescentes hors du cadre scolaire.

Un questionnaire administré auprès de 184 élèves documente plus largement les pratiques informationnelles des adolescents en matière de sexualité, leurs recours aux ressources numériques et leurs perceptions des dispositifs institutionnels d'éducation à la sexualité.

Les entretiens réalisés auprès des adultes ont permis de documenter les représentations de l'éducation à la sexualité, les attentes institutionnelles associées à ces dispositifs et les contraintes perçues dans l'intégration du numérique. L'ensemble de ces matériaux – observations, entretiens, questionnaire et atelier participatif – constitue un corpus empirique articulant des données qualitatives et des éléments quantitatifs, permettant d'analyser les régimes de légitimation des savoirs sexologiques et les décalages entre les discours prescriptifs et les pratiques effectives.

III. Tensions et reconfigurations de l'éducation à la sexualité à l'ère numérique

L'examen des matériaux empiriques révèle plusieurs tensions structurantes qui traversent l'éducation à la sexualité à l'épreuve des médiations numériques. Ces tensions apparaissent comme constitutives des dispositifs d'EAS tels qu'ils sont aujourd'hui mis en œuvre dans les établissements scolaires.

Trois dynamiques transversales se dégagent des matériaux empiriques : la légitimation discutée de l'éducation à la sexualité dans l'espace scolaire, la fragmentation des dispositifs institutionnels et la centralité du numérique dans les pratiques adolescentes de recherche et d'appropriation des savoirs sexologiques. Ces dynamiques permettent de saisir l'e-EAS non comme une simple extension numérique de l'EAS existante, mais comme un espace de médiations recomposées.

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

3.1. Une légitimation discutée de l'éducation à la sexualité dans l'espace scolaire

3.1.1. LE NUMÉRIQUE COMME PROBLÈME : EFFETS D'UN CADRAGE ALARMISTE SUR LA RECONNAISSANCE DE L'EAS

L'analyse du terrain met en évidence que l'éducation à la sexualité en milieu scolaire s'appuie largement sur un cadrage discursif du numérique comme espace problématique, voire menaçant. Ce cadrage constitue l'un des principaux registres mobilisés pour justifier l'existence et la nécessité des séances d'EAS, en les inscrivant dans une logique de protection et de prévention des risques. Toutefois, loin de produire une légitimation évidente et partagée, ce registre discursif contribue à fragiliser la reconnaissance du dispositif auprès des adolescents, en raison du décalage qu'il entretient avec leurs pratiques effectives et leurs attentes informationnelles.

La pornographie en ligne occupe, à cet égard, une place centrale dans les discours observés. Elle apparaît comme un objet récurrent de mobilisation dans les séances d'éducation à la sexualité, convoquée pour donner un sens et une urgence à l'intervention éducative. Cette focalisation peut être analysée à partir du concept de panique morale, entendu comme une réaction collective, fortement médiatisée, face à un phénomène construit comme une menace symbolique pour l'ordre social (Cohen, 2011). Du point de vue infocommunicationnel, ce concept est particulièrement opératoire : il désigne un processus de cadrage discursif par lequel certains acteurs – institutions, médias, experts investis de capital symbolique – construisent un objet comme « folk devil » (Cohen, 2011), lui conférant une visibilité et une portée symbolique disproportionnées par rapport à la diversité réelle des usages. Dans le cas de la pornographie en ligne, ce cadrage alarmiste opère comme un régime de légitimation de l'intervention éducative : en invisibilisant la pluralité des pratiques adolescentes, il justifie la prise de parole institutionnelle tout en structurant les conditions de réception du discours par les élèves (Billerey *et al.*, 2025). Comme le soulignent Mavrot *et al.* (2022), ces paniques révèlent moins la réalité intrinsèque des pratiques incriminées que les anxiétés normatives et les rapports de pouvoir qui traversent une société donnée. Dans le cas présent, la pornographie en ligne cristallise des inquiétudes adultocentrées anciennes à l'égard de la sexualité juvénile, déjà mises en évidence par Bozon (2002). De plus, ces discours tendent à homogénéiser des pratiques profondément dissymétriques selon le genre : comme le montre Demol Defe (2023), le rapport des filles à la pornographie est structurellement distinct de celui des garçons, médiatisé par le « stigmate de putain » et par des « contenus culturels intermédiaires non pornographiques », ce que les dispositifs d'EAS observés occultent largement.

Concrètement, la pornographie est quasi exclusivement convoquée comme repoussoir : « c'est interdit », « c'est dangereux », « c'est mal ». Cette approche installe un registre normatif fondé sur l'interdit, qui fonctionne comme un ressort de justification de l'intervention éducative.

Or, ce registre discursif entre en tension directe avec les pratiques effectives des adolescents. Les données issues du questionnaire administré montrent que si 57 % déclarent avoir déjà vu du contenu pornographique, seuls 8 % indiquent y recourir dans un objectif d'information. Ces résultats invitent à relativiser l'idée selon laquelle la pornographie constituerait un vecteur central d'apprentissage des savoirs sexologiques. Ils mettent en évidence un décalage entre les représentations institutionnelles, qui tendent à surinvestir cet objet, et les usages déclarés par les jeunes eux-mêmes.

Lors de l'atelier participatif, plusieurs adolescents soulignent que les adultes « parlent toujours de porno ou de dangers », mais « jamais de ce qu'on regarde vraiment pour comprendre ». Ces remarques mettent en lumière une difficulté structurelle des dispositifs d'EAS : penser les pratiques numériques adolescentes dans leur diversité, sans les réduire à la seule catégorie du risque. Elles traduisent également une attente d'accompagnement réflexif, davantage centré sur la compréhension des contenus et des usages que sur leur disqualification.

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

Dans ce contexte, la fragilisation de la légitimité de l'EAS ne tient pas à un rejet de principe du dispositif par les adolescents, mais au registre discursif mobilisé pour le justifier. En privilégiant un ton alarmiste et normatif, centré sur le danger, les séances d'éducation à la sexualité peinent à être reconnues comme des espaces pertinents de médiation des savoirs sexologiques à l'ère numérique. Ce décalage contribue à renforcer l'idée, chez les adolescents, que les ressources réellement utiles pour comprendre leurs expériences se situent en dehors du cadre scolaire, dans des environnements numériques perçus comme plus accessibles et plus ajustés à leurs préoccupations.

L'analyse du cadrage alarmiste du numérique met ainsi en évidence un premier mécanisme de fragilisation de la reconnaissance de l'éducation à la sexualité. Ce constat invite à déplacer la focale vers un second registre de légitimation, plus formel, sur lequel s'appuient largement les acteurs de terrain : celui des prescriptions institutionnelles. En effet, face aux résistances, aux contestations et à la sensibilité des thématiques abordées, la référence à la loi et aux textes officiels apparaît comme un appui central pour asseoir la légitimité de l'EAS. Toutefois, comme le montrent les données empiriques, cette institutionnalisation juridique, loin de suffire à stabiliser la reconnaissance du dispositif, peut à son tour en révéler les fragilités, voire produire des effets contre-productifs dans les pratiques et les interactions.

3.1.2. DES PRESCRIPTIONS INSTITUTIONNELLES QUI NE SUFFISENT PAS À PRODUIRE DE LA LÉGITIMITÉ

La loi du 4 juillet 2001 confère à l'EAS une légitimité institutionnelle formelle. Or, l'analyse du terrain montre que l'existence d'un cadre légal ne suffit pas à produire de la légitimité dans les pratiques et peut parfois contribuer à en fragiliser la reconnaissance. Les prescriptions apparaissent bien identifiées par les actrices rencontrées, mais elles sont fréquemment évoquées sur le mode de la protection symbolique plutôt que comme un cadre opératoire structurant l'action éducative. Comme le résume une infirmière scolaire :

> « On a un cadre qui nous protège sur le papier, mais qui ne nous dit pas comment faire au quotidien. »

Ce type de propos souligne que la loi fonctionne comme un horizon normatif, plus que comme un support concret de mise en œuvre. Dans ce contexte, les textes sont mobilisés de manière essentiellement discursive afin de justifier l'existence des séances et de légitimer la parole des intervenantes face aux résistances potentielles. Plusieurs professionnelles expliquent ainsi qu'elles s'appuient explicitement sur la loi pour désamorcer les contestations parentales ou se prémunir contre l'accusation de promouvoir une idéologie. Comme le formule A., sage-femme et intervenante en EAS :

> « Ce qui m'aide dans ces séances, c'est de se rapprocher de la loi. […] La loi, c'est la loi, donc c'est pas moi qui le dis. »

Dans cette perspective, la référence aux textes agit comme un bouclier discursif, permettant de déplacer la responsabilité du discours vers l'institution. Y., conseillère conjugale formée et intervenante en EAS, abonde :

> « Je rappelle la loi […] on est un peu protégées grâce à ça. »

Si ce recours à la loi confère une légitimité institutionnelle formelle, il révèle en creux la fragilité de la légitimité pédagogique de l'EAS. La nécessité de s'abriter derrière les textes témoigne du caractère sensible, voire contesté de ces interventions qui peinent à s'imposer comme allant de soi dans l'espace scolaire. Cette situation conduit parfois à inscrire l'éducation à la sexualité dans un registre essentiellement normatif, où l'autorité de la loi prime sur la construction d'un espace de dialogue.

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

Ce phénomène apparaît également dans les interactions avec les élèves. Dans plusieurs séances observées, les intervenantes commencent leur intervention en rappelant que l'éducation à la sexualité est « obligatoire » et « prévue par la loi ». Si cette stratégie vise à asseoir la légitimité de la séance, elle contribue aussi à l'inscrire d'emblée dans un registre contraint, susceptible d'entraver l'adhésion des élèves et de renforcer la perception d'une intervention imposée plutôt que partagée.

Par ailleurs, les prescriptions institutionnelles peuvent produire un effet inverse à celui recherché, en rigidifiant les pratiques. Certaines intervenantes expriment la crainte de « sortir du cadre » et de s'exposer à des critiques en abordant des thématiques non explicitement prévues par les référentiels. F., conseillère conjugale formée et intervenante en EAS, illustre ce paradoxe :

> « Tu peux pas dire à l'élève : "oh non, là tu poses une question sur l'homophobie, on se revoit l'année prochaine". »

Les textes, initialement conçus pour légitimer l'éducation à la sexualité, peuvent alors être perçus comme un carcan, dissuadant les intervenantes de saisir les opportunités de discussion et de médiation.

L'institutionnalisation juridique apparaît ainsi ambivalente : ressource indispensable pour justifier les séances, elle révèle aussi la fragilité de leur légitimité pédagogique. En l'absence d'un cadrage opérationnel partagé et d'une inscription durable dans le quotidien scolaire, la loi fonctionne davantage comme un support symbolique que comme un fondement pleinement stabilisé de la légitimité de l'éducation à la sexualité.

3.2. Une fragmentation des dispositifs d'éducation à la sexualité à l'épreuve du numérique

L'analyse des matériaux empiriques met en évidence une fragmentation structurelle des dispositifs d'éducation à la sexualité, accentuée par la place accordée – ou laissée vacante – au numérique. Loin de constituer un simple thème parmi d'autres, le numérique agit comme un révélateur des limites de mises en œuvre de l'EAS, en mettant en tension la continuité des pratiques adolescentes avec le caractère ponctuel, discontinu et peu coordonné des interventions scolaires. Cette fragmentation contribue directement à fragiliser la reconnaissance de l'éducation à la sexualité comme un espace éducatif cohérent et légitime à l'ère numérique.

3.2.1. DES INTERVENTIONS PONCTUELLES FACE À DES PRATIQUES NUMÉRIQUES CONTINUES

Les observations menées dans les établissements montrent que les séances d'éducation à la sexualité prennent le plus souvent la forme d'interventions isolées, sans inscription dans une programmation annuelle clairement identifiée. Cette discontinuité apparaît d'autant plus problématique que les pratiques numériques des adolescents s'inscrivent, à l'inverse, dans une temporalité continue, faite d'usages quotidiens, d'expositions répétées et de circulations permanentes de contenus.

Les données issues du questionnaire administré aux élèves rendent visible ce décalage temporel. Alors que les adolescents déclarent avoir suivi en moyenne moins de deux séances d'éducation à la sexualité depuis leur entrée à l'école, beaucoup déclarent recourir régulièrement à Internet et aux réseaux sociaux pour s'informer sur la sexualité. Cette dissymétrie contribue à fragiliser la portée éducative des séances scolaires, qui peinent à s'imposer comme des repères durables face à des environnements numériques investis de manière continue.

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

Les professionnelles rencontrées sont elles-mêmes conscientes de cette limite. Y., conseillère conjugale formée et intervenante en EAS, souligne ainsi l'inadéquation des formats actuels :

> « Moi, je ferais pas du one shot […] plutôt que de venir une fois parler d'un truc, on prend une classe et on les voit plusieurs fois. »

La ponctualité des séances rend difficile toute prise en compte réelle des pratiques numériques, qui nécessiteraient au contraire un accompagnement inscrit dans la durée.

3.2.2. UNE PRISE EN CHARGE ÉCLATÉE DU NUMÉRIQUE ET UNE MISE À DISTANCE ADULTE DES USAGES JUVÉNILES

La fragmentation des dispositifs d'EAS se manifeste également dans la répartition éclatée de la prise en charge du numérique. Dans les établissements observés, les questions liées aux usages numériques, lorsqu'elles sont abordées, le sont principalement par des intervenantes extérieures ou des professionnelles de santé, sans articulation systématique avec les équipes pédagogiques ni inscription durable dans les enseignements disciplinaires. Cette délégation contribue à isoler le numérique dans des espaces spécifiques, souvent réduits à des séquences de prévention, sans continuité avec les autres dimensions de l'éducation à la sexualité.

Cette organisation fragmentée est renforcée par le rapport distancié, voire inconfortable des adultes aux usages numériques adolescents. Les entretiens menés auprès des parents et des intervenantes mettent en évidence une forme d'asymétrie cognitive, dans laquelle les pratiques numériques des jeunes apparaissent comme mal connues, difficilement saisissables et parfois source d'inquiétude. Une mère d'adolescent déclare ainsi :

> « Moi, je ne sais pas [s'il va sur Internet pour se renseigner sur les questions de sexualité] et je ne pense pas [qu'il aille sur Internet pour se renseigner sur les questions de sexualité]. » (V., mère d'un adolescent)

De même, une sage-femme intervenante en EAS reconnaît :

> « Je ne connais pas grand-chose [des usages adolescents]. Franchement, je suis nulle […] et c'est là que je sais que j'ai un travail à faire. » (A., sage-femme et intervenante en EAS)

Ces propos ne traduisent pas un désintérêt pour les enjeux numériques, mais plutôt une mise à distance contrainte, liée au sentiment de ne pas disposer des compétences, des repères ou de la légitimité nécessaires. Cette difficulté contribue à maintenir le numérique dans un statut d'objet problématique, souvent abordé sur le mode de l'interdit ou de la mise en garde, plutôt que comme un environnement informationnel structurant à travailler pédagogiquement.

Dans ce contexte, l'absence d'aisance des adultes face au numérique agit comme un frein majeur à son intégration dans les dispositifs d'EAS. Les usages adolescents sont rarement explorés dans leur diversité, non seulement parce qu'ils sont perçus comme sensibles, mais aussi parce qu'ils échappent aux cadres de référence des professionnelles et des parents. Cette situation renforce la fragmentation des discours éducatifs : là où les adolescents évoluent dans des environnements numériques continus et familiers, les adultes mobilisent des registres discontinus, souvent défensifs, qui peinent à entrer en résonance avec les pratiques vécues.

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

L'analyse de la fragmentation des dispositifs d'éducation à la sexualité met ainsi en évidence les limites des médiations institutionnelles face à des pratiques adolescentes structurées par des environnements numériques continus. Faiblement intégrée, inégalement prise en charge et souvent abordée sur un mode défensif, la dimension numérique de l'EAS peine à trouver une place stabilisée dans les dispositifs scolaires. Ce décalage invite dès lors à déplacer le regard vers les adolescents eux-mêmes afin de comprendre comment, en l'absence de médiations institutionnelles cohérentes, ils mobilisent le numérique pour s'informer, échanger et construire leurs savoirs en matière de sexualité.

3.3. Le numérique comme ressource centrale dans les pratiques adolescentes d'information sur la sexualité

L'analyse des matériaux empiriques met en évidence la centralité du numérique dans les pratiques adolescentes d'accès à l'information sur la sexualité. Les environnements numériques apparaissent comme des espaces ordinaires de recherche, de circulation et d'appropriation des savoirs sexologiques, investis de manière autonome par les adolescents. Cette centralité s'explique à la fois par les limites des dispositifs institutionnels précédemment analysées et par les propriétés propres des médiations numériques, perçues comme plus accessibles, plus continues et plus ajustées aux préoccupations juvéniles.

Les données issues du questionnaire administré confirment cette place structurante du numérique : plus d'un tiers des répondants (38 %) déclarent recourir principalement à Internet et aux réseaux sociaux pour s'informer sur la sexualité, reléguant l'école et la famille à un rôle secondaire. Ce constat ne traduit pas un rejet des institutions éducatives, mais montre que les adolescents y trouvent des ressources jugées plus pertinentes. Comme l'exprime un lycéen de 16 ans lors de l'atelier participatif :

> « Sur TikTok, j'ai appris des choses que personne n'avait jamais expliquées en cours. »

Les entretiens et l'atelier participatif montrent que ces usages numériques s'inscrivent dans des logiques actives de recherche et de validation de l'information, et non dans une consommation passive de contenus. Les adolescents décrivent des parcours informationnels faits de comparaisons, de confrontations de points de vue et de discussions entre pairs. Une participante résume ainsi ce processus :

> « On se pose nos questions entre nous, on va voir sur des forums, et après on compare ce qu'on a trouvé. »

Ces pratiques rejoignent les analyses des pratiques infocommunicationnelles adolescentes qui soulignent l'importance des arènes numériques comme espaces de visibilité, de hiérarchisation et de mise en débat des savoirs (Dahlgren, 2000; Cardon, 2010). Elles témoignent également de formes de compétences informationnelles situées, construites en dehors du cadre scolaire, mais structurées par des critères de crédibilité et de reconnaissance (Jouët, 2000).

Le numérique constitue par ailleurs un espace d'identification et de projection, dans lequel les adolescents trouvent des récits, des expériences et des témoignages absents ou peu présents dans les dispositifs institutionnels. Les contenus diffusés sur les réseaux sociaux offrent des formats narratifs qui entrent davantage en résonance avec les expériences vécues. Cette dimension est particulièrement visible dans les propos des adolescents, qui évoquent la valeur des témoignages personnels et des récits incarnés pour comprendre ce qui « se passe vraiment ». Ce type de contenu contraste avec les formats scolaires, perçus comme plus normatifs et moins connectés aux situations ordinaires.

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

Les discours recueillis donnent à voir cette tension de manière particulièrement explicite. Alors que l'institution scolaire peine à proposer des formats d'éducation à la sexualité perçus comme véritablement interactifs, le numérique apparaît comme un espace plus propice à une construction autonome et active des savoirs. Ainsi, N., 17 ans, souligne les limites d'un dispositif qu'elle perçoit comme essentiellement descendant :

> « Le cadre [des séances] est vraiment pas du tout pédagogique […] ça va être un cadre où on va entendre quelqu'un nous parler pendant peut-être une heure, une heure et demie, et au bout d'une heure et demie, il va nous dire "Est-ce que vous avez des questions?" Sauf qu'en fait, c'est pas un échange à ce moment-là. »

Enfin, les pratiques numériques adolescentes se caractérisent par une forte hétérogénéité des contenus mobilisés, oscillant entre les ressources institutionnelles, les discours scientifiques vulgarisés, les témoignages personnels et les contenus viraux. Cette pluralité expose les adolescents à des informations de qualité variable, mais favorise le développement de stratégies de filtrage, de hiérarchisation et de mise à distance critique. Comme le souligne Granjon (2022), ces usages s'inscrivent dans des logiques de bricolage informationnel, où les individus composent avec des ressources hétérogènes pour produire du sens.

Ainsi, le numérique apparaît comme une ressource centrale et structurante dans les pratiques adolescentes d'information sur la sexualité. En investissant ces environnements pour pallier les lacunes des dispositifs institutionnels, les adolescents contribuent à reconfigurer les modalités contemporaines de l'éducation à la sexualité. Cette centralité du numérique constitue un point d'appui essentiel pour penser l'e-EAS non comme une simple extension technologique de l'EAS traditionnelle, mais comme un espace de médiations recomposées, où se jouent de nouvelles formes d'accès aux savoirs, de légitimation et d'appropriation.

IV. Vers une définition infocommunicationnelle de l'e-EAS

L'analyse des matériaux empiriques met en évidence trois tensions structurantes de l'éducation à la sexualité à l'ère numérique : une légitimité fragilisée par les registres discursifs, une mise en œuvre fragmentée des interventions scolaires et une centralité du numérique dans les pratiques adolescentes d'accès à l'information. Ces tensions dépassent de simples dysfonctionnements et traduisent une reconfiguration plus profonde des médiations éducatives, invitant à repenser l'éducation à la sexualité dans une perspective résolument infocommunicationnelle (Miège, 2010).

4.1. Des médiations institutionnelles en décalage avec les pratiques infocommunicationnelles adolescentes

Les résultats montrent que les dispositifs institutionnels d'éducation à la sexualité peinent à s'imposer comme des espaces de médiation pleinement reconnus par les adolescents. Si ce constat est situé, il converge avec des données produites à l'échelle nationale. L'enquête du collectif #NousToutes (2021) montre que les élèves estiment que les séances ne les ont pas aidés dans leur vie affective et sexuelle, ni à repérer les violences ou à combattre les préjugés sexistes et homophobes. Si des disparités territoriales existent bien – le Haut Conseil à l'égalité entre les femmes et les hommes (2023) soulignant que l'accès aux séances reste fortement conditionné par les dynamiques locales –, le constat d'une insatisfaction structurelle apparaît comme une tendance nationale. Cette difficulté tient moins à un rejet de l'EAS qu'aux formes de médiation qui la structurent. Le recours à des registres discursifs alarmistes, centrés sur le danger et la prévention, ainsi que l'invocation répétée des prescriptions juridiques, apparaissent comme des stratégies de légitimation dont les effets sont ambivalents.

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

Ce décalage s'explique également en partie par les conditions structurelles de mise en œuvre de l'EAS : reposant fréquemment sur une logique de délégation à des intervenants extérieurs aux profils et aux ressources très variables – du Planning familial à des associations moins structurées –, elle traduit une conception « prestataire » dans laquelle les équipes pédagogiques sollicitent une expertise externe sans s'approprier les contenus ou les objectifs éducatifs sous-jacents (Rochigneux *et al.*, 2007). Conjuguée à l'absence de référentiels pédagogiques communs et à un temps d'intervention structurellement contraint, cette délégation produit des pratiques profondément hétérogènes entre établissements, malgré l'existence de feuilles de route officielles (Inspection générale de l'éducation, du sport et de la recherche, 2021).

Cette situation peut être éclairée par les travaux sur la construction des problèmes publics, qui montrent que la légitimité d'un dispositif ne découle pas mécaniquement de son institutionnalisation, mais se joue dans des arènes de confrontation discursive où se négocient les définitions légitimes des enjeux (Gusfield, 2012). Dans le cas de l'EAS, la mobilisation de cadres normatifs fortement prescriptifs contribue parfois à renforcer la distance entre l'institution scolaire et les publics adolescents, en produisant un effet de dissonance avec leurs expériences vécues.

Par ailleurs, les formats observés – majoritairement descendants et peu interactifs[7] - entrent difficilement en résonance avec des pratiques infocommunicationnelles juvéniles caractérisées par la circulation horizontale de l'information, l'échange entre pairs et la coconstruction des savoirs. Cette tension rejoint les analyses de Dahlgren (2000), pour qui la reconnaissance d'un espace de communication dépend de sa capacité à permettre l'expression, la discussion et la mise en visibilité de points de vue pluriels. En ce sens, la légitimité de l'EAS ne se joue pas uniquement dans son inscription juridique, mais dans sa capacité à proposer des médiations ajustées aux régimes contemporains de circulation des savoirs.

4.2. Le numérique comme espace structurant de médiation et d'appropriation des savoirs sexologiques

L'enquête met en évidence la place centrale du numérique dans les trajectoires informationnelles adolescentes. Les adolescents investissent les environnements numériques comme des espaces ordinaires d'apprentissage, de discussion et de validation collective de l'information, en mobilisant une pluralité de ressources : réseaux sociaux, forums, contenus audiovisuels, témoignages de pairs ou de figures médiatiques. Les observations et entretiens montrent que ces ressources leur donnent accès à des thématiques peu présentes dans les séances scolaires : questions relatives au plaisir, aux identités LGBTQIA+, à la diversité des orientations sexuelles, aux représentations du désir. Ce n'est pas seulement une question de contenu : c'est le médium lui-même – par l'anonymat qu'il offre, la proximité entre pairs et l'absence de jugement institutionnel – qui rend possible l'expression et la circulation de ces savoirs. Ces pratiques s'inscrivent dans des logiques actives d'appropriation, de comparaison et de réinterprétation des discours disponibles.

Ces résultats font écho aux travaux en sociologie des usages et en SIC, qui soulignent que les pratiques numériques relèvent de formes situées de production de sens, articulant les dispositions sociales, les compétences informationnelles et les contextes d'usage (Jouët, 2000; Granjon, 2022). Les adolescents développent ainsi des parcours informationnels composites, marqués par le bricolage, la confrontation des sources et la discussion entre pairs, dans des arènes numériques constituant des espaces de mise en débat des savoirs (Cardon, 2010).

[7] Nous ne nions pas l'existence de pratiques participatives dans certains établissements – théâtre-forum, débats mouvants, etc. Toutefois, celles-ci restent minoritaires et non systématisées : le Planning familial, Sidaction, et SOS homophobie (2023) les formulent encore comme des recommandations à atteindre, ce qui témoigne précisément de leur caractère non généralisé.

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

Dans ce contexte, le numérique apparaît à la fois comme un espace concurrent et comme un espace complémentaire aux dispositifs institutionnels d'éducation à la sexualité. Il pallie les lacunes d'une EAS perçue comme rare, fragmentée ou peu ajustée aux préoccupations juvéniles, tout en révélant les limites des médiations scolaires à intégrer ces environnements comme des espaces pédagogiques à part entière. La difficulté à appréhender les usages numériques adolescents, souvent reconnue par les adultes interrogés, contribue à maintenir ces pratiques à distance, renforçant l'écart entre les médiations institutionnelles et les expériences vécues – au détriment d'une ressource centrale dans la construction des savoirs sexologiques adolescents.

4.3. Définir l'e-EAS comme dispositif infocommunicationnel

C'est à partir de ces constats empiriques qu'il devient possible de proposer une définition infocommunicationnelle de l'éducation à la sexualité à l'ère numérique. L'e-EAS ne peut être pensée comme une simple extension technologique de l'EAS traditionnelle ni comme l'ajout ponctuel d'outils numériques à des dispositifs existants. Elle renvoie à une transformation plus profonde des modalités de médiation des savoirs sexologiques, dans des environnements médiatiques caractérisés par l'hybridation des discours, des formats et des régimes de légitimité (Miège, 2010; Cardon, 2010).

Dans cette perspective, l'e-EAS peut être définie comme

> un dispositif infocommunicationnel structurant la production, la circulation et la réception de discours numériques à visée éducative sur la sexualité, au sein d'environnements médiatiques hybrides, dans lesquels coexistent des formes descendantes de prescription institutionnelle et des logiques ascendantes d'appropriation, de réinterprétation ou de contournement par les publics adolescents. Ces discours s'ancrent dans des régimes de légitimité pluriels – expertise scientifique, expérience profane, autorité médiatique, reconnaissance communautaire – et s'inscrivent dans des formats diversifiés, marqués par la performativité affective, l'interaction sociale et la visibilité algorithmique. (Billerey, 2025)

Cette définition engage trois dimensions conceptuelles articulées. Premièrement, l'e-EAS peut être appréhendée comme une médiation de savoirs controversés : elle ne transmet pas un corpus stabilisé, mais organise la confrontation de discours pluriels – expertise scientifique, témoignage profane, production militante –, dont elle doit rendre visibles les présupposés et les régimes de légitimité (Gusfield, 2012). L'autorité éducative s'y redéfinit comme posture de facilitation critique. Deuxièmement, l'e-EAS constitue un laboratoire de l'espace public numérique tel que le reconfigure Cardon (2010) : un espace de circulation fragmentée, affective et horizontale, où coexistent des rationalités institutionnelles et des sociabilités juvéniles, et où se négocient les frontières entre les savoirs institués et les savoirs profanes. Troisièmement, elle peut être définie comme un cadre de médiations partagées : la responsabilité de transmettre, de traduire et de discuter les savoirs n'appartient pas exclusivement à l'institution scolaire, mais se construit dans l'interaction avec les adolescents, leurs pairs et les environnements numériques qu'ils investissent (Billerey, 2025). Cette triple dimension en fait un objet théorique propre aux SIC.

Concrètement, cette articulation suppose un déplacement de posture de la part de l'institution : plutôt que de marginaliser ou de disqualifier les savoirs construits par les adolescents via leurs pratiques numériques, l'e-EAS invite à les reconnaître comme des apprentissages situés et à les mettre en dialogue avec les savoirs institués. Il ne s'agit pas d'une validation indiscriminée des contenus circulant en ligne, mais d'une médiation critique permettant aux adolescents de confronter leurs bricolages informationnels aux cadres de légitimation institutionnels – et réciproquement, d'ajuster les discours institutionnels aux expériences juvéniles.

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

Conclusion

À partir d'une enquête qualitative et quantitative menée auprès d'adolescents, de parents et de professionnelles de l'éducation à la sexualité, cet article a proposé une analyse infocommunicationnelle des médiations numériques à l'œuvre dans l'éducation à la sexualité à l'ère numérique. Il visait à comprendre les conditions de légitimation, de mise en œuvre et d'appropriation de ces dispositifs dans des environnements médiatiques reconfigurés par le numérique.

L'analyse met en évidence trois tensions structurantes. La première tient à une légitimité institutionnelle fragilisée par les registres discursifs mobilisés pour justifier l'éducation à la sexualité, en particulier lorsque celle-ci s'appuie sur des cadrages alarmistes ou sur la seule référence au droit. La seconde renvoie à la fragmentation de la mise en œuvre des dispositifs, marquée par des interventions ponctuelles et faiblement inscrites dans le temps scolaire. La troisième concerne la centralité du numérique dans les pratiques adolescentes d'accès à l'information sur la sexualité, qui contraste avec la difficulté persistante des dispositifs institutionnels à investir ces environnements comme des espaces de médiation à part entière.

Loin de traduire un rejet de l'éducation à la sexualité, les pratiques adolescentes observées témoignent d'une forte demande de ressources, de récits et d'espaces de discussion permettant de penser la sexualité dans sa dimension vécue. Les adolescents investissent les environnements numériques comme des espaces ordinaires d'apprentissage et de confrontation des points de vue, développant des stratégies d'appropriation actives et situées. Ces stratégies portent à la fois sur des contenus spécifiques - absents ou euphémisés dans les dispositifs scolaires - et mobilisent les propriétés du médium : anonymat, horizontalité, légitimation par l'expérience vécue. Le numérique apparaît ainsi comme un espace à la fois concurrent et complémentaire des dispositifs scolaires.

Dans cette perspective, l'article propose une définition infocommunicationnelle de l'éducation à la sexualité à l'ère numérique (e-EAS), pensée non comme une simple transposition technologique de l'EAS traditionnelle, mais comme un dispositif structurant la production, la circulation et la réception de discours éducatifs au sein d'environnements médiatiques hybrides, traversés par des régimes de légitimité pluriels et des logiques d'appropriation adolescentes différenciées. Cette approche invite à déplacer le regard, en pensant l'éducation à la sexualité comme un espace de médiations et de négociations symboliques.

En définitive, l'e-EAS offre un cadre pertinent pour analyser les recompositions contemporaines des médiations éducatives, des rapports à l'expertise et des processus de subjectivation à l'adolescence. Elle appelle à repenser les dispositifs éducatifs non pas contre les pratiques numériques juvéniles, mais à partir d'elles, dans une logique de reconnaissance et de médiation critique.

Liste des références

Amsellem-Mainguy, Y., et Vuattoux, A. (2019). *Sexualité juvénile et rapports de pouvoir : réflexions sur les conditions d'une éducation à la sexualité*. https://hal.science/halshs-02310151v1

Amsellem-Mainguy, Y., et Vuattoux, A. (2020*). Les jeunes, la sexualité et internet*. Les Pérégrines.

Assude, T., Bessières, D., Combrouze, D., et 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*(1), 79-102. https://doi.org/10.3406/stice.2010.1003

Balleys, C. (2017). *Socialisation adolescente et usages du numérique : synthèse de la revue de littérature. Rapport d'étude.* Institut national de la jeunesse et de l'éducation populaire. https://pce.ccas.fr/media/upload/docs/docs/rapport-socialisation-adolescentes-et-usages-numerique-63482293d3c7f625813414.pdf

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

Billerey, L. (2025). *e-EAS : Approche info communicationnelle de l'éducation à la sexualité à l'ère numérique dans les collèges et les lycées : entre tensions institutionnelles, sociales et générationnelles* [thèse de doctorat, Université Bourgogne Europe, France].

Billerey, L., Demonceaux S. et Galibert O. (2025). L'e-EAS : une approche émergente ou un impensé de l'éducation à la sexualité?. Tic&Société, 19(1-2). https://doi.org/10.4000/15rxf

Bonnet, J., et Galibert, O. (2016). Organizations and knowledge: what mediations? *Communication et organisation, 49*, 5-17. https://doi.org/10.4000/communicationorganisation.5164

Bozon, M. (2002). Des rites de passage aux « premières fois ». Une expérimentation sans fins. *Agora Débats/Jeunesses, 28*(1), 22-33. https://doi.org/10.3406/agora.2002.1973

Cardon, D. (2010). Les réseaux sociaux en ligne et l'espace public. *L'Observatoire, 37*(2), 74-78. https://doi.org/10.3917/lobs.037.0074

Cohen, S. (2011). *Folk Devils and Moral Panics: The Creation of the Mods and Rockers*. Taylor et Francis US.

Cordier, A. (2017). Les enseignants, pris dans des injonctions paradoxales. *Hermès*, 78(2), 179-186. https://doi.org/10.3917/herm.078.0179

Dahlgren, P. (2000). L'espace public et l'internet. Structure, espace et communication. *Réseaux, 100*(2). https://shs.cairn.info/revue-reseaux1-2000-2-page-157?lang=fr

De Certeau, M. (1980). *L'invention du quotidien*. Union générale d'éditions (10/18).

Demol Defe (2023). *Explorations pornographiques : les filles face aux productions culturelles sexuellement excitantes.* [thèse de doctorat. Université Paris 8, France]. https://doi.org/10.70675/24417d43zd7e8z448cz82f5zf392fd98d302

Devieilhe, E. (2012). *Représentations du genre et des sexualités dans les méthodes d'éducation à la sexualité élaborées en France et en Suède* [thèse de doctorat, Université de Caen Basse-Normandie, France]. https://theses.fr/2013CAEN1706

Dumez, H., et Minvielle, É. (2017). L'e-santé rend-elle la démocratie sanitaire pleinement performative? *Systèmes d'information et management, 22*(1), 9-37. https://doi.org/10.3917/sim.171.0009

Dupagne, D. (2011). E-santé. *Communications, 88*(1), 57-65. https://doi.org/10.3917/commu.088.0057

Durampart, M. (2016). La forme scolaire en action traversée par l'école numérique. *Revue Française des Sciences de l'Information et de la Communication*, (9). https://doi.org/10.4000/rfsic.2492

Ferjoux, C. (2020). Chapitre 17. Mobilisation des savoirs techniques par le professeur documentaliste : l'ÉMI comme transmission d'un savoir expérientiel en milieu numérique. Dans S. Jehel et A. Saemmer (dir.), *Éducation critique aux médias et à l'information en contexte numérique*. Villeurbanne : Presses de l'enssib. https://doi.org/10.4000/books.pressesenssib.11293

Fluckiger, C. (2023). Le numérique à l'école et les usages numériques des élèves. Dans C. Roellens et C. Pélissier (dir.), *Éthique, numérique et idéologies* (p. 95-112). Paris : Presses des Mines.

Gauducheau, N. (2012). Demander de l'information dans un forum de discussion : l'exemple d'Ados.fr. *Les Cahiers du numérique, 8*(1), 63-96. https://shs.cairn.info/revue-les-cahiers-du-numerique-2012-1-page-63

Granjon, F. (2022). *Classes populaires et usages de l'informatique connectée: Des inégalités sociales-numériques.* Presses des mines.

Gusfield, J. (2012). Significations disputées. Dans D. Cefaï et C. Terzi (dir. et trad.), *L'expérience des problèmes publics* (p. 113-132). Paris : Éditions de l'École des hautes études en sciences sociales. https://doi.org/10.4000/books.editionsehess.19572

Haut Conseil à l'égalité entre les femmes et les hommes (2023). R*apport annuel 2023 sur l'état des lieux du sexisme en France* (Rapport n° 2023-01-23-STER-55). https://www.haut-conseil-egalite.gouv.fr/sites/hce/files/files-spip/pdf/hce_-_rapport_annuel_2023_etat_du_sexisme_en_france.pdf

Inspection générale de l'éducation, du sport et de la recherche (2021). *Éducation à la sexualité en milieu scolaire* (rapport n° 2021-149). https://www.vie-publique.fr/files/rapport/pdf/286398_0.pdf

Jouët, J. (2000). Retour critique sur la sociologie des usages. *Réseaux, 100*(2), 487-521. https://shs.cairn.info/revue-reseaux1-2000-2-page-487?lang=fr

Knibiehler, Y. (1996). L'éducation sexuelle des filles au XX^{e} siècle. *Clio*, 4. https://doi.org/10.4000/clio.436

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

Le Mat, A. (2013). *Quand la sexualité des « jeunes » devient un enjeu de santé publique : le cas des programmes de lutte contre l'homophobie et de lutte contre la pornographie en milieu scolaire.* Congrès Association Française de Science Politique, France. https://www.afsp.info/archives/congres/congres2013/st/st33/st33lemat.pdf

Mavrot, C., Passard, C., et Lits, G. (2022). Paniques morales : requiem pour un concept ou second souffle? *Emulations - Revue de sciences sociales*, 41, 7-26. https://doi.org/10.14428/emulations.041.01

Miège, B. (2010). *L'espace public contemporain: approche infocommunicationnelle*. PUG.

Ministère de l'Éducation nationale, de l'Enseignement supérieur et de la Recherche (2025). *Un programme ambitieux : éduquer à la vie affective et relationnelle, et à la sexualité* (annexe de l'arrêté du 3 février 2025). https://www.education.gouv.fr/bo/2025/Hebdo6/MENE2503064A

Morillon, L., Cordelier, B., et Sabri, O. (2023). La communication des organisations en contexte de numérisation généralisée au prisme des disciplines et des épistémologies. *Communication et Management, 20*(1), 5-13. https://doi.org/10.3917/comma.201.0005

NousToutes (2022). *#SexEducationNationale : enquête sur les séances d'éducation à la sexualité au collège et au lycée.* https://www.noustoutes.org/ressources/Dossier_de_presse_Education_a_la_sexualite.pdf

Paillé, P., et Mucchielli, A. (2012). *L'analyse qualitative en sciences humaines et sociales.* Armand Colin. https://doi.org/10.3917/arco.paill.2012.01

Le Planning familial, Sidaction, et SOS homophobie. (2023). *Pour une véritable éducation à la sexualité : les recommandations de la société civile aux pouvoirs publics* (synthèse du Livre blanc). https://www.sidaction.org/wp-content/uploads/2024/01/livre-blanc-web.pdf

Pinède, N., et Dussarps, C. (2023). Quelle mise en visibilité des méthodologies de recherche en SIC? *Revue française des sciences de l'information et de la communication,* 26. https://doi.org/10.4000/rfsic.14280

Poutrain, V. (2014). L'évolution de l'éducation à la sexualité dans les établissements scolaires. *Éducation et Socialisation*, (36). https://doi.org/10.4000/edso.951

Rochigneux, J.-C., Berger, D., Courty, P. et Jourdan, D. (2007). Éducation à la sexualité en SEGPA : analyse des représentations et des pratiques des équipes pédagogiques. *Carrefours de l'éducation*, 24(2), 73-87. https://hal.science/hal-01087597

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

Abstract / Resumen / Resumo

e-SexEd: Towards an Information and Communication Approach to Digital Mediation in Sexuality Education

ABSTRACT

This article offers an information and communication analysis of sexuality education in the digital age (e-SexEd) based on a survey of adolescents, parents, and professionals involved in such programmes. It examines the conditions for the legitimization, implementation and appropriation of sexuality education in media environments that have been profoundly reconfigured by digital technology. The analysis highlights three structural tensions: institutional legitimacy weakened by often alarmist or legal discourses; school programme fragmentation marked by ad hoc interventions that are not well integrated into the educational timetable; and the central role of digital technology in adolescents' practices for accessing information on sexuality. Far from reflecting a rejection of sexuality education, the digital practices observed testify to a strong demand for resources, narratives and discussion spaces that enable the appropriation of sexual knowledge in a specific context. Based on these results, the article proposes an infocommunicational definition of e-SexEd, conceived as a system that structures the production, circulation and reception of educational discourse within hybrid media environments, shaped by multiple regimes of legitimacy and differentiated appropriation logics among adolescents.

Keywords: sex education, digital technology, infocommunicational mediations, adolescence

El e-ES: hacia un enfoque infocomunicativo de las mediaciones digitales en la educación sexual

RESUMEN

Este artículo propone un análisis infocomunicacional de la educación sexual en la era digital (e-ES), a partir de una encuesta realizada a adolescentes, padres y profesionales implicados en estos programas. Cuestiona las condiciones de legitimación, implementación y apropiación de la educación sexual en entornos mediáticos profundamente reconfigurados por lo digital. El análisis pone de relieve tres tensiones estructurantes: una legitimidad institucional debilitada por registros discursivos a menudo alarmistas o jurídicos, una fragmentación de los dispositivos escolares marcada por intervenciones puntuales y poco integradas en el tiempo educativo, y la centralidad de lo digital en las prácticas adolescentes de acceso a la información sobre sexualidad. Lejos de reflejar un rechazo a la educación sexual, los usos digitales observados dan testimonio de una fuerte demanda de recursos, relatos y espacios de debate que permitan una apropiación situada de los conocimientos sexuales. A partir de estos resultados, el artículo propone una definición infocomunicacional de la e-ES, concebida como un mecanismo que estructura la producción, la circulación y la recepción de discursos educativos en entornos mediáticos híbridos, atravesados por regímenes de legitimidad plurales y lógicas de apropiación adolescentes diferenciadas.

Palabras clave: educación sexual, tecnología digital, mediaciones infocomunicacionales, adolescencia

© Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

O e-ES: rumo a uma abordagem infocomunicacional das mediações digitais na educação sexual

RESUMO

Este artigo propõe uma análise infocomunicacional da educação sexual na era digital (e-ES), com base numa pesquisa realizada com adolescentes, pais e profissionais envolvidos nesses dispositivos. São questionadas as condições de legitimação, implementação e apropriação da educação sexual em ambientes midiáticos profundamente reconfigurados pelo digital. A análise destaca três tensões estruturais: uma legitimidade institucional fragilizada por discursos frequentemente alarmistas ou jurídicos, uma fragmentação dos dispositivos escolares marcada por intervenções pontuais e pouco integradas no tempo educativo, e a centralidade do digital nas práticas adolescentes de acesso à informação sobre sexualidade. Longe de traduzir uma rejeição da educação sexual, os usos digitais observados testemunham uma forte procura por recursos, narrativas e espaços de discussão que permitam uma apropriação situada dos conhecimentos sexuais. A partir desses resultados, o artigo propõe uma definição infocomunicacional da e-ES, concebida como um dispositivo que estrutura a produção, a circulação e a recepção de discursos educativos em ambientes mediáticos híbridos, atravessados por regimes de legitimidade plurais e lógicas de apropriação adolescentes diferenciadas.

Palavras-chave: educação sexual, tecnologia digital, mediações infocomunicacionais, adolescência

© Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

médiations & médiatisations
Revue internationale sur le numérique en éducation et communication

Critical Analysis of Future Teachers' Anticipatory Perspectives on Teaching Activity Automation

https://doi.org/0.52358/mm.vi24.560

Raoul Kamga, Professor
Université du Québec à Montréal, Canada
kamga_kouamkam.raoul@uqam.ca
https://orcid.org/0000-0001-9997-1373

Cendrine Mercier, Senior Lecturer
Nantes University, France
mailto:cendrine.mercier@univ-nantes.fr
https://orcid.org/0000-0002-3921-583X

Holly Many, Research Associate
University of Haute Alsace, France
holly-figaro.many@uha.fr
https://orcid.org/0009-0002-3620-2563

Alain Stockless, Professor
Université du Québec à Montréal, Canada
stockless.alain@uqam.ca
https://orcid.org/0000-0002-7765-7866

ABSTRACT

Recent studies show that the introduction of AI into teaching can generate psychological tensions or professional concerns, particularly when it is perceived as a threat to teachers' role or expertise, rather than a complementary resource. Drawing on activity theory and affect theory, this exploratory study aimed to understand the reconfiguration of teaching activities from the perspective of future teachers. A questionnaire was administered to 86 pre-service teachers, covering ten typical activities. The results reveal four activity configurations, independent of the participants' comfort with or attachment to these activities, but more related to the place of the activity in the profession.

Keywords: digital competence, artificial intelligence, activity automation, activity delegation, pre-service teacher training, teacher-activity relationship, affect

© Authors. This work is distributed under a CC BY-NC-SA 4.0 International licence.

Introduction

For several decades, the teaching profession has been integrating educational technologies that aim to automate certain professional activities. These range from automated correction (exercise generators) to lesson planning and the generation of educational content using artificial intelligence (Selwyn, 2019). Current work on artificial intelligence (AI) in education presents it as a driver of innovation and competitiveness, able to handle certain aspects of grading work or providing feedback (Ferman *et al.*, 2021; Setiyowati & Ardaniah, 2025), generating questions (Koh *et al.*, 2025), or supporting the progress and personalization of learning pathways (Chaudhry & Kazim, 2022). AI is generally associated with promises of efficiency, streamlining, and professionalization of teaching (Koh & al., 2025).

These claims are based on the assumption that some of the activities that make up the teaching profession could be taken over by AI, and that the time thus freed up could be reinvested in activities with greater professional value. However, this approach rarely questions the subjective relationships that teachers have with these activities and the impacts that delegating them to AI could have on the meaning of their profession.

The teaching profession is not limited to a series of activities. It also constitutes a space for commitment, involving forms of self-investment, meaning, and perseverance in the profession (Guillemette, 2006). It is also a source of symbolic and material recognition (Palet, 2023) and contributes to the construction of professional identity (Gohier & al., 2002). Thus, entrusting certain activities to an AI not only transforms the way they are carried out, but also changes the relationship that teachers have with their profession.

Recent studies highlight the tensions teachers experience when certain activities are taken over by AI (Dehen *et al.*, 2026; Doyle *et al.*, 2025). On the one hand, delegating activities perceived as burdensome or time-consuming (preparing resources, designing activities, writing emails or activity instructions) is associated with relief and a lighter workload (Dangol *et al.*, 2025). On the other hand, teachers express concerns about what is displaced when the intellectual and relational dimensions of their profession are involved (Dangol *et al.*, 2025).

In other words, the same activities can be described simultaneously as a source of fatigue and overload and as important spaces for expressing creativity, relating to students, and affirming professional identity. This observation was also made by Lin *et al.* (2025), who showed that the preparation of teaching materials is experienced as both a tedious chore and a privileged space for expressing one's teaching style. Teachers say they are relieved to entrust certain administrative or repetitive activities to AI, while also expressing concern that the intellectual and relational core of their profession will be altered if AI is involved in instructional design or feedback.

These results emphasize that the distinction between activities considered tedious and those considered enjoyable does not strictly correspond to what can or cannot be entrusted to AI. Thus, delegating activities to AI involves some central aspects of the teaching profession – commitment, recognition, and professional identity – and elicits a variety of feelings (Dangol *et al.*, 2025; Lin *et al.*, 2025). These feelings can include relief, lightening of the load, pride, enthusiasm, and optimism, but also anxiety, a sense of threatened identity, unease, or guilt (Dangol *et al.*, 2025; Isma'il & Ibrahim, 2025; Tripathi *et al.*, 2025). Such emotions are indicators of the tensions at work in the reconfiguration of the teaching profession.

While AI is often presented as a lever for optimizing teaching work, this perspective is based on the implicit assumption that it is possible to delegate certain activities without affecting the meaning of the profession. However, teaching is a deeply invested profession, imbued with values and professional identity. This study therefore examines the links between the delegation or partial automation of teaching activities by AI, teachers' subjective relationship to their profession, and their feelings. The aim is to provide a better understanding of the critical issues involved in the automation of teaching activities by AI.

© Authors. This work is distributed under a CC BY-NC-SA 4.0 International licence.

Theoretical framework

The theoretical framework applied here aims to critically analyze the automation of teaching activities, drawing on activity theory, artificial intelligence as a tool for reconfiguring activities, and emotions.

Activity theory and the teaching profession

The third generation of activity theory provides a sociocultural framework for analyzing human activity as a dynamic system structured around six interacting poles: subject, object, mediation tools, rules, community, and division of labor, oriented toward a result (Engeström, 2014). Applied to the teaching profession, this theory leads us to consider it as a set of collective, socioculturally situated activities, each of which is likely to evolve as mediation tools, rules, the community, the division of labor between community members, teachers, and their object change (McAvinia, 2016).

In this context, the teaching profession is oriented toward a central object, namely teaching and learning. Any change in mediation tools is therefore likely to transform the entire system of activity and, consequently, the conditions under which the profession is practiced. Several studies using activity theory emphasize that mediation tools are never neutral: they are socioculturally situated (Grimalt-Alvaro & Ametller, 2021; Miettinen, 2001) and convey norms, values, and rationales for action that can contribute to reconfiguring teaching work or generating tensions depending on the context of use. This analysis remains fully relevant to AI tools, whose introduction into the teaching profession calls for particular attention to the transformations they mediate. It therefore seems necessary to question how teachers perceive these reconfigurations of their professional activities when they are mediated by AI tools.

The teaching profession is characterized by a plurality of activities (versatility) that go far beyond the classroom and are categorized in various ways in the literature. Oh and Ahn (2024) distinguished between two main areas: educational activities, such as teaching, monitoring, and student relations, and administrative activities, including document management, report writing, and formal communication. Reynolds (1990) proposed a categorization into six professional functions: planning, teaching, classroom management, learning assessment, collaboration with the educational community, and professional development and responsibilities. Other studies favor a temporal approach: for example, An *et al.* (2017) identified routines for preparing for class, routines for teaching situations, and routines for follow-up after class. Finally, Van Dijk *et al.* (2020) highlighted six essential areas of activity: teaching and learning support, instructional design, assessment and feedback, instructional leadership, educational research, and professional development.

Despite the diversity of these categorizations, all of these studies share the idea that the teaching profession is based on a structured set of activities. Therefore, the mediation of the teaching profession by AI tools necessarily implies the total or partial takeover of some of these activities, with potential effects on the organization, meaning, and conditions of these activities.

Artificial intelligence and the reconfiguration of the teaching profession

Numerous studies analyze AI as a tool for mediating and mediatizing the teaching profession. This body of research highlights its potential to support certain teaching practices and to automate administrative or repetitive activities (Ferman *et al.*, 2021; Setiyowati & Ardaniah, 2025). However, AI is not seen only as an optimization tool: it is also described as a dynamic mediator capable of reconfiguring forms of communication, pedagogical interactions, and, more broadly, educational structures (Mishra, 2025).

BY-NC-SA © Authors. This work is distributed under a CC BY-NC-SA 4.0 International licence.

Depending on how it is used, AI can be mobilized by teachers as an educational partner, a correction assistant, or even as a substitute teacher (Greene Nolan *et al.*, 2024). While these ways of using AI differ, they all involve a redistribution of teachers' involvement in certain activities that are part of the profession. This redistribution may lead to the emergence of new forms of dependence on technical devices and a redefinition of educational responsibilities, with the risk of reducing teachers' power to act (Tripathi *et al.*, 2025).

From this perspective, several studies emphasize that the mediation of teaching activities by AI can challenge teachers' professional autonomy, particularly when pedagogical, evaluative, or organizational choices are partially guided or constrained by automated systems (Bouakaz & Khalid, 2025; Tripathi *et al.*, 2025). Such reconfigurations of teaching activities are likely to have repercussions on teachers' professional commitment and relationship to the profession by changing the conditions under which they make decisions, apply their expertise, and take pedagogical responsibility.

Professional affects as critical analyzers

Affects are becoming increasingly important in the field of educational technology, although their integration into dominant theoretical models, such as Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK; Celik, 2023), is still in the process of stabilization. They are frequently used as determinants of technology use or as prisms for analyzing teaching work. Affects refer to a set of states and dispositions (moods, attitudes, preferences, affective dispositions, and interpersonal positions) (Scherer, 2005).

From this perspective, the integration of AI into education cannot be understood solely in terms of technical skills or adoption models. It also involves teachers' professional affect, which is an important explanatory variable for their adoption and appropriation of or resistance to educational technologies (Dilekçi *et al.*, 2025; Huang *et al.*, 2020; Wang *et al.*, 2025; Xie *et al.*, 2026). Several studies show that certain emotions, such as emotional attachment to professional routines, play a role in resistance to change. Others point out that states such as enthusiasm, frustration, or anxiety modulate the influence of beliefs and feelings of self-efficacy on digital use (Xie *et al.*, 2026).

Beyond their explanatory role, affects can also be considered as indicators of the processes of alignment or misalignment between the introduction of new technologies and teachers' conceptions of their profession, particularly in terms of autonomy, expert role, or ethical responsibility toward students (Liu & Geertshuis, 2016; Wang *et al.*, 2025). Affects such as pride, fear, enthusiasm, or feeling threatened thus reveal the tensions caused by changes in the teaching profession.

In this study, emotions are therefore treated as critical indicators of changes in the teaching profession, revealing structural tensions within the system of activity and often implicit professional issues. Positive emotions, such as enthusiasm, can indicate what is perceived as acceptable, while negative emotions, such as anxiety, can indicate areas of conflict (Liu & Geertshuis, 2016; Wang *et al.*, 2025; Xie *et al.*, 2026).

Thus, the link between activity theory, AI as a new tool for mediating the teaching profession, and professional emotions allows us to offer a critical interpretation of the automation of teaching activities through AI. It is on the basis of this link that the research questions are constructed, focusing on the partial automation of teaching activities by AI and the professional issues it raises.

BY-NC-SA © Authors. This work is distributed under a CC BY-NC-SA 4.0 International licence.

Research questions

With a view to understanding how future teachers perceive the partial automation of teaching activities by AI, this research is structured around four research questions.

- How comfortable do future teachers feel with different aspects of the teaching profession?
- What is future teachers' perceived level of attachment to different activities within the teaching profession?
- What emotions do future teachers express when faced with the partial automation of these activities by AI?
- What are the configurations of activities depending on the relationships between comfort, attachment, and emotions in response to their partial automation by AI?

Methodology

Methodological approach and research stance

This study adopts a quantitative descriptive approach, not to predict the adoption of artificial intelligence or to measure its acceptability, but to describe and analyze the subjective relationships that future teachers have with different activities of the teaching profession, as well as the emotions associated with their partial automation by AI. In accordance with the theoretical framework used, the data collected are interpreted as indicators of situated professional judgments and tensions related to the reconfiguration of teaching activities. This methodological stance allows us to answer the first three research questions by describing the levels of comfort, attachment, and affects expressed, and the fourth question by analyzing the relationships between these dimensions.

Participants

The participants were 86 future elementary school teachers in their final year of pre-service training at a Canadian university. This population was chosen because these individuals are at an important stage in developing their relationship with the professional activities of the teaching profession and with digital technology in education. Their position allows for the analysis of representations that are not yet fully stabilized, which may reveal anticipated tensions regarding the use of AI in the teaching profession.

Data collection

Elicit (Ought, 2023) and Perplexity (Perplexity AI, 2024) were used to support the literature search process. These tools were used solely for technical assistance purposes and were not used to generate data. All content generated by these tools was critically reviewed and validated by the authors.

Data were collected using an online questionnaire, on a voluntary and anonymous basis, structured around ten activities that are representative of the teaching profession. The choice of an activity-based approach is based on the fact that not all activities in the teaching profession have the same symbolic, professional, or identity value (Browes & Altinyelken, 2022).

BY-NC-SA © Authors. This work is distributed under a CC BY-NC-SA 4.0 International licence.

The questionnaire covered ten activities common to the teaching profession:

- Designing effective learning sequences
- Conducting varied teaching situations
- Developing and interpreting assessments
- Managing classroom dynamics
- Differentiating instruction in the classroom
- Establishing constructive communication with educational partners
- Engaging in continuous professional development
- Collaborating within a school team
- Organizing the learning environment
- Ensuring student well-being and overall monitoring

For each activity, participants rated their perceived level of comfort with the activity on a scale of 1 to 5. They also indicated their level of attachment to the activity, expressed in terms of the enjoyment they derived from performing it. The last dimension addressed by the questionnaire concerned participants' feelings about the partial automation of the activity by AI. Here, they were asked to imagine a scenario in which AI took over a large part of this activity.

The three dimensions – comfort, attachment, feelings about automation – selected for each of the ten activities of the teaching profession are derived from the theoretical framework and research questions.

Data analysis

The data analysis aimed to understand the perceived effects of delegating activities to artificial intelligence on participants' relationship to the teaching profession, rather than to measure the degree of acceptance or rejection of technologies. It sought to highlight tensions and contradictions due to potential transformations of the teaching profession due to the use of AI. Descriptive analyses were carried out to answer the first three research questions, which focus respectively on perceived comfort, attachment to activities, and emotions expressed in response to their automation by AI. These analyses were conducted by activity to respect the premise that the teaching profession is composed of heterogeneous activities, in which teachers invest themselves differently in functional, symbolic, and identity terms (Browes & Altinyelken, 2022).

Perceived comfort and attachment to the activity are categorized as low (mean score ranging from 1.00 to 2.49), moderate (mean score ranging from 2.50 to 3.49), and high (mean score ranging from 3.50 to 5.00). This type of categorization has been used in past educational science studies (Kwarteng & Sappor, 2021). The categorization of affects is based on the most frequently expressed valence (relative dominance). The differences between the dominant valence and the secondary valence were examined to distinguish clear cases of dominance from more balanced configurations.

The affects expressed in response to the automation of activities were analyzed as critical variables in relation to the teaching profession. This approach is in line with research that emphasizes that professional affective experiences are indicators of contradictions or tensions or forms of acceptance related to the

BY-NC-SA © Authors. This work is distributed under a CC BY-NC-SA 4.0 International licence.

transformation of teaching activities by AI (Engeström, 2014; Huang *et al.*, 2020; Wang *et al.*, 2025). In a second step, relational analyses were conducted to answer the fourth research question, which concerns the associations between levels of comfort and attachment and the affects expressed in response to AI automation. These analyses aim to identify types of activity configurations rather than establish causal relationships between variables.

Results

This section presents the results of the data analysis in relation to the four research questions. The results are organized by question and aim to highlight the tensions associated with the partial automation of teaching activities by AI.

Perceived comfort with teaching activities

Perceived comfort was measured using a 5-point Likert scale, ranging from 1 (*I do not feel competent at all*) to 5 (*I feel completely competent*). To make the results easier to read, the mean scores were grouped into three levels – low, moderate, and high – as described in the methodology.

The results presented in Table 1 indicate an overall high level of perceived comfort with all teaching activities. The means are mostly above 4, reflecting a well-established sense of competence among participants. The highest levels of comfort relate to activities related to classroom management, professional collaboration, organization of the learning environment, and student well-being. This suggests a high level of confidence in carrying out these teaching activities, which are characterized by strong interactional and organizational dimensions. Conversely, slightly lower means are observed for the design of learning sequences and the development of assessments. This suggests that future teachers perceive themselves as mastering these activities less well than others. The moderate standard deviations indicate limited variability in participants' perceptions.

Table 1

Means and standard deviations of perceived comfort scores by activity (N=86)

Teaching activity	Mean	Standard deviation	Level of comfort
Designing effective learning sequences	3.83	0.83	High
Conducting varied teaching situations	4.21	0.65	High
Developing and interpreting assessments	3.63	0.87	High
Managing classroom dynamics	4.28	0.79	High
Differentiating instruction in the classroom	3.83	0.79	High
Establishing constructive communication with educational partners	4.08	0.87	High
Engaging in continuous professional development	4.14	0.81	High
Collaborating within a school team	4.33	0.82	High
Organizing the learning environment	4.31	0.69	High
Ensuring student well-being and overall monitoring	4.35	0.63	High

© Authors. This work is distributed under a CC BY-NC-SA 4.0 International licence.

Perceived attachment to teaching activities

In this subsection, we present the results related to the second research question, which focuses on the attachment that future teachers say they feel when performing activities related to their profession. Attachment here refers to whether or not one enjoys an activity, regardless of how comfortable one is performing it. Perceived attachment was measured using a 5-point Likert scale, ranging from 1 (*I do not enjoy this activity at all*) to 5 (*I enjoy this activity very much*). The results are analyzed by activity in order to compare the level of enjoyment associated with each one. The mean scores were again grouped into low, moderate, and high levels, based on the criteria described above.

The results presented in Table 2 indicate that future teachers' perceived attachment to activities varies depending on the activity. However, these results highlight a widespread high attachment to all ten teaching activities considered in this study. The means observed, which are often close to the maximum on the scale, indicate strong emotional investment in these different activities. The highest levels of attachment relate to conducting varied teaching situations, collaborating within a school team, organizing the learning environment, and ensuring student well-being and overall monitoring. This underscores the importance attached to these activities, which are characterized by the relational and pedagogical dimensions of the teaching profession. The relatively low standard deviations for each activity reflect a consensus among participants as to the level of attachment to these activities.

Table 2

Means and standard deviations of perceived levels of attachment by activity (N=86)

Teaching activity	Mean	Standard deviation	Level of comfort
Designing effective learning sequences	3.70	0.92	High
Conducting varied teaching situations	4.64	0.57	High
Developing and interpreting assessments	3.59	0.95	High
Managing classroom dynamics	4.35	0.72	High
Differentiating instruction in the classroom	4.16	0.87	High
Establishing constructive communication with educational partners	4.15	0.83	High
Engaging in continuous professional development	4.21	0.80	High
Collaborating within a school team	4.55	0.59	High
Organizing the learning environment	4.50	0.66	High
Ensuring student well-being and overall monitoring	4.49	0.63	High

Although perceived attachment is high for all ten activities, some, such as designing effective learning sequences and developing and interpreting assessments, have a lower mean perceived attachment than others.

© Authors. This work is distributed under a CC BY-NC-SA 4.0 International licence.

A comparison of the results in Tables 1 and 2 shows that perceived attachment is generally higher than perceived comfort for almost all teaching activities. This suggests that future teachers' commitment to these activities is based more on their identity or symbolic value than on their level of mastery. Activities characterized by a relational dimension thus appear to be central to the definition of the profession's identity.

Emotions expressed in response to the partial delegation of activities to artificial intelligence

This subsection presents the results relating to the third research question, concerning the emotions expressed by future teachers when faced with the partial delegation of teaching activities to AI.

These emotions were collected using a question inviting participants to express how they would feel if AI performed a large part of the activity. The responses were grouped into emotional categories to enable a comparative descriptive analysis. Based on work on teachers' emotions regarding technologies (Cheng *et al.*, 2022; Pi *et al.*, 2022), affects were grouped into three categories: positive (e.g., relief, satisfaction, feeling of help), ambivalent or neutral (e.g., hesitation, indifference, mixed feelings), and negative (e.g., discomfort, concern, feeling of dispossession or loss of meaning).

The categorization of activities is based on the valence most frequently expressed by participants (argument of the maximum (argmax)). When competing categories both reached high proportions, they were explicitly taken into account in the interpretation. This relative dominance approach makes it possible to account for the main trends while maintaining the visibility of minority positions, particularly curiosity and ambivalence.

The results indicate that future teachers' feelings about the partial automation of teaching activities by AI vary depending on the activity (Table 3).

Table 3 highlights the variability in affect valences across activities when it comes to partial AI involvement. The percentages correspond to the proportion of respondents who expressed each type of emotion for the activity in question.

BY-NC-SA © Authors. This work is distributed under a CC BY-NC-SA 4.0 International licence.

Table 3

Distribution of emotions expressed toward AI automation by activity

Teaching activity	Positive emotions	Negative emotions	Explicit ambivalence	Curiosity (exploratory stance)	Characteristic emotions
Designing effective learning sequences	16	42	10	32	Skepticism
Conducting varied teaching situations	9	63	8	20	Skepticism, frustration
Developing and interpreting assessments	22	31	9	38	Relief
Managing classroom dynamics	7	69	9	15	Skepticism, Anxiety
Differentiating instruction in the classroom	27	28	10	35	Enthusiasm
Establishing constructive communication with educational partners	12	56	10	22	Skepticism, Distrust
Engaging in continuous professional development	41	21	10	28	Enthusiasm, Relief
Collaborating within a school team	11	58	10	21	Skepticism, frustration
Organizing the learning environment	38	25	10	27	Relief, Enthusiasm
Ensuring student well-being and overall monitoring	5	73	8	14	Distrust, Anxiety

Some activities are characterized by a high prevalence of negative emotions, such as skepticism, anxiety, distrust, or frustration. This is the case, for example, with ensuring student well-being and overall monitoring (73% negative emotions), managing classroom dynamics (69%), conducting varied teaching situations (63%), establishing constructive communication with educational partners (56%), and collaborating within a school team (58%).

Other activities are characterized by a predominance of positive emotions, such as enthusiasm and relief. This is particularly the case for engaging in continuous professional development (41%) and organizing the learning environment (38%).

There is also a group of activities for which curiosity plays an important role but coexists with both positive and negative emotions. This is particularly the case for developing and interpreting assessments (38% curiosity), differentiating instruction in the classroom (35%), and designing effective learning sequences (32%).

Explicit ambivalence, which reflects, among other things, the mixed feelings of participants, remains relatively stable and in the minority for all activities (between 8% and 10%).

© Authors. This work is distributed under a CC BY-NC-SA 4.0 International licence.

Activity configurations in the face of partial automation by AI

In this subsection, we analyze the activity configurations that emerge according to comfort, attachment to the activity, and feelings about the partial automation of teaching activities by AI. We do not seek to establish causal relationships but rather to analyze the results by activity in order to identify configurations of these elements. Thus, the number of configurations selected is a direct result of the patterns observed in the responses to the first three research questions.

Since the levels of comfort and attachment to each activity are high on average, activity configurations depend more on the types of feelings identified (emotions and curiosity).

Table 4 presents the activities and the calculation of the difference between the primary valence and the secondary valence.

Table 4

Summary of dominant valences

Teaching activity	Dominant valence (argmax)	Dominant value (%)	Secondary valence (%)	Difference (Δ)	Analytical decision
Designing effective learning sequences	Negative	42	Curiosity (32)	**10**	Low emotional dominance; recognized exploratory posture
Conducting varied teaching situations	Negative	63	Curiosity (20)	**43**	Clear emotional dominance
Developing and interpreting assessments	Curiosity	38	Negative (31)	**7**	Low emotional dominance; dominant curiosity
Managing classroom dynamics	Negative	69	Curiosity (15)	**54**	Clear emotional dominance
Differentiating instruction in the classroom	Curiosity	35	Negative (28)	**7**	Exploratory attitude
Establishing constructive communication with educational partners	Negative	56	Curiosity (22)	**34**	Moderate emotional dominance
Engaging in continuous professional development	Positive	41	Curiosity (28)	**13**	Moderate emotional dominance
Collaborating within a school team	Negative	58	Curiosity (21)	**37**	Moderate emotional dominance
Organizing the learning environment	Positive	38	Curiosity (27)	**11**	Moderate emotional dominance
Ensuring student well-being and overall monitoring	Negative	73	Curiosity (14)	**59**	Clear emotional dominance

© Authors. This work is distributed under a CC BY-NC-SA 4.0 International licence.

The differences (Δ) are interpreted qualitatively according to three indicative zones:

- Δ ≥ 40 points means that dominance is clear
- 10 < Δ < 40 points means that dominance is moderate
- Δ ≤ 10 points means that dominance is weak, requiring consideration of the secondary category.

The results of analysis of deviation values (Δ) highlight, for a first group of activities, a clear dominance of negative emotions regarding their automation by AI (see the cases in Table 4, where the deviation between the valence of negative emotions and the other categories is greater than or equal to 40 points). These are activities characterized by a relational and ethical dimension, such as managing classroom dynamics, conducting varied teaching situations, and ensuring student well-being and overall monitoring. The respondents ruled out the partial automation by AI of these activities.

A second group of activities is characterized by a moderate predominance of negative affects, with differences between these affects and curiosity ranging from 10 to 40 points. This is the case for activities involving establishing constructive communication with educational partners and collaborating within a school team. For these activities, the respondents saw partial AI support as limited and framed by an exploratory approach.

A third group of activities shows a gap between curiosity and negative affects of less than or equal to 10 points. These activities involve designing effective learning sequences, developing and interpreting assessments, and differentiating instruction in the classroom. For these activities, no clear affective valence is apparent for participants. Thus, these activities appear to be areas of intermediate positioning in terms of their partial coverage by AI. In these areas, future teachers' acceptance of AI is not simply a binary opposition between acceptance and rejection.

Finally, a fourth group of activities, consisting of engaging in continuous professional development and organizing the learning environment, is characterized by predominantly positive emotions, without however excluding a significant presence of an exploratory attitude (curiosity). Participants were relatively favorable to the partial but not exclusive handling of these activities by AI.

Table 5 presents the four activity configurations identified: protected activities perceived as unable to be taken over by AI, relational activities requiring close human control, educational activities subject to cautious exploration, and support activities more easily reconfigurable by AI.

BY-NC-SA © Authors. This work is distributed under a CC BY-NC-SA 4.0 International licence.

Table 5

Activity configurations

Configuration (C)	Reconfiguration logic in the face of AI	Dominant affects	Role of curiosity	Activities
C1-Protected activities (cannot be automated)	Exclusion of AI from the core aspects of the profession	Dominant negative affects	Negligible	Conducting varied teaching situations; Managing classroom dynamics; Ensuring student well-being and overall monitoring.
C2-Activities with controlled use of AI	Limited, supervised use of AI	Negative affects	Secondary	Establishing constructive communication with educational partners; Collaborating within a school team.
C3-Activities under careful exploration without taking a position	Gradual, conditional experimentation with AI	Lack of stable affective valence	Central (exploratory stance)	Designing effective learning sequences; Developing and interpreting assessments; Differentiating instruction in the classroom.
C4-Activities with a tendency toward automation	Partial functional delegation to AI	Dominant positive emotions (enthusiasm, relief)	Secondary	Organizing the learning environment; Engaging in continuous professional development.

These reconfigurations do not reflect a lack of comfort with or attachment to the activity. Rather, the more an activity is perceived as relational or ethical, the more it is protected. Activities for which AI automation is cautiously explored but no position is taken are those that raise an exploratory stance in which curiosity is an important factor in accepting or rejecting this partial automation. Organizational and continuing education activities seem to be perceived as acceptable for partial automation by AI.

Discussion

Affects as critical analyzers of tensions related to automation

One of the major contributions of this study is that it treats emotions not as mere individual opinions, but as critical analyzers of changes in teaching activities. The positive, mixed, or negative emotions expressed in response to AI taking over some activities reveal structural tensions between AI's promises and the professional values and identity associated with teaching. From the perspective of activity theory (Engeström, 2014), these results can be interpreted as a sign that AI, as a mediation tool, is changing the conditions of access to the teaching activity as object. Depending on the activity, AI either supports the activity without transforming its object (e.g., engaging in continuous professional development activities) or comes into tension with it when it touches on central dimensions of professional judgment, the teacher-student or community relationship, or professional responsibility. This is the case, for example, with classroom management, student well-being, and student monitoring activities.

© Authors. This work is distributed under a CC BY-NC-SA 4.0 International licence.

The results show that positive emotions tend to dominate when AI is associated with activities perceived as instrumental or organizational, which is consistent with studies highlighting the relief users feel when repetitive or administrative activities are automated (Dangol *et al.*, 2025). Conversely, when partial AI takeover affects activities involving significant intellectual, relational, or ethical engagement, feelings are mixed or negative. This does not depend on the participants' level of comfort with or attachment to these activities.

Automation of activities as a situated reconfiguration of the teaching profession

AI cannot be considered simply as a lever for optimizing or lightening the teacher's workload for time-consuming or repetitive activities (Selwyn, 2011, 2019). The results of this study suggest, on the contrary, that certain activities may be simultaneously perceived as time-consuming and be highly invested in subjectively. This is consistent with the findings of studies by Dangol *et al.* (2025) and Lin *et al.* (2025). In addition, the results of this research also highlight a conditional, situational acceptance of AI taking over certain teaching activities. Future teachers neither reject outright nor accept unreservedly the partial automation of teaching activities. They consider this partial takeover to depend on the activities with which AI is associated and the transformations it brings about in the teaching profession. This is less conditional on their comfort with performing these activities or their attachment to them than on the nature of the activities. These results are consistent with criticisms of individual-centered models of technology adoption, which tend not to explicitly consider the identity dimensions of teaching activities (Selwyn, 2019).

Thus, the boundary between activities that can be taken over and those that cannot does not coincide with the boundaries of difficulty in performing them or attachment to them. This means that even time-consuming tasks offer opportunities for pedagogical creativity (Lin *et al.*, 2025). By highlighting different configurations of activities, this research helps us understand that future teachers consider the partial takeover of activities by AI to be a heterogeneous and situational process that depends on the type of teaching activities involved.

Activities unsuitable for partial AI support: the core of the teaching profession

The configurations associated with dominant negative emotions mainly concern activities characterized by uncertainty, complexity, and the need for contextualized decision-making. Future teachers perceive these activities as particularly vulnerable to AI, not because of a lack of comfort or attachment, but because they involve aspects of work that are difficult to reduce to standardized procedures. This resistance on the part of future teachers is not technophobic, but may instead stem from an ethic of compassion that cannot be entrusted to artificial intelligence (Doyle *et al.*, 2025; Oh & Ahn, 2024).

This result echoes activity theory, which emphasizes that certain professional activities are inseparable from context, mediation tools, relationships with others, and the responsibility of the subject (Engeström, 2014). The partial takeover of these activities by AI is perceived as problematic because it shifts areas central to professional judgment and redefines the relationship between the subject (teacher), the tool (AI), and the object of the activity (teaching-learning). This echoes concerns expressed in the literature about the risks of deprofessionalization and loss of agency associated with AI (Tripathi *et al.*, 2025).

From this perspective, negative emotions can be interpreted as signs of professional resistance in the critical sense of the term: they express less the rejection of AI per se than the protection of the core of the teaching profession, understood as a relational, ethical, and situated activity.

© Authors. This work is distributed under a CC BY-NC-SA 4.0 International licence.

In terms of training, these results suggest that training in AI in education cannot be limited to technical mastery of tools or AI literacy. It must also entail supporting future teachers in critically reflecting on teaching activities, their purposes, and the limits of their partial takeover by AI, so they can develop the ability to judge and negotiate the uses of AI according to professional situations.

Limitations of the study and perspectives

This study has certain limitations. It is based on self-reported data collected from future teachers. This reflects anticipated perceptions rather than actual scenarios of AI partially taking over teaching activities. The lack of measurement of participants' AI literacy also represents a limitation, insofar as it may have influenced certain expressed affects. The quantitative descriptive approach allows us to identify regular patterns, but it does not provide an in-depth account of the meanings future teachers attribute to the activities or the reasons for their feelings. Finally, the categorization of affects and the lack of consideration of institutional contexts suggest that the results should be interpreted as situational and exploratory.

The limitations of this study call for further research with in-service teachers, the use of qualitative approaches, the integration of training contexts into the analysis, and consideration of future teachers' AI literacy level.

Conclusion

The aim of this study was to better understand how future teachers perceive the partial takeover of various teaching activities by artificial intelligence. It links perceived comfort with activities, attachment to these activities, and the emotions expressed about their being partially taken over by AI.

The contribution of Engeström's (2014) activity theory highlights the fact that, for future teachers, AI, as a mediation tool, does not homogeneously transform the teaching profession. Its use is likely to generate varying degrees of tension depending on the teaching activities involved and the purpose of each one. The emotions expressed by future teachers provide insight into how they perceive the transformation of their profession. They clearly highlight the activities for which future teachers perceive AI as helpful and those for which they resist or adopt an exploratory stance toward AI use.

The results reveal four types of activity configurations: protected activities perceived as unable to be taken over, activities with controlled use of AI requiring close human supervision, activities under cautious exploration with no position taken on their automation by AI, and activities that are perceived as suitable for automation.

By adopting an analysis focused on teaching activities, this research has helped us move beyond the usual approaches that view technological acceptance in general terms. Such approaches are often criticized for their simplistic nature, which fails to take into account the fact that teachers' relationship to their profession can vary depending on the activities they perform and the tools they use (Selwyn, 2011, 2019).

Reference list

An, P., Bakker, S., & Eggen, B. (2017). Understanding teachers' routines to inform classroom technology design. *Education and Information Technologies, 22*(4), 1347-1376. https://doi.org/10.1007/s10639-016-9494-9

Bouakaz, L., & Khalid, S. (2025). AI in education: A sociological exploration of technology in learning environments. *Frontiers in Education, 10,* article 1700876. https://doi.org/10.3389/feduc.2025.1700876

BY-NC-SA © Authors. This work is distributed under a CC BY-NC-SA 4.0 International licence.

Browes, N., & Altinyelken, H. K. (2022). Professionalism in the era of accountability: Role discrepancy and responses among teachers in the Netherlands. *The British Journal of Sociology, 73*(1), 188-205. https://doi.org/10.1111/1468-4446.12917

Chaudhry, M. A., & Kazim, E. (2022). Artificial Intelligence in Education (AIEd): A high-level academic and industry note 2021. *AI and Ethics, 2*(1), 157-165. https://doi.org/10.1007/s43681-021-00074-z

Cheng, X., Xie, H., Hong, J., Bao, G., & Liu, Z. (2022). Teacher's emotional display affects students' perceptions of teacher's competence, feelings, and productivity in online small-group discussions. *Frontiers in Psychology, 12,* article 795708. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.795708

Celik, I. (2023). Towards Intelligent-TPACK: An empirical study on teachers' professional knowledge to ethically integrate artificial intelligence (AI)-based tools into education. *Computers in Human Behavior*, *138*, 107468. https://doi.org/10.1016/j.chb.2022.107468

Dangol, A., Kotiyal, S., Wolfe, R., Bowers, A. J., Vigil, A., Yip, J., Kientz, J. A., Shahid, S., Yeh, T., Cho, V., & Davis, K. (2025). *Relief or displacement? How teachers are negotiating generative AI's role in their professional practice* (version 1). arXiv. https://doi.org/10.48550/ARXIV.2510.18296

Dehen, M., Harari, R., & Aharony, N. (2026). Teachers' artificial intelligence (AI) literacy: An exploratory study. *Smart Learning Environments, 13, a*rticle 7. https://doi.org/10.1186/s40561-026-00433-5

Dilekçi, Ü., Limon, İ., Manap, A., Alkhulayfi, A. M. A., & Yıldırım, M. (2025). The association between teachers' positive instructional emotions and job performance: Work engagement as a mediator. *Acta Psychologica, 254,* article 104880. https://doi.org/10.1016/j.actpsy.2025.104880

Doyle, L., Nash, R. A., Jakcsiova, V., & Turner, E. (2025). 'They want you to read their work': Teachers' and students' perspectives on the use of AI for school feedback. *Technology, Knowledge and Learning, 30*(4), 1917-1941. https://doi.org/10.1007/s10758-025-09903-0

Engeström, Y. (2014). *Learning by expanding: An activity-theoretical approach to developmental research* (2nd ed.). Cambridge University Press. https://doi.org/10.1017/CBO9781139814744

Ferman, B., Lima, L., & Riva, F. (2021). *Artificial Intelligence, Teacher Tasks and Individualized Pedagogy* (SocArXiv No. Qw249). Center for Open Science.

Gohier, C., Anadón, M., Bouchard, Y., Charbonneau, B., & Chevrier, J. (2002). La construction identitaire de l'enseignant sur le plan professionnel: Un processus dynamique et interactif. *Revue des sciences de l'éducation, 27*(1), 3-32. https://doi.org/10.7202/000304ar

Greene Nolan, H., Coenraad, M., & Young, V. (2024). *Teaching partner, grading assistant, substitute teacher: Three ways teachers positioned an artificial intelligence tool in writing instruction.* Digital Promise. https://doi.org/10.51388/20.500.12265/226

Grimalt-Alvaro, C., & Ametller, J. (2021). A cultural-historical activity theory approach for the design of a qualitative methodology in science educational research. *International Journal of Qualitative Methods, 20.*. https://doi.org/10.1177/16094069211060664

Guillemette, F. (2006). *L'engagement des enseignants du primaire et du secondaire dans leur développement professionnel* [Doctoral dissertation, Université du Québec à Montréal, Canada]. https://archipel.uqam.ca/1939/

Huang, X., Lee, J. C.-K., & Frenzel, A. C. (2020). Striving to become a better teacher: Linking teacher emotions with informal teacher learning across the teaching career. *Frontiers in Psychology, 11,* article 1067. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.01067

Isma'il, A., & Ibrahim, H. B. (2025). Teachers' professional identity in the era of artificial intelligence: A phenomenological study. *International Journal of Professional Development, Learners and Learning, 7*(2), article e2517. https://doi.org/10.30935/ijpdll/17416

Koh, J., Cowling, M., Jha, M., & Sim, K. N. (2025). Evaluation of the AI-teacher teaching tasks spectrum via practitioner review. *Intelligent Technologies in Education*. https://doi.org/10.53761/ITED/1.8

Kwarteng, J. T., & Sappor, P. (2021). Preservice teachers' self-efficacy in teaching cost accounting. *Education Research International,* 2021, article 140161. https://doi.org/10.1155/2021/9140161

Lin, Y., Jiang, Y., & Lei, J. (2025). Generative AI and teacher professional identity development: A case study on L2 Chinese reading materials development. *Computer Assisted Language Learning,* 1-22. https://doi.org/10.1080/09588221.2025.2592620

BY-NC-SA © Authors. This work is distributed under a CC BY-NC-SA 4.0 International licence.

Liu, Q., & Geertshuis, S. (2016). Professional identity and teachers' learning technology adoption: A review of adopter-related antecedents. *ASCILITE 2016 conference proceedings: Show me the learning* (p. 365-374). ASCILITE Publications. https://doi.org/10.14742/apubs.2016.809

McAvinia, C. (2016). Chapter 3 – Activity theory. In C. McAvinia (Eds.), *Online learning and its users* (p. 59-100). Chandos Publishing. https://doi.org/10.1016/B978-0-08-100626-9.00003-4

Miettinen, R. (2001). Artifact mediation in Dewey and in cultural-historical activity theory. *Mind, Culture, and Activity, 8*(4), 297-308. https://doi.org/10.1207/S15327884MCA0804_03

Mishra, S. (2025). Artificial intelligence as a mediator between educator and learner: The new paradigm shift. *International Journal of Research and Innovation in Applied Science, 10*(7), 91-95. https://doi.org/10.51584/IJRIAS.2025.100700008

Oh, S., & Ahn, Y. (2024). Exploring Teachers' Perception of Artificial Intelligence: The Socio-emotional Deficiency as Opportunities and Challenges in Human-AI Complementarity in K-12 Education. In A. M. Olney, I.-A. Chounta, Z. Liu, O. C. Santos, & I. I. Bittencourt (Eds.), *International Conference on Artificial Intelligence in Education. AIED 2024* (p. 439-447). Lecture Notes in Computer Science, vol 14830. Springer Nature Switzerland. https://doi.org/10.1007/978-3-031-64299-9_41

Ought. (2023). *Elicit* [application Web]. https://elicit.org

Palet, L. (2023). Revaloriser les enseignant·es par l'engagement? La reconnaissance du travail et ses implicites. *Revue Française de Pédagogie, 221,* 17-32. https://doi.org/10.4000/11w09

Perplexity AI. (2024). *Perplexity* [application Web]. https://www.perplexity.ai

Pi, Z., Yang, H. H., Chen, W., Hu, X., & Li, X. (2022). Editorial: The role of teachers' emotions in students' outcomes: From the perspective of interpersonal emotions. *Frontiers in Psychology, 13,* article 1075110. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.1075110

Reynolds, A. (1990). *Developing a comprehensive teacher assessment program: New pylons on a well-worn path.* ETS Research Report. Educational Testing Service.

Scherer, K. R. (2005). What are emotions? And how can they be measured? *Social Science Information, 44*(4), 695-729. https://doi.org/10.1177/0539018405058216

Selwyn, N. (2011). 'It's all about standardisation' – Exploring the digital (re)configuration of school management and administration. *Cambridge Journal of Education, 41*(4), 473-488. https://doi.org/10.1080/0305764X.2011.625003

Selwyn, N. (2019). *Should robots replace teachers? AI and the future of education.* John Wiley & Sons.

Setiyowati, R., & Ardaniah, V. (2025). A systematic review of AI-based and teacher-based writing assessment. *English Language and Literature International Conference (ELLiC) Proceedings*, 8. https://jurnal.unimus.ac.id/index.php/ELLIC/article/view/18463

Tripathi, T., Sharma, S. R., Singh, V., Bhargava, P., & Raj, C. (2025). Teaching and learning with AI: A qualitative study on K-12 teachers' use and engagement with artificial intelligence. *Frontiers in Education, 10,* article 1651217. https://doi.org/10.3389/feduc.2025.1651217

Tripathi, P., Digar, S. F., Anjana, B., & Rakhi, T. (2025). AI in classrooms: Impact on teacher identity and autonomy. *I-Manager's Journal on School Educational Technology, 20*(4), 39. https://doi.org/10.26634/jsch.20.4.21964

Van Dijk, E. E., Van Tartwijk, J., Van Der Schaaf, M. F., & Kluijtmans, M. (2020). What makes an expert university teacher? A systematic review and synthesis of frameworks for teacher expertise in higher education. *Educational Research Review, 31*, article 100365. https://doi.org/10.1016/j.edurev.2020.100365

Wang, J., Huang, F., & Teo, T. (2025). Emotional attachment and resistance to change in the use of technology: A study among Chinese university music teachers. *PLOS One, 20*(7), article e0327205. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0327205

Xie, X., Du, C., Cheng, J., & Zhang, H. (2026). From believing to behaving: Unpacking teacher emotion as the mediator between information literacy self-efficacy and information-empowered teaching engagement. *Frontiers in Psychology, 16,* article 1696627. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2025.1696627

© Authors. This work is distributed under a CC BY-NC-SA 4.0 International licence.

Résumé / Resumen / Resumo

Analyse critique des perspectives projetées des futurs enseignants sur l'automatisation du métier

RÉSUMÉ

De récentes études montrent que l'introduction de l'intelligence artificielle dans le métier des enseignants peut générer des tensions psychologiques ou des inquiétudes professionnelles, notamment lorsque l'IA est perçue comme une menace à leur rôle ou à leur expertise plutôt qu'une ressource complémentaire. En mobilisant la théorie de l'activité et les affects, cette étude exploratoire avait pour objectif de comprendre la reconfiguration des activités du métier enseignant à partir du point de vue de futurs enseignants. Quatre-vingt-six enseignants en formation initiale ont répondu à un questionnaire portant sur dix activités typiques. Les résultats révèlent quatre configurations d'activités et indépendamment du niveau d'aisance ou d'attachement des participants à ces activités, mais plus à la nature et à la place de l'activité dans le métier enseignant.

Mots-clés : compétence numérique, intelligence artificielle, automatisation des activités, délégation des activités, formation initiale des enseignants, rapport enseignant-activité, affects

Análisis crítico de las perspectivas anticipatorias de los futuros docentes sobre la automatización de las actividades de enseñanza

RESUMEN

Estudios recientes muestran que la introducción de la inteligencia artificial en la enseñanza puede generar tensiones psicológicas o inquietudes profesionales, especialmente cuando la IA se percibe como una amenaza para su función o su experiencia, en lugar de como un recurso complementario. A partir de la teoría de la actividad y del afecto, este estudio exploratorio tenía como objetivo comprender la reconfiguración de las actividades de enseñanza desde el punto de vista de los futuros docentes. Se administró un cuestionario a 86 docentes en formación inicial, que abarca diez actividades típicas. Los resultados revelan cuatro configuraciones de actividades, independientes del nivel de comodidad o apego de los participantes a estas actividades, pero más relacionadas con la naturaleza y el lugar que ocupa la actividad en la profesión docente.

Palabras clave: competencia digital, inteligencia artificial, automatización de actividades, delegación de actividades, formación inicial de los docentes, relación docente-actividad, afecto

© Authors. This work is distributed under a CC BY-NC-SA 4.0 International licence.

Análise crítica das perspetivas antecipadas dos futuros professores sobre a automatização das atividades de Ensino

RESUMO

Estudos recentes mostram que a introdução da inteligência artificial na profissão docente pode gerar tensões psicológicas ou preocupações profissionais, especialmente quando a IA é vista como uma ameaça ao seu papel ou à sua experiência, em vez de um recurso complementar. Mobilizando a teoria da atividade e dos afetos, este estudo exploratório teve como objetivo compreender a reconfiguração das atividades da profissão docente a partir do ponto de vista dos futuros professores. Um questionário foi aplicado a 86 professores em formação inicial sobre dez atividades típicas. Os resultados revelam quatro configurações de atividades, independentemente do nível de facilidade ou apego dos participantes a essas atividades, mas mais à natureza e ao lugar da atividade na profissão docente.

Palavras-chave: competência digital, inteligência artificial, automatização de atividades, delegação de atividades, formação inicial de professores, relação professor-atividade, afetos

© Authors. This work is distributed under a CC BY-NC-SA 4.0 International licence.

médiations & médiatisations
Revue internationale sur le numérique en éducation et communication

Regards croisés sur un dispositif hybride : de l'étonnement à l'autonomisation

https://doi.org/10.52358/mm.vi24.562

Stéphanie Dumas, maîtresse de conférences
Université de Lyon 2, France
s.dumas@univ-lyon2.fr
https://orcid.org/0000-0003-0773-6988

Sevastiani Touloupaki, docteure
Université de Lyon 2, France
sevastiani.touloupaki@univ-lyon2.fr
https://orcid.org/0009-0004-6899-511X

Marjorie Pisani, chargér de travaux dirigés en sciences de l'éducation et de la formation
Université de Lyon 2, France
marjorie.pisani@univ-lyon2.fr

Hélène Croce Spinelli, maîtresse de conférences
Université de Lyon 2, France
helene.croce-spinelli@univ-lyon2.fr

Liliane Pelletier, professeure d'université
Université de Lyon 2, France
liliane.pelletier1@univ-lyon2.fr
https://orcid.org/0000-0002-0173-4685

Frédéric Guyot, docteur
Université de Lyon 2, France
frederic.guyot2@univ-lyon2.fr
https://orcid.org/0009-0005-9560-7853

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

RÉSUMÉ

Cette recherche évalue un dispositif pédagogique hybride de la licence 3 Sciences de l'éducation, associant un cours magistral sur les « environnements numériques d'apprentissage » et dix travaux dirigés centrés sur la réalisation collective d'un *e-portfolio*, incluant une partie réflexive individuelle. Conçu pour développer des compétences collaboratives, le dispositif vise l'autonomisation des étudiants par une hybridation technopédagogique. Il s'appuie sur un espace commun Moodle offrant des ressources accessibles et inclusives, et interroge son potentiel innovant et émancipateur à travers les couplages cours magistraux (CM) - travaux dirigés (TD), présence-distance et évaluation-co-évaluation. L'étude, menée auprès de deux chargés de TD et 276 étudiants, combine un *focus group* enseignant, un questionnaire étudiant et l'analyse des *e-portfolios* (n = 69). Les résultats montrent que l'assiduité est cruciale aussi bien en CM qu'en TD : les étudiants présents développent des compétences de recherche (problématisation, analyse) et psychosociales (résolution de problèmes, communication), passant d'un état d'étonnement à une posture critique et autonome. À l'inverse, les absents, souvent en difficulté pour lier CM et TD, recourent à des stratégies de contournement, entravant tout processus autonomisant.

Mots-clés : hybridation, autonomisation, *e-portfolio*, réflexivité, étudiants

Introduction

Le modèle d'enseignement-apprentissage traditionnellement élaboré à l'université repose sur une articulation entre la transmission de savoirs théoriques lors de cours magistraux (CM) et leur mise en application dans le cadre de travaux dirigés (TD). Cependant, face à la massification de l'enseignement supérieur, le nombre croissant d'étudiants en TD freine leur apprentissage, car tous n'ont pas la même autonomie (Monfort, 2006). De plus, la diversité des profils étudiants et la précarité statutaire de la plupart des chargés de TD (Ladage, 2016) compliquent la pédagogie et freinent l'autonomie des étudiants. En outre, la présence au CM est difficilement contrôlable (absentéisme parfois élevé)[1], contrairement au TD, où elle est obligatoire. Enfin, la double évaluation à la fois en CM et en TD vient encore compliquer l'appréciation des compétences visées.

Parmi les pistes observées, on assiste, depuis l'épidémie de COVID-19, à une augmentation des propositions d'hybridation, par le biais de plateformes LMS (Learning Management System) telles que Moodle, qui permettraient d'augmenter la flexibilité et l'accessibilité des contenus d'enseignements (Garrison et Kanuka, 2004), et de repenser le modèle pédagogique (Boelens *et al.*, 2017). Le plus souvent, des contenus pédagogiques sont mis à disposition (cours numériques, vidéos, bibliographie, articles scientifiques). Or, déposer une ressource n'est pas un gage de son appropriation par l'étudiant si son dépôt ne s'accompagne pas d'une consigne précise (Reyssier, Chaker et Simonian, 2025). Par ailleurs, la littérature consacrée aux dispositifs d'enregistrement des cours magistraux en particulier met en évidence des effets contrastés sur l'assiduité étudiante, sans qu'un consensus ne se dégage. Certaines recherches soulignent un effet de substitution, l'accès aux captations vidéo s'accompagnant d'une diminution significative de la présence en cours (Edwards et Clinton, 2019). À l'inverse, d'autres

[1] Le Règlement général des études, adopté par la Commission de la Formation et de la Vie Universitaire (CFVU) du 5 juillet 2024, actualisé le 22 mai 2025, stipule une présence obligatoire au CM en contrôle continu ou intégral.

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

travaux montrent que ces dispositifs peuvent soutenir l'engagement scolaire, en réduisant l'absentéisme et en améliorant les performances (Dommeyer, 2017), ou encore n'avoir que peu d'impact sur la fréquentation des séances en présentiel, les enregistrements étant mobilisés à des fins de révision (McLean et Suchman, 2016). Par ailleurs, certaines études indiquent qu'une part importante des séances manquées ne fait l'objet d'aucun rattrapage effectif (Brady *et al.*, 2013). Enfin, les analyses qualitatives mettent en lumière une forte hétérogénéité des usages, certains étudiants modifient leurs comportements d'assiduité, tandis que d'autres maintiennent une présence régulière (Voelkel *et al.*, 2023). Ainsi, l'impact des enregistrements vidéo sur la présence en cours semble dépendre de variables contextuelles, telles que les modalités pédagogiques, les formes d'évaluation ou encore les caractéristiques des publics étudiants, ce qui contribue à expliquer la diversité des résultats observés dans la littérature (O'Callaghan *et al.*, 2017).

Dans le prolongement de ces constats, cette recherche propose de repenser les modalités d'hybridation afin de replacer les étudiants au cœur de leurs apprentissages, en les invitant à construire eux-mêmes l'articulation entre les cours magistraux, les travaux dirigés et l'environnement numérique. L'étude porte sur un dispositif hybride mis en œuvre auprès d'étudiants de troisième année en sciences de l'éducation (n = 276), articulant un cours magistral intitulé « environnements numériques d'apprentissage » (22 h) et dix séances de travaux dirigés (20 h), structurés autour de la réalisation d'un *e-portfolio*. Celui-ci, conçu collectivement tout en intégrant une dimension réflexive individuelle, s'inscrit dans une perspective socioconstructiviste (Jonnaert, 2009) autonomisante (Jézégou, 2006) et vise le développement de compétences collaboratives et coopératives (Loisy *et al.*, 2010), tout en favorisant une appropriation critique des savoirs. Le dispositif, coconstruit par l'équipe enseignante et co-évalué avec les chargés de TD, s'appuie notamment sur un espace dédié sur la plateforme Moodle, proposant des ressources pédagogiques conçues comme accessibles et inclusives pour répondre à l'hétérogénéité des publics (Bertonneau *et al.*, 2024) et favoriser leur autonomisation.

L'hybridation est ici appréhendée dans ses dimensions pédagogiques, sociales et culturelles (Reyssier, Chaker et Simonian, 2025), à travers différents couplages structurants (Maturana et Varela, 2012), tels que présentiel/distanciel, CM/TD, évaluation/coévaluation ou encore individuel/collectif. Dès lors, la question de recherche principale peut être formulée ainsi : dans quelle mesure un dispositif hybride centré sur la réalisation d'un *e-portfolio* favorise-t-il l'autonomisation et l'émancipation des étudiants en transformant leur rapport aux apprentissages? L'analyse se centre sur les conditions écologiques de cette reconfiguration (Reyssier, 2022**;** Dumas Reyssier, 2026), à partir des interrelations entre les étudiants, les enseignants et l'environnement universitaire, ainsi que sur les dynamiques susceptibles d'éclairer les processus d'émancipation à l'œuvre. Dit autrement, il s'agit d'examiner, en mobilisant une approche écologique : 1) ce que perçoivent les chargés de TD comme possibles et comment ces perceptions influent sur leurs pratiques en cours; 2) les effets produits en termes de perception et d'expérience vécue par les étudiants.

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

L’hybridation : ses formes, ses enjeux et ses dynamiques pédagogiques dans l’enseignement supérieur

L’hybridation en éducation désigne l’articulation intentionnelle de situations d’apprentissage en présence et à distance médiatisées par des technologies numériques. Précisons le concept de dispositif : pour Linard (1989), il constitue un construit analytique permettant d’interroger le rôle des technologies dans les processus d’apprentissage, tandis qu’Albero (2010) le définit comme un agencement rationnel et stratégique de moyens techniques et humains orientés vers des finalités éducatives. Dans cette perspective, tout dispositif organise la mise à disposition spatiotemporelle de ressources et introduit une certaine flexibilité permettant l’adaptation des acteurs et dans notre cas, la réalisation d’un *e-portfolio* servant à la fois d’outil d’apprentissage et d’outil d’évaluation.

Étymologiquement, l’hybridation renvoie à l’idée de combinaison et d’adaptation (CNRTL, 2026). Elle ne se réduit pas à une simple juxtaposition de modalités, mais correspond à une reconfiguration des processus de formation (Garrison et Kanuka, 2004), avec des formes variables selon un continuum allant de dispositifs centrés sur l’enseignement à des dispositifs centrés sur l’apprentissage (Burton *et al.*, 2012). Leur analyse peut être affinée en distinguant leur médiatisation et médiation (Peraya, 1999). La médiatisation renvoie aux modalités de mise en forme, de structuration et de diffusion des contenus via des supports techniques, tandis que la médiation concerne les processus d’accompagnement, d’interaction et de régulation pédagogique ainsi que leurs effets sur les apprentissages. Comme le souligne Peraya (2006, p. 203), « les formes technologiques de médiatisation déterminent aussi des formes de médiation », qu’il décline en médiation sémiocognitive, relationnelle et technologique.

Dès lors, les enjeux de l’hybridation apparaissent à la fois pédagogiques, organisationnels et interactionnels. De nombreuses recherches montrent que l’efficacité de l’hybridation ne repose pas sur la simple externalisation d’une partie des enseignements à distance, mais sur la qualité de l’ingénierie pédagogique mise en œuvre (So et Brush, 2008; Burton *et al.*, 2012). Celle-ci implique notamment un alignement pédagogique entre les objectifs, les consignes et les activités, une explicitation du scénario pédagogique permettant aux apprenants de se projeter dans l’action, ainsi qu’un équilibre entre le guidage et l’autonomie. Par ailleurs, la question de la présence à distance constitue un facteur déterminant : les travaux de Jézégou (2010) montrent que différentes formes de présence (pédagogique, sociale, cognitive) contribuent à soutenir l’engagement et les apprentissages, tandis que des recherches plus récentes confirment le rôle central de l’accompagnement enseignant dans l’atteinte d’objectifs cognitifs élevés et le maintien des interactions (Buhl-Wiggers *et al.*, 2023; Cano et Heilporn, 2025). Dans le cadre de l’enseignement supérieur, l’hybridation agit comme un catalyseur de transformation en déplaçant la focale du contrôle vers l’étudiant, favorisant ainsi son agentivité au sein d’environnements personnels d’apprentissage (Felder, 2019). Cette dynamique repose sur une ingénierie pédagogique rigoureuse, idéalement structurée par un synopsis ou un scénario qui anticipe les besoins d’accompagnement et privilégie la médiatisation de traces tangibles de l’activité cognitive (Heilporn *et al.*, 2024). L’hybridation offre ainsi des opportunités en termes de flexibilité et d’accessibilité des formations, mais soulève également des défis liés aux compétences numériques, à la charge de travail et aux inégalités d’accès, rappelant que son efficacité dépend avant tout des conditions de sa conception et de sa mise en œuvre (Garrison et Kanuka, 2004).

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

L'*e-portfolio*, un objet hybride au service de la réflexivité et levier d'autonomisation

L'*e-portfolio* est un dispositif pédagogique multidimensionnel permettant de saisir la complexité des dynamiques d'apprentissage et des interactions entre les étudiants et les enseignants. Issu de la contraction des termes latins *portare* (« porter ») et *folium* (« feuille ») (CNRTL, 2026), il renvoie historiquement à l'idée de recueil de productions. Dès la fin des années 1980, Paulson *et al.* (1991) en proposent une définition fondatrice comme une collection structurée de travaux illustrant les efforts, les progrès et les performances de l'apprenant, tout en intégrant sa participation active dans la sélection des contenus et l'élaboration des critères d'évaluation. Cette approche met d'emblée en évidence la dimension réflexive du dispositif. Par sa plasticité (Ferrier, 2024), le portfolio se situe à l'intersection de plusieurs fonctions – outil, processus et produit – et participe au développement de compétences complexes, notamment métacognitives et critiques.

La littérature distingue trois types de portfolios (Eyssautier-Bavay, 2004; Petit *et al.*, 2018) : le portfolio d'apprentissage, centré sur une démarche réflexive et évolutive; le portfolio d'évaluation, mobilisé dans une logique certificative; et le portfolio de présentation, orienté vers la valorisation des compétences acquises dans un contexte professionnel. Dans les dispositifs contemporains de formation, ces catégories tendent à s'articuler dans une perspective dynamique où le portfolio accompagne les différentes phases du développement des compétences. Les interactions entre l'apprenant et l'enseignant autour des traces sélectionnées favorisent des processus de coévaluation, de régulation et d'orientation, renforçant ainsi la dimension formative du dispositif. L'émergence du *e-portfolio* accentue encore ces potentialités en offrant un espace numérique flexible, collaboratif et multimodal, propice à la personnalisation et à l'accessibilité (Karsenti, Dumouchel et Collin, 2014; Tessaro, 2020).

Au-delà de ses usages instrumentaux, le portfolio constitue un levier central de réflexivité. Il engage l'étudiant dans une activité d'analyse de ses propres apprentissages et de sa posture, en mobilisant des processus de distanciation critique et de mise en sens (Slepcevic-Zach et Stock, 2013). Ce processus peut être éclairé par le modèle de l'apprentissage expérientiel de Kolb (1984), qui articule l'expérience concrète, l'observation réfléchie, la conceptualisation abstraite et l'expérimentation active. Le portfolio agit comme un médiateur entre ces différentes étapes : il permet de transformer l'expérience en connaissance structurée, puis en compétence transférable. Cette dynamique réflexive est étroitement liée à des processus d'émancipation de l'étudiant (Charbonnier, 2013). En effet, plusieurs travaux montrent que les dispositifs favorisant la réflexivité soutiennent le développement de l'autonomie, du pouvoir d'agir et de la pensée critique (Schön, 1983; Mezirow, 1991; Freire, 1970). Or, comme le constate Charbonnier (2013, p. 99), « l'émancipation n'est possible que lorsque je suis acteur au sein d'un agir collectif ». Dans cette perspective, le portfolio peut être envisagé comme un processus dynamique permettant l'émancipation relationnelle et collective de l'étudiant, en devenant un acteur de son apprentissage capable de problématiser son expérience, de construire un savoir situé et critique (Mezirow, 1991).

L'*e-portfolio*, en mobilisant les trois niveaux du processus réflexif – description, distanciation critique et proposition d'alternatives –, permet à l'étudiant de développer son sentiment d'auto-efficacité et de renforcer son pouvoir d'agir face à la complexité des situations professionnelles. Cependant, sa mise en œuvre, notamment sous forme numérique, demeure un défi. Comme le souligne Carette (2008), il est souvent perçu par les étudiants comme une tâche complexe nécessitant un accompagnement structuré. Du côté des enseignants, il implique de repenser les modalités d'encadrement afin de rendre explicites les attentes, de soutenir l'appropriation des ressources pédagogiques et de guider les processus réflexifs (Tanner *et al.*, 2000). L'*e-portfolio* favoriserait ainsi le développement de la réflexivité des étudiants sur leurs apprentissages et leurs pratiques, à condition qu'il soit accompagné pédagogiquement et qu'il laisse une marge d'appropriation personnelle (Le Boucher *et al.*, 2018). Loin d'être un simple outil de collecte, l'*e-portfolio* s'inscrit donc dans une ingénierie pédagogique exigeante, au service d'une formation visant à la fois le développement de compétences et l'émancipation intellectuelle des apprenants.

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

Questions de recherche

QR1. Quels sont les possibles perçus par les chargés de TD et comment les traduisent-ils en modalités effectives d'étayage pédagogique?

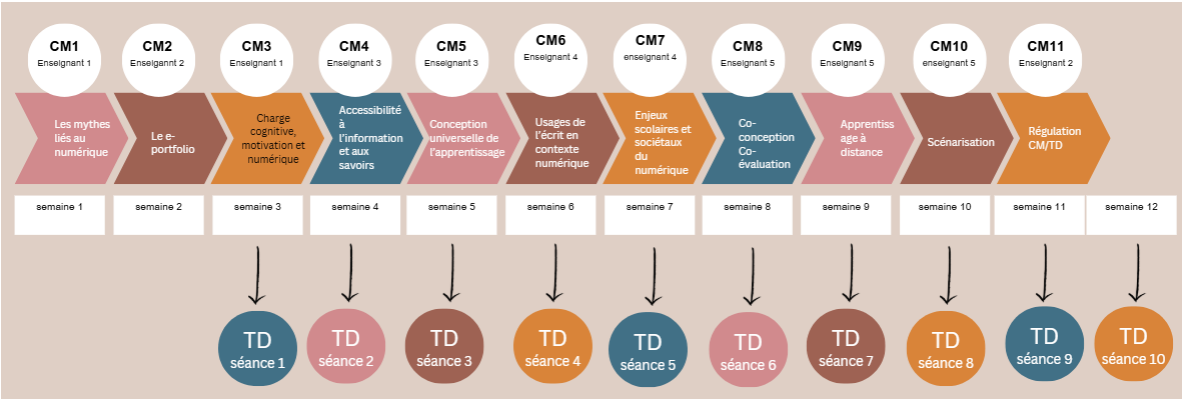
QR2. Quels sont les effets produits en termes d'expérience vécue du côté étudiant et quelles sont les conditions favorisant le développement de leurs compétences et leur mise en autonomie?

Présentation du dispositif hybride

Le dispositif coconçu vise à articuler étroitement les contenus d'enseignement (littératie numérique, accessibilité, motivation, coconception) avec une ingénierie favorisant l'engagement et l'émancipation des étudiants. Reposant sur une organisation hybride combinant cours magistraux (11 séances de 2 h) et travaux dirigés (10 séances de 2h), il mobilise une équipe pédagogique structurée (trois intervenants en CM, un en TD et deux assurant le lien direct entre les deux modalités) afin d'assurer la continuité entre les apports théoriques et les pratiques réflexives (figure 1).

Figure 1

L'alternance CM-TD du dispositif hybride



Note. Extrait du diaporama du chargé de TD1 (ChTD1) de 2025.

La consigne donnée aux étudiants consiste à analyser en groupe une situation pédagogique instrumentée tout en collectant des traces des observations réalisées et de les discuter au regard de trois concepts parmi les quatre abordés en CM. Une partie réflexive individuelle doit compléter ce travail de recherche, dont l'ensemble est formalisé dans un *e-portfolio* d'évaluation. La consigne donnée aux chargés de TD vise quant à elle à les guider dans l'accompagnement de la réalisation de cette tâche complexe (tableau 1). Du fait de grands groupes en TD (n ≃ 35 étudiants), deux salles informatiques mitoyennes étaient prévues pour faciliter la « navigation » des chargés de TD entre les salles et s'assurer que les consignes étaient comprises par tous.

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

Tableau 1

Objectifs pédagogiques du dispositif CM-TD et consignes données pour l'accompagnement dans les TD associés (invariants censés être perçus)

Objectifs pédagogiques du CM	Consignes données pour l'accompagnement en TD
Connaître les enjeux scolaires et sociétaux du numérique : en termes de littératie numérique, d'accessibilité numérique, mais aussi les mythes associés Identifier ses effets réels ou supposés en termes de charge cognitive ou de motivation Évaluer tout environnement numérique pour l'apprentissage	Analyser en groupe de quatre étudiants, une situation pédagogique instrumentée (CM, TD, séminaire, etc.) au regard des concepts mobilisés en CM en confrontant observations et lectures scientifiques sur le sujet Construire un *e-portfolio* valorisant le travail d'analyse du groupe et l'apport de chaque étudiant (analyse réflexive individuelle) Faire des rendus réguliers Faire le lien avec le CM et la littérature scientifique pour argumenter et vérifier les hypothèses S'appuyer sur les grilles d'auto-évaluation des concepts et du *e-portfolio* Permettre aux étudiants de choisir leur outil d'*e-portfolio* en justifiant leur choix en termes d'accessibilité numérique

Note. © Auteurs.

Pour favoriser la perception de ces invariants, Moodle a été pensé comme un espace commun de médiation permettant à la fois : 1) l'accès aux objectifs pédagogiques, aux consignes, aux ressources (tableau 2); 2) la construction de sens par les étudiants, entendue comme le lien entre leurs motivations et les objectifs d'apprentissage; 3) le repérage des étudiants et des chargés de TD; 4) la coévaluation par l'équipe pédagogique (enseignants et chargés de TD).

Conçu selon les trois entrées de la conception universelle de l'apprentissage (Belleau, 2015), le dispositif vise à favoriser l'accessibilité aux contenus (entrée 1), la motivation (entrée 2) et l'autorégulation (entrée 3) via des supports diversifiés. Les étudiants, acteurs de leurs apprentissages, mobilisent de manière autonome des ressources pour traiter des situations complexes dans une logique d'émancipation, notamment à travers la réalisation d'un *e-portfolio* collaboratif.

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

Tableau 2

Répartition des ressources entre enseignants et étudiants

Nature de la ressource	Catégorie d'usagers	
	Étudiants et enseignants	Enseignants CM et chargés de TD
Supports de cours (diaporamas, captations vidéo, bibliographie, grilles d'observation)	X	X
Grilles d'évaluation collective		X
Compte-rendu de réunions		X
Padlet		X
Exemples de *e-portfolio*		X

Note. © Auteurs de la contribution.

Une grille critériée commune (cf. annexe A, tableau A1), partagée entre les enseignants et les étudiants, joue un rôle structurant en soutenant la régulation des apprentissages, l'harmonisation des pratiques et le développement de compétences réflexives. Elle constitue également un outil d'analyse du dispositif lui-même, permettant des ajustements continus à partir des pratiques observées. Dans cette perspective, l'ensemble du dispositif s'inscrit dans une logique de coconstruction des apprentissages et de développement du pouvoir d'agir et d'autonomisation des étudiants (Jézégou, 2002, 2006). Il vise à faciliter la perception d'un certain nombre d'invariants par les chargés de TD et les étudiants, « d'accompagner » *versus* « de réaliser » la tâche complexe attendue.

Protocole de recherche

Participants

Sur les trois chargés de TD, deux font partie de notre étude. Il y a 276 étudiants inscrits en 3e année de licence sciences de l'éducation et de la formation qui sont également impliqués et répartis dans 4 TD assurés par le chargé de TD1, 1 TD assuré par le chargé de TD2 et 3 TD assurés par le chargé de TD3.

Méthodologie

ANALYSER LES POSSIBLES PERÇUS PAR LES CHARGÉS DE TD

Les possibles perçus par les chargés de TD dans les différents supports pédagogiques et outils mutualisés représentent autant de possibilités de traduire le syllabus et de proposer un étayage progressif visant à accompagner les étudiants dans l'écriture du *e-portfolio*. Pour parvenir à la mise en mots de leur activité, un *focus group* a été organisé pour mettre en lumière à la fois « le récit, la dynamique de groupe, l'initiative personnelle et l'expérimentation » (Marty, 2021, p. 199). Le guide d'entretien visait à documenter leurs représentations initiales, leur interprétation du syllabus et les difficultés que les chargés de TD ou les étudiants avaient rencontrées. L'observation de leurs documents d'accompagnement permettait d'illustrer cet étayage.

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

Deux méthodologies complémentaires ont été mobilisées afin d'évaluer les effets perçus du dispositif pédagogique et les conditions favorisant l'autonomisation des étudiants : un questionnaire et une analyse qualitative des écrits réflexifs intégrés aux *e-portfolios*. Le questionnaire portait sur la participation aux CM, les motifs d'absence, l'usage des ressources pédagogiques, la compréhension de l'articulation CM-TD et la pertinence du *e-portfolio* dans les apprentissages. Une question ouverte invitait également les étudiants à résumer leur expérience en trois mots, permettant une analyse lexicale thématique (cf. annexe A, tableau A2). Le questionnaire permet d'accéder aux représentations et aux perceptions des participants dans une perspective descriptive et compréhensive (De Singly, 2012). Par ailleurs, les sections réflexives des *e-portfolios* ont fait l'objet d'une analyse de contenu qualitative inspirée des travaux de Bardin (2013) et de Braun et Clarke (2006). L'objectif était d'identifier les conditions d'hybridation pédagogique perçues par les étudiants, à travers le repérage des leviers, des freins et des compétences déclarées comme acquises. L'analyse s'est déroulée en plusieurs étapes : une lecture exploratoire du corpus, suivie d'un codage thématique permettant de dégager des catégories interprétatives en lien avec les notions d'hybridation et d'autonomisation.

Procédure

Le *focus group* s'est déroulé à la suite du dernier TD pour limiter tout risque d'oubli, et a été complété par l'envoi des documents supports utilisés pour animer les séances. Le questionnaire a été transmis en fin de CM via Moodle auprès de l'ensemble des étudiants inscrits (n = 276). Enfin, l'analyse des parties réflexives (n = 276) a commencé dès le dépôt des portfolios sur Moodle. L'ensemble des données a été anonymisé : les chargés de TD sont identifiés par ChTD suivi d'un chiffre (ex. : ChTD1, etc.) ; les étudiants sont identifiés par E suivi d'un chiffre, du numéro de TD, du numéro de groupe et du chargé de TD (ex. : E3_TD2_GR8_ChTD2).

Résultats

Les potentialités perçues par les chargés de TD et leur traduction (QR1)

Lors du *focus group*, les chargés de TD indiquent avoir déjà expérimenté le portfolio évaluatif, soit en tant qu'étudiante pour rendre compte des connaissances et des compétences acquises lors de sa formation doctorale (ChTD1), soit en tant qu'enseignante dans l'accompagnement d'étudiants en BUT Génie. Elles reconnaissent pourtant que leurs représentations des attendus en L3 étaient initialement floues : « je n'avais pas de vision très claire sur les attentes » (ChTD1); « j'avais […] une idée assez claire de ce qu'était un portfolio, mais pas des attendus […] en licence 3 » (ChTD2). Une réunion pédagogique de rentrée, appuyée sur le syllabus des enseignants de CM (figure 2), apparaît alors comme un temps essentiel de médiation et d'harmonisation des pratiques : « Les objectifs et les exigences étaient beaucoup plus clairs » (ChTD1).

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

Figure 2

Planning des séances TD

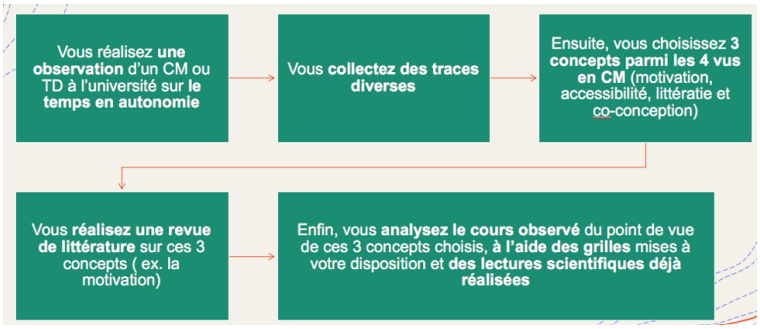
Planning séances TD	
SEM 3	Présentation du TD, modalités d'enseignement, modalités d'évaluation et recherches en lien avec la motivation
SEM 4	Choix d'un e-portfolio en fonction de son accessibilité numérique
SEM 5	Synthèse sur la motivation dans le e-portfolio
SEM 6	Recherches en lien avec la littératie numérique et enjeux sociétaux
SEM 7	Synthèse sur la littératie et enjeux sociétaux dans le e-portfolio
SEM 8	Recherches en lien avec un sujet au choix parmi accessibilité et co-conception
SEM 9	Synthèse sur le sujet au choix dans le e-portfolio
SEM 10	Analyse réflexive sur son travail personnel
SEM 11	Synthèse de son travail personnel dans le e-portfolio + Création présentation pour l'oral
SEM 12	Présentation orale en effectif complet

Note. Syllabus fourni en amont par l'enseignante responsable du CM – 2025.

À la suite de cette réunion, les chargés de TD ont cherché à « harmoniser les attendus et la progression pédagogique » (ChTD1), notamment en découpant la tâche complexe en cinq « micro-tâches » afin de la rendre plus accessible (figure 3).

Figure 3

Le portfolio en 5 étapes d'après les chargés de TD



Note. Extrait du diaporama de ChTD1 – 2025.

Ce découpage traduit une perception des invariants (tableau 1) repérables par les titres de séance transformés en objectifs pédagogiques clairs, relevant de comportements tangibles : « observer sur le temps d'autonomie », « collecter des traces », « choisir 3 concepts abordés en CM », « réaliser une revue de littérature » et « analyser en s'appuyant sur les grilles et lectures scientifiques ». Ces activités, réalisables à l'échelle d'une séance de cours, peuvent être documentées, tracées et soutenues par un accompagnement des chargés de TD. Cet extrait de diaporama a servi de médiation entre les directives données par l'équipe encadrante et le contenu transmis par les chargés de TD.

Toutefois, si les deux chargés de TD perçoivent les mêmes possibilités de rendre accessible la tâche

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

complexe, des variations sont observées en termes d'accompagnement. L'étude des documents supports, propres à chacune des chargés de TD, montre des différences de perception en termes de processus-produit. D'une part, les modalités d'accompagnement sont différentes (documents supports pour ChTD1, bilans intermédiaires pour ChTD2) et, d'autre part, leur représentation de ce qui est attendu diffère (orientée collecte de traces-revue de littérature pour ChTD1; orientée réflexivité-usage de l'IA-esthétique pour ChTD2, tableau 3).

Tableau 3

Possibilités perçues d'accompagner les étudiants par les chargés de TD en termes de processus-produit

ChTD1	ChTD2
Comprendre les concepts	Comprendre les concepts
Découper la réalisation de l'*e-portfolio* en micro-tâches	Maîtriser le commentaire de trace
Repérer et décrire une trace	Utiliser un espace de dépôt commun (Digipad)
Sélectionner la trace qui répond aux compétences ciblées	Comprendre le rôle de l'analyse réflexive
Adosser chaque trace à un concept et des références scientifiques	Identifier le vocabulaire de l'analyse réflexive
Maîtriser le commentaire de trace	Mobiliser les concepts théoriques au service de la démarche portfolio
Comprendre l'analyse réflexive	Identifier les bénéfices/les limites de l'usage de l'IA
Choisir un *e-portfolio* parmi ceux proposés	Structurer et agencer le portfolio
Faire une revue de littérature (moteurs de recherche – ex. : SUDOC, portails de revues scientifiques – ex. : BNF, recherche simple/avancée, APA 7, etc.)	Faire preuve de créativité, personnaliser sans porter préjudice au fond
Citer ses sources	

Note. Extrait du diaporama des ChTD1 – 2025 et ChTD2 - 2025.

Les principales différences portent sur le degré de structuration et le degré d'autonomie laissés aux étudiants : ChTD1 semble davantage structurante que ChTD2, notamment quand il s'agit de guider les étudiants dans l'acquisition de compétences analytiques; ChTD2 offre davantage de latitude aux étudiants dans le choix des outils ou pour exprimer leur créativité.

Le *focus group* complète cette analyse. ChtD1 explique que du fait de contraintes institutionnelles importantes (effectifs élevés, salles mitoyennes), rendant difficiles « la transmission des consignes » ainsi que « l'accompagnement individuel » et, parce que de nombreux étudiants ne consultaient pas toujours les ressources disponibles sur Moodle (le CM n'étant pas évalué), elle percevait la nécessité en TD de faire le lien avec le CM, de cadrer les activités ou l'usage d'outils numériques, pour « favoriser l'autonomie et accélérer la mise au travail ». Le degré important de structuration permettrait donc, selon elle, de mettre au travail les étudiants plus rapidement.

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

ChTD2 explique quant à elle que son accompagnement concernait également la dimension réflexive du portfolio, les étudiants n'étant « pas habitués » à la « méta-analyse » demandée, ce qui l'a conduite à formuler des questions de guidage. Ces ajustements ont été bénéfiques selon elle : « les livrables étaient vraiment à la hauteur de nos représentations et de nos attentes ».

L'expérience étudiante et les conditions du développement des compétences et de leur mise en autonomie (QR2)

Cette analyse s'est faite en deux temps : 1) étude des parties réflexives individuelles du portfolio (n = 276/276); 2) analyse des réponses des étudiants au questionnaire (n = 55/276).

ANALYSES RÉFLEXIVES INDIVIDUELLES

L'analyse des parties réflexives met en évidence l'acquisition de compétences méthodologiques liées à la démarche de recherche (problématisation, observation, analyse de traces, lecture d'articles scientifiques), comme l'illustrent plusieurs extraits, et ce, quel que soit le chargé de TD : « La réalisation de cet e-portfolio m'a permis de mieux structurer les connaissances acquises » (E3_TD2_GR8_ChTD2); « Ce travail a été très enrichissant puisqu'il m'a permis de travailler mes capacités d'analyse » (E1_TD1_GR4_ChTD1); « J'ai également appris à faire des recherches, à analyser des textes scientifiques » (E1_TD1_GR5_ChTD1). Des compétences psychosociales, telles que la communication, la coopération ou la résolution de problèmes, sont également mentionnées : « l'entraide du groupe a permis de les résoudre » (E3_TD4_GR8_ChTD3); « Grâce au groupe, j'ai découvert d'autres manières de penser » (E1_TD7_GR6_ChTD1).

Le groupe apparaît tantôt comme un levier favorisant la compréhension, la cohésion et le dépassement des difficultés : « on ressent moins la charge de travail » (E3_TD2_GR1_ChTD2), tantôt comme un obstacle, notamment en raison de problèmes d'organisation ou de conflits interpersonnels : « nous avons été retardés dans notre progression par un manque d'organisation » (E1_TD2_GR8_ChTD2); « Un moment plus difficile pour le groupe a été la gestion du conflit lié à la personne ayant quitté le groupe » (E1_TD7_GR6_ChTD1). Afin de soutenir la coordination, les étudiants mobilisent divers outils numériques collaboratifs, tels que WhatsApp, Google Docs ou Canva : « Nous avons utilisé un groupe WhatsApp pour faciliter les échanges asynchrones » (E1_TD2_GR1_ChTD2); « des outils collaboratifs en ligne tels que Google Docs et Canva pour assurer un suivi efficace » (E1_TD1_GR9_ChTD1).

Les consignes et les supports pédagogiques fournis par les chargés de TD sont également perçus comme structurants et facilitateurs : « les explications étaient claires et définies » (E3_TD2_GR3_ChTD2). En outre, l'accessibilité des ressources déposées sur Moodle est jugée pertinente, notamment pour les étudiants malvoyants : « Moodle, ainsi que les supports numériques du cours magistral "Environnement numérique d'apprentissage", sont adaptés aux personnes malvoyantes grâce à des options permettant d'agrandir les caractères ou d'espacer davantage le texte » (E2_TD3_GR5_ChTD3), tandis que l'organisation des séances « en tuilage » favoriserait la navigation et l'organisation du travail : « les tuiles de cours, en indiquant les noms des professeurs […] m'a aidé à mieux m'organiser et à identifier rapidement quel professeur dirigeait chaque session » (E2_TD2_GR6_ChTD2).

Toutefois, plusieurs limites sont relevées. Le manque d'assiduité en CM ou en TD constitue un obstacle à la compréhension des attentes pédagogiques : « La réalisation du portfolio a donc été plus compliquée, car on ne peut pas rattraper deux heures de cours en cinq minutes » (E2_TD2_GR1_ChTD2); « Mes absences à certains TD m'ont empêchée de bénéficier pleinement des retours collectifs et d'approfondir

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

certaines notions abordées » (E4_TD2_GR1_ChTD2). Les contraintes d'emploi du temps compliquent également l'organisation des observations collectives : « trouver un créneau disponible pour toutes les quatre pour faire l'observation de la situation pédagogique, du fait de nos emplois du temps très différents » (E4_TD8_GR1_ChTD1). Enfin, les contraintes liées au format du e-portfolio, notamment le nombre de pages imposé, sont perçues comme limitant la profondeur des développements et la créativité : « Une des difficultés de ce travail de groupe, cependant, a été le fait de devoir rester synthétique pour ne pas dépasser le nombre de pages demandées » (E1_TD8_GR5_ChTD1); « Le nombre restreint de pages et de place nous a limités sur cette mise en page ne la rendant parfois pas aérée et esthétique. Ainsi, j'ai pu développer ma semi-créativité » (E2_TD1_GR3_ChTD1).

RÉPONSES AU QUESTIONNAIRE

Les résultats du questionnaire, bien que fondés sur les réponses de 55 étudiants sur 276 inscrits, complètent les analyses réflexives en mettant en évidence des facilitateurs et des obstacles, parfois absents des écrits non anonymisés.

L'assiduité au CM apparaît limitée : seuls 20 % des étudiants déclarent y assister systématiquement, contre 46 % occasionnellement et 18 % jamais (Q1), principalement en raison de contraintes organisationnelles ou de difficultés de santé (Q2) : « 8 h du matin pour un cours, c'est vraiment peu accessible pour quelqu'un habitant loin »; « Je participais rarement aux CM, car je travaillais en parallèle »; « J'ai assisté aux cours en présentiel, sauf ces quelques fois où j'étais malade »; « La première raison est que l'université m'angoisse beaucoup ».

Toutefois, l'hybridation du dispositif compense partiellement ces obstacles pour 80 % des répondants (Q3), notamment grâce aux ressources disponibles sur Moodle et à l'articulation entre CM et TD, jugée facilitante par 79 % des étudiants (Q4) : « Il y avait un lien logique entre le CM et le TD ». De plus, 74 % perçoivent positivement le couplage CM-TD-Moodle-portfolio (Q8), considéré comme un espace d'apprentissage assurant l'alternance intégré des différents espaces et temps d'apprentissage : « j'ai trouvé que ce cours (CM/TD) était le plus pertinent, car c'est celui où j'ai réellement pu mettre en pratique ce que j'apprenais en CM, directement après ».

L'accompagnement humain, en particulier celui des chargés de TD, joue un rôle central dans la réussite de la production du portfolio, à travers des fonctions de guidage, de régulation, de soutien psychoaffectif, de soutien réflexif et de constitution d'un collectif apprenant : « elle nous faisait beaucoup de feedbacks »; « on se sent vraiment soutenu dans le processus d'apprentissage »; « Cela donnait du sens au processus et nous obligeait à être dans une démarche réflexive ». Les étudiants soulignent également que l'observation d'un CM ou d'un TD constitue « une opportunité de réfléchir sur [ses] pratiques ».

Enfin, les réponses à la question 10 montrent que le portfolio est majoritairement perçu comme un espace d'autonomie, d'engagement, de collaboration, de réflexion personnelle et de créativité (tableau 4).

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

Tableau 4

Résultats présentant les indices lexicaux génériques et la thématique abordée

Thématique	Indices lexicaux (exemples issus des réponses étudiantes)
Autonomie/réflexion	Autonomie; organisation; parcours; procédures; guidé; réflexion; introspection; remise en question; recul; apprendre; apprentissage (en continu); analyse; observation; concepts; connaissance; savoir; professionnalisante; pédagogique
Collaboration/dimension sociale	Groupe; collaboration; coopération; coopératif; entraide; partage; discussion; communication; cohésion; collégialité; participatif; social; inclusion; accessibilité
Créativité/émancipation	Créativité; créatif; création; imagination; original; innovant; expérimental; nouveau; production; pratique; concret; recherche; instructif; enrichissant; intéressant; passionnant; inspirant; pertinent

Note. © Auteurs de la contribution. Pour la synthèse nous avons utilisé l'indice lexical générique (ex. : innovant/innovante => innovant).

Discussion

Cette contribution visait à répondre à la question générale suivante : Dans quelle mesure l'hybridation technopédagogique favorise-t-elle les apprentissages pour tous les étudiants? Afin d'y répondre, une approche écologique (Reyssier, 2022; Dumas Reyssier, 2026) a été retenue visant à s'intéresser au couplage étudiants – cours (CM-TD) – chargés de TD – environnement universitaire. Les résultats mettent en évidence la façon dont ce couplage s'effectue 1) du point de vue des chargés de TD, 2) du point de vue des étudiants et 3) les conditions favorables à leur autonomisation.

1) Le point de vue des chargés de TD

Le premier niveau concerne la perception qu'ont les chargés de TD des possibilités d'accompagner les étudiants à partir de ce qui est prescrit. Les résultats montrent qu'elles perçoivent un certain nombre d'invariants liés aux objectifs pédagogiques formulés dans le dispositif, ce qui s'explique par leur appartenance à une même niche écologique (Gibson, 1979) et leur partage d'une culture commune (Norman, 1988), chacune des deux chargés de TD ayant déjà expérimenté l'*e-portfolio* soit en tant qu'étudiante (ChTD1), soit en tant qu'enseignante (ChTD2). Le degré de prescription du scénario participe à une certaine homogénéité des possibilités perçues (Simonian, Chaker, Kaplan, 2019), ce qui confirme l'intérêt de coconstruire tout dispositif (Reyssier, 2020), y compris hybride, pour guider la perception d'invariants.

L'activité des chargés de TD ne se limite pas à transmettre des consignes, mais consiste aussi à rendre le dispositif intelligible et accessible. L'analyse fait apparaître des variations dans leurs perceptions d'accompagner les étudiants, liées à leur expérience antérieure en matière d'accompagnement à l'écriture d'un *e-portfolio*. L'étayage proposé tient compte des contraintes de l'environnement (ex. : grand groupe en TD nécessitant deux salles côte à côte) et des spécificités du public (ex. : étudiants pas habitués aux écrits réflexifs). ChTD1 a une approche davantage académique, garante de la probité intellectuelle et de la validité externe. Elle sécurise le socle théorique et la maîtrise des sources, considérant que la crédibilité de l'expert en éducation repose sur la précision de sa documentation

© Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

(SUDOC, BNF, APA 7e). ChTD2, quant à elle, privilégie l'expression du vécu et de la conscience de soi : pour elle, l'esthétique et le choix d'un vocabulaire analytique transforment une production technique en un récit d'apprentissage significatif (CUA, émotions).

Par ailleurs, les documents de cadrage semblent indiquer un degré de structuration plus important chez ChTD1 et un degré d'autonomie laissé aux étudiants moindre (ex. : choix des outils limité) : en structurant davantage et en laissant moins d'autonomie, ChTD1, novice dans l'accompagnement à la réalisation de cette tâche complexe, crée des conditions qui lui permettent de maîtriser le processus-produit, alors que ChTD2, plus expérimentée en la matière, s'autorise à s'extraire du scénario pour explorer l'aspect créatif de l'exercice (Grandaty, 2010).

2) Le point de vue des étudiants

Le second niveau concerne la perception qu'ont les étudiants du dispositif en termes d'expérience vécue. Leurs retours mettent en lumière l'importance de l'accompagnement humain, que ce soit du côté du chargé de TD ou du côté du groupe lorsqu'il est soutenant. Cet accompagnement permet : 1) une aide au développement du savoir par l'identification, la compréhension et l'arrimage des informations, des idées et des concepts dans l'alternance entre CM et TD; 2) une prise en compte pendant les cours (CM et TD) de la dimension affective des apprentissages pour maintenir la motivation et l'engagement; 3) le développement de stratégies pour construire en groupe l'*e-portfolio* (planification, exécution et suivi des tâches) et permettre un apprentissage en profondeur (en TD). En effet, il ressort des parties réflexives que le couplage entre l'apport théorique et la mise en pratique immédiate, assure la continuité des apprentissages tout en permettant aux étudiants d'accéder au sens des activités proposées. Ces résultats prolongent les travaux de Jézégou (2010) et de Cano et Heilporn (2025), qui soulignent l'importance des différentes formes de présence pédagogique et sociale dans les dispositifs hybrides.

3) Les conditions favorables à l'autonomisation

L'analyse montre que l'hybridation articulée autour d'un *e-portfolio* peut constituer un levier d'autonomisation, à condition de reposer sur une ingénierie pédagogique explicite et un accompagnement soutenu par le chargé de TD, corroborant Garrison et Kanuka (2004) et Burton *et al.* (2012). L'efficacité des dispositifs hybrides dépend en effet moins de la mise à disposition de ressources numériques que de la cohérence entre la médiatisation, la médiation et la scénarisation, rejoignant les analyses de Peraya (2006) : les ressources numériques ne sont efficaces qu'accompagnées d'un guidage explicite et d'interactions régulières avec les chargés de TD. Cette médiation réduit aussi les effets désengageants de l'autonomie prescrite : les étudiants les plus absents ou les moins familiers des attentes universitaires articulent plus difficilement CM, TD et ressources Moodle, confirmant que l'accès aux ressources ne garantit pas leur appropriation (Reyssier, Chaker et Simonian, 2025). Les difficultés liées à la méta-analyse réflexive montrent par ailleurs que la réflexivité n'est pas une compétence spontanée, mais qu'elle nécessite un étayage progressif (Bocquillon et Derobertmasure, 2018).

Le degré d'autonomie laissé aux étudiants – choisir les outils numériques pour « se coordonner », « collaborer » ou « faire preuve de créativité » – semble également essentiel, ce qui corrobore les travaux en psychologie cognitive sur la théorie de l'autodétermination : structuration de l'enseignement et autonomie laissée aux apprenants sont gages de motivation intrinsèque et d'engagement (Sarrazin *et al.*, 2006; Reeve, 2009).

Les résultats révèlent enfin la dimension sociale de l'autonomisation. Le travail de groupe favorise des compétences méthodologiques et psychosociales (coopération, communication, résolution de problèmes), rejoignant les approches socioconstructivistes de Jonnaert (2009). Cette dynamique reste

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

cependant ambivalente : soutien cognitif et affectif, mais aussi source potentielle de tensions ou d'inégalités d'engagement. L'autonomisation relève donc d'une coconstruction située et non d'un processus purement individuel. La mobilisation d'outils collaboratifs (WhatsApp, Google Docs, Canva) peut s'interpréter comme une extension du dispositif, une forme d'environnement personnel d'apprentissage (Felder, 2019) permettant de prolonger les interactions et la coconstruction hors du cadre institutionnel.

Conclusion

Au-delà des perceptions propres aux chargés de TD et aux étudiants, ces résultats invitent à penser le dispositif hybride dans une perspective plus large, interrogeant les conditions structurelles, technologiques et philosophiques de son efficacité.

D'une part, l'étude souligne l'importance des conditions écologiques et socio-organisationnelles, rejoignant les travaux montrant que l'efficacité des modalités hybrides dépend fortement du contexte institutionnel, des pratiques pédagogiques et des caractéristiques des étudiants (Garrison et Kanuka, 2004; Sacré *et al.*, 2020; Heilporn *et al.*, 2024). Les contraintes liées aux effectifs, à l'absentéisme, aux emplois du temps, à la charge de travail ou aux difficultés psychologiques limitent parfois l'engagement des étudiants, indépendamment de la qualité de l'accompagnement.

D'autre part, si des plateformes comme Moodle peuvent compenser certaines contraintes d'accès et soutenir la flexibilité des apprentissages, leur efficacité demeure conditionnée par la qualité de l'accompagnement pédagogique et des interactions proposées (Lai et Sanusi, 2013). Ce constat nuance l'idée que l'hybridation suffirait à elle seule à réduire les inégalités d'accès et à flexibiliser durablement les parcours : la technologie seule ne constitue pas un levier d'émancipation.

Enfin, cette recherche met en évidence le potentiel autonomisant du *e-portfolio*, processus dynamique lorsqu'il est conçu comme un espace réflexif, collaboratif et accessible. Les étudiants le perçoivent comme un lieu d'autonomisation progressive, de créativité et de réflexion personnelle, rejoignant les travaux de Schön (1983), Mezirow (1991) et Freire (1970) sur les liens entre la réflexivité, le pouvoir d'agir et l'émancipation. Toutefois, certaines contraintes formelles, comme le nombre de pages imposé, peuvent limiter l'expression réflexive et créative, invitant à penser l'équilibre entre le cadrage pédagogique et la liberté d'appropriation.

Plus largement, ces éléments suggèrent que les dispositifs hybrides favorisant l'autonomisation étudiante reposent moins sur les outils numériques eux-mêmes que sur la qualité des médiations pédagogiques, relationnelles et organisationnelles qui les accompagnent.

Limites et perspectives de l'étude

Cette étude comporte plusieurs limites : un possible biais de désirabilité (Lincourt, 1993) dans les analyses réflexives, lié au caractère obligatoire de la tâche et au double rôle (lecteur/évaluateur) des chargés de TD; une représentativité limitée des réponses au questionnaire (55 répondants sur 276 inscrits, Parizot, 2012); et l'absence du ChTD3 au *focus group*, empêchant la comparaison entre les chargés de TD et la vérification d'un éventuel effet enseignant (Sarrazin *et al.*, 2006). Des recherches futures pourraient enrichir ces résultats par des observations de terrain ou des comparaisons entre les dispositifs hybrides, afin de mieux cerner les conditions favorisant durablement l'autonomisation étudiante dans le supérieur.

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

Liste des références

Albero, B. (2010). De l'idéel au vécu : le dispositif confronté à ses pratiques. Dans B. Albero et N. Poteaux (dir.), *Enjeux et dilemmes de l'autonomie. Une expérience d'autoformation à l'université. Étude de cas* (p. 67-94). Éditions de la Maison des Sciences de l'Homme.

Bardin, L. (2013). *L'analyse de contenu*. PUF.

Belleau, J. (2015). *La conception universelle de l'apprentissage (CUA)*. CAPRES. http://www.capres.ca/dossiers/la-conception-universelle-de-lapprentissage-cua/

Bertonneau, S., Faria Pereira, S., et Fournier, C. (2024). Les outils du e-learning au service de l'accessibilité pour une meilleure inclusion. Dans F. Chevalier et C. Fournier (Dirs.), *Pratiques pédagogiques innovantes : construire la pédagogie de demain* (pp. 198-214). EMS Éditions. https://doi.org/10.3917/ems.cheva.2024.02.0198

Bocquillon, M. et Derobertmasure, A. (2018). Porter un regard réflexif sur sa pra-tique … Oui, mais comment? Vers une didactique de la pratique réflexive. Dans C. Van Nieuwenhoven, S. Colognesi et S. Beausaert (dir.), *Accompagner les pratiques des enseignants. Un défi pour le développement professionnel en formation initiale, en insertion et en cours de carrière* (p. 83-103). Presses universitaires de Louvain. https://www.researchgate.net/publication/328201895

Boelens, R., De Wever, B., et Voet, M. (2017). Four key challenges to the design of blended learning: A systematic literature review. *Educational Research Review*, 22, 1-18. https://doi.org/10.1016/j.edurev.2017.06.001

Brady, M., Wong, R., et Newton, G. (2013). Characterization of catch-up behavior: accession of lecture capture videos following student absenteeism. *Education Sciences*, *3*(3), 344-358. https://doi.org/10.3390/educsci3030344

Braun, V., et Clarke, V. (2006). Using thematic analysis in psychology, *Qualitative Research in Psychology*, 3(2), 77-101. https://doi.org/10.1191/1478088706qp063oa

Buhl-Wiggers, J., La Cour, L., Franck, M. S., et Kjærgaard, A. (2023). Investigating effects of teachers in flipped classroom: a randomized controlled trial study of classroom level heterogeneity. *International Journal of Educational Technology in Higher Education, 20*(1), 26. https://doi.org/10.1186/s41239-023-00396-4

Burton, R., Charlier, B., Deschryver, N., et Manusco, G. (2012). Méthodes. Dans N. Deschryver et B. Charlier (dir.), *Dispositifs hybrides, nouvelle perspective pour une pédagogie renouvelée de l'enseignement supérieur* (p. 18-52). Rapport final.

Cano, C., et Heilporn, G. (2025). La présence physique dans l'hybridation de l'enseignement supérieur. *Revue internationale des technologies en pédagogie universitaire*, 22(2), 1-15.

Carette, V. (2008). Les caractéristiques des enseignants efficaces en question. *Revue française de pédagogie*, 162, 81-93.

Charbonnier, S. (2013). À quoi reconnaît-on l'émancipation? La familiarité contre le paternalisme, *Tracés. Revue de Sciences humaines*, 25, 83-101. https://doi.org/10.4000/traces.5818

CNRTL (2026). Portfolio. Dans *Centre National de Ressources Textuelles et Lexicales.* https://www.cnrtl.fr/definition/academie9/portfolio#:~:text=Emprunt%C3%A9%20de%20l'anglais%20portfolio,Le%20portfolio%20d'un%20photographe

De Singly, F. (2012). *Le questionnaire. L'enquête et ses méthodes* (3e éd.). Armand Colin.

Dewey, J. (1938). *Experience and education*. Macmillan.

Dommeyer, C. J. (2017). Lecture capturing: Its effects on students' absenteeism, performance, and impressions in a traditional marketing research course. *Journal of Education for Business*, 1-8. https://doi.org/10.1080/08832323.2017.1398129

Dumas Reyssier, S. (2026). Identifier en ingénierie de formation les conditions écologiques permettant au sujet de se développer dans un environnement instrumenté. Penser la formation des enseignants. Dans P. Born, M. Jacques, *Singularités, dispositifs innovants et savoirs en interaction*, 59-77. Éditions universitaires de Dijon.

Edwards, M. R., et Clinton, M. E. (2019). A study exploring the impact of lecture capture availability and lecture capture usage on student attendance and attainment. *Higher Education*, *77*(3), 403-421. https://doi.org/10.1007/s10734-018-0275-9

Eyssautier-Bavay, C. (2004). *Le portfolio en éducation : Concept et usages* (thèse de doctorat non publiée, Université Joseph Fourier, France).

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

Felder, J. (2019). Le potentiel réflexif de la modélisation des environnements personnels d'apprentissage. *Distances et médiations des savoirs. Distance and Mediation of Knowledge*, (27). http://journals.openedition.org.bibelec.univ-lyon2.fr/dms/3962

Ferrier, L. P. (2024). Le portfolio, une démarche de développement de dimensions cognitives d'apprentissage. *Éducation et socialisation*. Les Cahiers du CERFEE, (74).

Freire, P. (1970). *Pedagogy of the oppressed*. New York, NY: Continuum.

Garrison, D. R., et Kanuka, H. (2004). Blended learning: Uncovering its transformative potential in higher education. *The Internet and Higher Education*, 7(2), 95-105. https://doi.org/10.1016/j.iheduc.2004.02.001

Gibson, J. (1979). The ecological approach to human perception. Boston: Houghton Mifflin.

Grandaty, M. (2010). L'activité d'un enseignant novice et son guidage. Travail et formation en éducation, (5).

Guertin, D. (2012). Une démarche de pratique réflexive pour la construction du savoir professionnel. On conçoit différemment, parce qu'on perçoit différemment [A reflective practice approach for building professional knowledge We design differently, because we perceive differently] (Rapport de recherche de 3e cycle, Université de Sherbrooke, Canada). https://www.usherbrooke.ca/pedagogie/fileadmin/sites/pedagogie/MPES-DPES/Donald_Guertin.pdf

Heilporn, G., Raynault, A., et Frenette, É. (2024). Student engagement in a higher education course: A multidimensional scale for different course modalities. *Social Sciences & Humanities Open*, *9*, 100794. https://doi.org/10.1016/j.ssaho.2023.100794

Jézégou, A. (2002). Formations ouvertes et autodirection : Pour une articulation entre libertés de choix et engagement cognitif de l'apprenant. *Éducation permanente*, 152, 43-54.

Jézégou, A. (2006). La recherche de flexibilité en formation : Conceptions et usages de l'autoformation. *Éducation permanente*, 168, 122-133.

Jézégou, A. (2010). Créer de la présence à distance en e-learning : cadre théorique, définition et dimensions clés. *Distances et savoirs*, 8(2), 257-274.

Jonnaert, P. (2009). *Compétences et socioconstructivisme : un cadre théorique* (2e éd.). De Boeck Supérieur. https://doi.org/10.3917/dbu.jonna.2009.01

Karsenti, T., Dumouchel, G., et Collin, S. (2014). The ePortfolio as support for the professional development of preservice teachers: A theoretical and practical view, *International Journal of Computers and Applications*, *12*(5), https://doi.org/10.24297/ijct.v12i5.2919

Kolb, D. A. (1984). *Experiential learning: Experience as the source of learning and development*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.

Ladage, C. (2016). L'hybridation dans l'enseignement universitaire pour repenser l'articulation entre cours magistraux et travaux dirigés. *Revue internationale de pédagogie de l'enseignement supérieur, 32*(2).

Lai, R., et Sanusi, N. (2013). Improving higher education student learning through a table of learning. *Creative Education*, *4*(07), 150-157.

Le Boucher, C., Lameul, G., et Pentecouteau, H. (2018). L'expérimentation du eportfolio à l'université: questionnements autour de la réflexivité. *The Canadian Journal for the Scholarship of Teaching and Learning*, *9*(3). https://doi.org/10.5206/cjsotl-rcacea.2018.3.7

Linard, M. (1989). *Des machines et des hommes. Apprendre avec les nouvelles technologies.* L'Harmattan.

Lincourt, C. (1993). Biais motivationnels, cognitifs et perceptuels sur une mesure de description de soi et de l'autre (thèse de doctorat, Université du Québec à Trois-Rivières, Canada).

Loisy, C., Benech, P., et Mailles-Viard Metz, Z. (2010). *E-portfolio d'orientation : de nouvelles compétences pour les enseignants?* Communication présentée au Congrès international d'actualité de la recherche en éducation et en formation, Suisse.

Marty, L. (2021). Le focus group. Dans A. Bioy, M. Castillo, et M. Koenig (dir.), *Les méthodes qualitatives en psychologie clinique et psychopathologie* (p. 19-213). Dunod. https://doi.org/10.3917/dunod.casti.2021.01.0197

Maturana, H. R., et Varela, F. J. (2012). Autopoiesis and cognition: The realization of the living (Vol. 42). *Springer Science & Business Media*.

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

McLean, J. L., et Suchman, E. L. (2016). Video lecture capture technology helps students study without affecting attendance in large microbiology lecture courses. *Journal of microbiology & biology education*, *17*(3), 480-481. https://doi.org/10.1128/jmbe.v17i3.1123

Mezirow, J. (1991). *Transformative dimensions of adult learning* (Vol. 350, pp. 94104-1310). San Francisco, CA: Jossey-bass.

Monfort, V. (2006). Repenser l'échec à l'université. *Les Temps Modernes*, *637-638-639*(3), 703-715. https://doi.org/10.3917/ltm.637.0703

Norman, D. (1988). *The Psychology of Everyday Things.* New York: Basic Books

O'Callaghan, F.V., Neumann, D.L., Jones, L. *et al.* (2017). The use of lecture recordings in higher education: A review of institutional, student, and lecturer issues. *Education and Information Technologies,* 22, 399-415. https://doi.org/10.1007/s10639-015-9451-z

Parizot, I. (2012). 5–L'enquête par questionnaire. In *L'enquête sociologique* (pp. 93-113). Presses Universitaires de France.

Paulson, F. L., Paulson, P. R., et Meyer, C. A. (1991). What makes a portfolio a portfolio? *Educational Leadership*, 48(5), 60–63.

Peraya, D. (1999). Médiation et médiatisation: le campus virtuel. *Hermès*, *25*(2), 153-167.

Peraya, D. (2006). La formation à distance: un dispositif de formation et de communication médiatisées. Une approche des processus de médiatisation et de médiation. *Calidoscópio*, *4*(3), 200-2004.

Petit, M., Monney, N., et Gremion, C. (2018). Enjeux et tensions de l'implantation et de l'utilisation du portfolio numérique en enseignement supérieur. *The Canadian Journal for the Scholarship of Teaching and Learning*, 9(3), 1-9.

Reeve, J. (2009). Why teachers adopt a controlling motivating style toward students and how they can become more autonomy supportive. *Educational psychologist*, *44*(3), 159-175.

Reyssier, S. (2020). Co-concevoir avec des enseignants un environnement numérique en mathématiques pour le rendre affordant, *Distances et médiations des savoirs*, *32*. https://doi.org/10.4000/dms.5831

Reyssier, S. (2022). L'approche écologique pour percevoir les conditions favorisant le développement humain. *Savoirs*, 59, 95-110. https://doi.org/10.3917/savo.059.0095

Reyssier, S. D., Chaker, R., et Simonian, S. (2025). L'hybridation de l'enseignement à l'université : une étude à partir de l'affordance socioculturelle. *Spirale-Revue de recherches en éducation*, *76*(2), 119-134. https://doi.org/10.3917/spir.076.0119

Sacré, M., Toczek, M. C., Policard, F., Serres, G., Paulet, C., Petit, S., et Neuville, E. (2020). The Role of Students' Characteristics on the Efficacy of Blended Learning. *International Journal of Technologies in Higher Education*, *17*(2), 9-29. https://doi.org/10.18162/ritpu-2020-v17n2-03

Sarrazin, P., Tessier, D., et Trouilloud, D. (2006). Climat motivationnel instauré par l'enseignant et implication des élèves en classe: l'état des recherches. *Revue française de pédagogie. Recherches en éducation*, (157), 147-177. https://doi-org.bibelec.univ-lyon2.fr/10.4000/rfp.463

Schön, D. A. (1983). *The reflective practitioner: How professionals think in action*. New York, NY: Basic Books.

Simonian, S., Chaker, R. et Kaplan, J. (2019). Affordance en e-formation et régulation de l'apprentissage : une exploration dans un contexte d'études universitaires. TransFormations, 1(19).

Slepcevic-Zach, P., et Stock, M. (2018). ePortfolio as a tool for reflection and self-reflection. *Reflective Practice*, *19*(3), 291-307. https://doi.org/10.1080/14623943.2018.1437399

So, H. J., et Brush, T. A. (2008). Student perceptions of collaborative learning, social presence and satisfaction in a blended learning environment: Relationships and critical factors. *Computers & Education*, 51, 318-336.

Tanner, R., Longayroux, D., Beijaard, D., et Verloop, N. (2000). Piloting portfolios: using portfolios in pre-service teacher education, *ELT Journal*, *54*(1), 20-30. https://doi.org/10.1093/elt/54.1.20

Tessaro, W. (2020). Le portfolio numérique en formation des enseignants : quels enjeux d'une démarche dialogique? *Évaluer. Journal international de recherche en éducation et formation,* 6(1), 51-62.

Thievenaz, J. (2019). Enquêter et apprendre au travail :approcher l'expérience avec John Dewey. Éditions Raison et Passions. https://doi.org/10.3917/rp.thiev.2019.01

Voelkel, S., Bates, A., Gleave, T., Larsen, C., Stollar, E. J., Wattret, G., et Mello, L. V. (2023). Lecture capture affects student learning behaviour. *FEBS open bio*, *13*(2), 217-232. https://doi.org/10.1002/2211-5463.13548

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

Annexes

Annexe A

Tableau A1

Grille critériée pour l'évaluation du e-portfolio

Critères	Échelle d'appréciation			
	Oui	Parfois	Non	
1. Le contenu (/16) *				**Note de groupe**
Les traces recueillies ont trait aux compétences ciblées.				
Les traces recueillies sont choisies judicieusement à la fois dans les CM, dans les Tds auxquels les étudiants ont participé, ou sont puisées dans d'autres observations d'enseignement/apprentissage qu'ils ont observées. Elles permettent de mettre en évidence les apprentissages réalisés.				
Les traces choisies sont annotées (but de l'apprentissage, raisons du choix, commentaires, justification du choix, au regard des compétences visées, etc.).				
Les traces recueillies, contextualisées, commentées, explicitées sont référées à des auteurs.				
Les traces recueillies couvrent les trois thématiques choisies parmi les 4 possibles : en répondant aux critères identifiés dans les 3 thématiques.				
L'étudiant répond en s'appuyant sur les traces recueillies, commentées, explicitées à la question : dans quelles mesures la littéracie numérique et la multimodalité peuvent-elles servir la motivation et les apprentissages de tous?				
TOTAL « contenu » (/4)				
TOTAL Thème 1 (/4)				
TOTAL Thème 2 (/4)				
TOTAL Thème 3 (/4)				
TOTAL 1				

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

Critères	Échelle d'appréciation				
	Oui	Parfois	Non		
2. L'organisation (/4)				**Note de groupe**	
Le portfolio comprend une table des matières facile à utiliser.					
Un sommaire des apprentissages et des compétences.					
Les traces constituant la collection sont regroupées en fonction des critères pertinents au regard des compétences attendues dans les trois thématiques retenues.					
Le portfolio comporte une bibliographie.					
Les normes APA de référenciation sont utilisées.					
			TOTAL 2		
3. L'engagement de l'étudiant (/3)				**Noms**	**Note indiv**
L'étudiant personnalise son portfolio.					
L'étudiant produit aussi des traces autres que celles puisées dans les diaporamas pour illustrer les apprentissages ciblés.					
L'étudiant précise la participation qui a été la sienne dans le travail collectif.					
L'étudiant présente les choix qu'il aurait souhaité faire et qu'il n'a pas faits du fait des contraintes du travail.					
				TOTAL 3	
4. Retour réflexif sur le processus du portfolio (/5)				**Noms**	**Note indiv**
L'étudiant explicite sa démarche de portfolio.					
L'étudiant identifie les apprentissages réalisés et les compétences développées.					
L'étudiant explicite la construction de ses connaissances et compétences permises par la production et l'étude des traces sélectionnées.					
L'étudiant précise l'intérêt et les limites du travail collectif réalisé pour la démarche du portfolio.					
				TOTAL 4	
5. Soins apportés (/2)				**Note de groupe**	
Exigences orthographiques et syntaxiques					
Esthétique de la présentation					
			TOTAL 5		

Note. © Auteurs de la contribution.

© Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

Tableau A2

Liste des questions posées aux étudiants

N°	Questions	Réponse attendue
Q1	Assistez-vous aux CM d'Environnement numérique d'apprentissage?	Échelle de Lickert (toujours, parfois, jamais)
Q2	Si vous n'assistez pas aux CM en présentiel, merci d'indiquer en quelques mots la ou les raisons	Texte long
Q3	Utilisez-vous les supports mis en ligne pour suivre les cours?	Échelle de Lickert (toujours, parfois, jamais)
Q4	Au début du semestre, est-ce que vous arriviez à trouver un lien logique entre les CM et les TD?	Échelle de Lickert (toujours, parfois, jamais)
Q5	Si non, résumez ici en une phrase la ou les principales difficultés rencontrées	Texte long
Q6	Selon vous, la réalisation d'un portfolio collectif est-elle une modalité d'apprentissage pertinente?	Échelle de Lickert (toujours, parfois, jamais)
Q7	Justifiez votre réponse en quelques mots/phrases	Texte long
Q8	Selon vous, l'articulation entre les CM et la réalisation du portfolio apporte-t-elle une valeur ajoutée à votre parcours de formation en L3?	Échelle de Lickert (toujours, parfois, jamais)
Q9	Justifiez votre réponse en quelques mots/phrases	Texte long
Q10	Si vous deviez résumer l'expérience en 3 mots, quels seraient-ils?	Texte long
Q11	Diriez-vous que le dispositif portfolio participe d'une évolution de la forme scolaire?	Échelle de Lickert (toujours, parfois, jamais)
Q12	Justifiez votre réponse en quelques mots/phrases	Texte long
Q13	Avez-vous été étonné par la pratique du portfolio (si c'est une modalité d'apprentissage que vous connaissiez déjà, merci de répondre quand même à partir de vos attentes)? Justifiez votre réponse	Texte long
Q14	Formulez toutes les remarques que vous jugerez pertinentes concernant le dispositif	Texte long

Note. © Auteurs de la contribution

© Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

Abstract / Resumen / Resumo

Different Perspectives on a Hybrid Device: From Astonishment to Emancipation

ABSTRACT

This study evaluates a hybrid teaching method used in the third year of a bachelor's degree in education sciences, combining a lecture on "digital learning environments" and ten tutorials focused on the collective creation of an *e-portfolio*, including an individual reflective component. Designed to develop collaborative skills, the program aims to empower students through techno-pedagogical hybridization. It is based on a shared Moodle space offering accessible and inclusive resources and explores its innovative and emancipatory potential through the combinations of lecture- tutorials, presence-distance, and evaluation-co-evaluation (Maturana et Varela, 2012). The study, carried out with two teaching assistants and 276 students, combines a teacher focus group, a student questionnaire, and *e-portfolio* analysis (n=69). The results show that attendance is crucial in both lectures and tutorials: students who attend develop research skills (problematization, analysis) and psychosocial skills (problem solving, communication), moving from a state of wonder to a critical and autonomous stance. Conversely, those who are absent, often struggling to link lectures and tutorials, resort to circumvention strategies, hindering any empowerment process.

Keywords: hybridization, empowerment, *e-portfolio*, reflexivity, students

Perspectivas cruzadas sobre un enfoque híbrido: del asombro a la autonomización

RESUMEN

Esta investigación evalúa un enfoque pedagógico híbrido en el tercer año de la licenciatura en Ciencias de la Educación. El enfoque combina una clase magistral (CM) sobre «entornos digitales de aprendizaje» y diez trabajos dirigidos (TD) centrados en la realización colectiva de un e-porfolio, que incluye una parte reflexiva individual. Diseñado para desarrollar competencias colaborativas, el enfoque tiene como objetivo la autonomización de los estudiantes mediante una hibridación tecno-pedagógica. Se basa en un espacio común Moodle que ofrece recursos accesibles e inclusivos y cuestiona su potencial innovador y emancipador a través de las combinaciones CM-TD, presencia-distancia y evaluación-coevaluación. El estudio, realizado con dos encargados de TD y 276 estudiantes, combina un grupo de discusión con profesores, un cuestionario para estudiantes y el análisis de los e-porfolios (n=69). Los resultados muestran que la asistencia es crucial tanto en las clases magistrales como en las tutorías: los estudiantes que asisten desarrollan competencias de investigación (problematización, análisis) y psicosociales (resolución de problemas, comunicación), pasando de un estado de asombro a una postura crítica y autónoma. Por el contrario, los ausentes, que a menudo tienen dificultades para vincular las clases magistrales y los seminarios, recurren a estrategias de elusión, lo que obstaculiza cualquier proceso de autonomización.

Palabras clave: hibridación, autonomía, e-porfolio, reflexividad, estudiantes

© Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

Perspectivas sobre um dispositivo híbrido: do espanto à emancipação

RESUMO

Esta pesquisa avalia um dispositivo pedagógico híbrido no terceiro ano do curso de Ciências da Educação, combinando uma aula magistral (CM) sobre « ambientes digitais de aprendizagem » e dez trabalhos dirigidos (TD) centrados na realização coletiva de um *e-portfolio*, incluindo uma parte reflexiva individual. Concebido para desenvolver competências colaborativas, o dispositivo visa a autonomização dos estudantes através de uma hibridização tecno-pedagógica. Baseia-se num espaço comum Moodle que oferece recursos acessíveis e inclusivos e questiona o seu potencial inovador e emancipador através das combinações CM-TD, presença-distância e avaliação-coavaliação. O estudo, realizado com dois responsáveis por TD e 276 estudantes, combina um foco no grupo de professores, um questionário aos estudantes e a análise de portfólios (n=69). Os resultados mostram que a assiduidade é crucial tanto nas aulas magistrais como nas aulas práticas: os estudantes presentes desenvolvem competências de investigação (problematização, análise) e psicossociais (resolução de problemas, comunicação), passando de um estado de espanto para uma postura crítica e autónoma. Por outro lado, os ausentes, muitas vezes com dificuldades em relacionar as aulas teóricas às aulas práticas, recorrem a estratégias de desvio, impedindo qualquer processo de autonomização.

Palavras-chave: hibridização, autonomia, e-portfólio, reflexividade, estudantes

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

médiations & médiatisations
Revue internationale sur le numérique en éducation et communication

Intégrer des jeux sérieux d'enquête au collégial : impacts sur l'apprentissage de concepts de littératie numérique en anglais langue seconde

https://doi.org/10.52358/mm.vi24.563

Patrick Plante, professeur
Université TÉLUQ, Canada
patrick.plante@teluq.ca
https://orcid.org/0000-0002-0860-5798

Sophie Marier, professeure
Cégep de Lévis, Canada
sophie.marier@cegeplevis.ca
https://orcid.org/0009-0003-5827-6640

Maude Bonenfant, professeure
Université du Québec à Montréal, Canada
bonenfant.maude@uqam.ca
https://orcid.org/0000-0002-7680-6591

RÉSUMÉ

Cette étude quasi-expérimentale examine l'efficacité de deux jeux sérieux numériques d'enquête (Genially et Unity), comparativement à un groupe contrôle sans jeu, pour soutenir l'apprentissage en anglais langue seconde (ALS) de concepts liés à la littératie numérique et à l'intelligence artificielle au collégial. L'apprentissage est opérationnalisé par deux composantes du lien forme-sens d'un mot : 1) le rappel de la forme écrite (productif à l'écrit) et 2) la reconnaissance du sens (réceptif à l'écrit), mesurées dans un pré-test et un post-test. Les questionnaires ont été remplis au moyen de LimeSurvey. Les analyses statistiques (N = 189; A = 53, B = 71, C = 65) ont été réalisées par analyses de covariance (ANCOVA) en contrôlant la performance initiale, avec comparaisons *post-hoc* ajustées (méthode de Holm). Les résultats n'indiquent pas de différence significative entre les groupes pour la reconnaissance du sens. En revanche, un effet de groupe est observé pour le rappel de la forme écrite, ce qui est notable, puisque cette composante est plus difficile à maîtriser que la reconnaissance du sens. Le groupe Genially obtient ainsi des scores post-test ajustés supérieurs au groupe contrôle et au groupe Unity. Ces résultats suggèrent que l'effet des jeux sérieux sur l'apprentissage peut varier selon les connaissances préalables des personnes apprenantes et selon la conception du dispositif.

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

Mots-clés : jeux sérieux, apprentissage du vocabulaire, lien forme-sens, littératie numérique, anglais langue seconde (ALS)

1. Problématique

Le Conseil de l'innovation du Québec (CIQ) met de l'avant, dans son rapport *Prêt pour l'IA* (Gagnon-Turcotte et Roy, 2024), l'urgence d'adapter les programmes d'enseignement afin de renforcer la littératie numérique ainsi que les connaissances en intelligence artificielle (IA) des élèves et des personnes étudiantes. Dans le contexte collégial, cette priorité se traduit par un défi pédagogique concret, soit de faire apprendre des notions liées au numérique et à l'IA de manière accessible, durable et transférable. Ce défi est particulier lorsque l'enseignement se déroule en anglais, langue seconde (ALS), puisque l'appropriation des concepts dépend à la fois du contenu conceptuel et des ressources linguistiques nécessaires pour le comprendre et le manipuler.

Parmi les approches mobilisées pour soutenir la motivation et l'engagement, la ludification (Bonenfant, 2024; Sanchez et Romero, 2020) et les jeux sérieux numériques (Clark *et al.*, 2016; Plante, 2016; Plass *et al.*, 2020) occupent une place croissante dans les discours pédagogiques. Plusieurs travaux associent ces dispositifs (Mayer, 2019; Wouters *et al.*, 2013) à une expérience d'apprentissage plus engageante, ce qui peut, en théorie, soutenir l'effort et la persévérance. Cependant, l'engagement ne constitue pas en soi une preuve d'efficacité pédagogique. Pour établir la valeur d'un dispositif, il faut documenter ce qui est appris, dans quelles conditions, et si les bénéfices se maintiennent lorsqu'on compare des approches alternatives. Or, en contexte collégial et en ALS, la littérature demeure limitée lorsqu'il s'agit de comparer de façon contrôlée des dispositifs de jeux sérieux d'enquête présentant des logiques de conception distinctes (par exemple, un parcours prédéterminé[1] (Marier, 2025a, 2025b) représenté en annexe A, et un parcours semi-déterminé[2] (Marier *et al.*, 2025) représenté en annexe B), tout en mesurant des indicateurs d'apprentissage directement liés aux contenus visés.

Afin d'ancrer l'évaluation de l'apprentissage dans un cadre cohérent, la présente étude s'appuie sur des modèles établis du développement lexical en langue seconde comme les travaux de Nation (Nation, 2022; Nation et Anthony, 2013) qui proposent une conceptualisation détaillée de la « connaissance d'un mot » (tableau 1), en distinguant des dimensions réceptives ([R] compréhension des mots à l'écrit et à l'oral) et productives ([P] utilisation des mots à l'oral et à l'écrit), ainsi que les liens entre la forme et le sens.

[1] Accès au jeu conçu avec Genially : https://view.genially.com/6504a478af58960012554128 (Création d'un compte nécessaire pour y accéder)

[2] Accès au jeu conçu avec Unity : https://www.vokage.ca/play (Création d'un compte nécessaire pour y accéder)

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

Tableau 1

Cadre des composantes de la connaissance d'un mot – What is involved in knowing a word

Aspect	*Sub-aspect*	*R / P*	*What is involved?*
Form	spoken	R	What does the word sound like?
		P	How is the word pronounced?
	written	R	What does the word look like?
		P	How is the word written and spelled?
	word parts	R	What parts are recognisable in this word?
		P	What word parts are needed to express the meaning?
Meaning	form and meaning	R	What meaning does this word form signal?
		P	What word form can be used to express this meaning?
	concept and referents	R	What is included in the concept?
		P	What items can the concept refer to?
	associations	R	What other words does this make us think of?
		P	What other words could we use instead of this one?
Use	grammatical functions	R	In what patterns does the word occur?
		P	In what patterns must we use this word?
	collocations	R	What words or types of words occur with this one?
		P	What words or types of words must we use with this one?
	constraints on use	R	Where, when, and how often would we expect to meet this word?
		P	Where, when, and how often can we use this word?

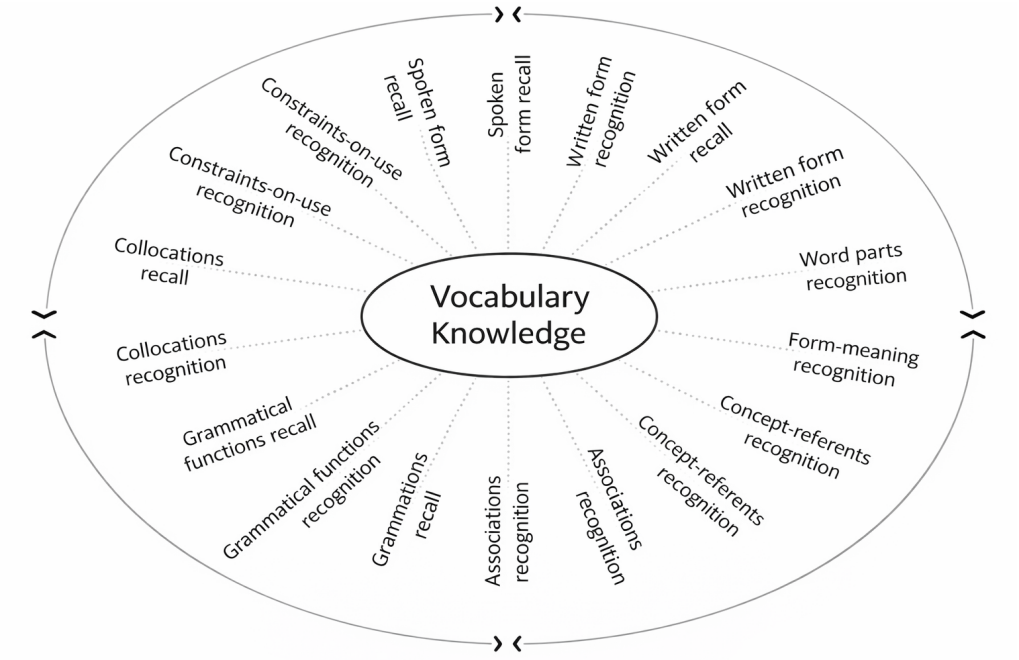
Note. Source : (Nation, 2022, p. 54).

Dans cette perspective, le lien forme-sens (*form-meaning link*) constitue un point d'appui pour étudier l'appropriation de notions enseignées en L2. Il ne s'agit pas seulement de reconnaître un mot, mais aussi de pouvoir en mobiliser la forme et le sens de façon cohérente. Les travaux de González-Fernández (2022, 2024b) contribuent également à préciser que les composantes de la connaissance lexicale ne progressent pas nécessairement au même rythme, ce qui justifie de distinguer des mesures complémentaires plutôt que de résumer l'apprentissage à un score unique (figure 1).

© Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

Figure 1

Cadre de l'ordre d'acquisition des composantes de Nation dans un contexte d'acquisition d'une langue étrangère selon González-Fernández et Schmitt (2020) et González-Fernández (2022, 2024b)



Note. Source : (González-Fernández, 2022, p. 40).

Dans cette étude, le développement de la littératie numérique et de l'IA est opérationnalisé par l'acquisition, en anglais (ALS), de 37 concepts abordés dans les activités d'apprentissage (annexe C). L'apprentissage est évalué au moyen de deux composantes du lien forme-sens : 1) le rappel de la forme écrite (dimension productive à l'écrit) et 2) la reconnaissance du sens (dimension réceptive à l'écrit). Cette distinction répond à un enjeu méthodologique fréquent, soit d'éviter une conclusion globale trop générale du type « le jeu fonctionne » ou « le jeu ne fonctionne pas ». Autrement dit, un dispositif peut soutenir davantage l'accès au sens qu'à la forme, ou l'inverse, et ces effets ne peuvent être détectés que si l'on mesure séparément ces dimensions.

Cette étude a pour objectif d'examiner l'efficacité pédagogique de jeux sérieux numériques d'enquête visant l'appropriation, en anglais langue seconde (ALS), de concepts associés à la littératie numérique et à l'IA, tout en examinant si des logiques de conception différentes s'accompagnent d'apprentissages distincts. Sur le plan méthodologique, l'étude compare trois conditions : 1) un jeu à parcours prédéterminé conçu avec Genially (B)[3]; 2) un jeu à parcours semi-déterminé de type jeu vidéo conçu avec Unity (C)[4]; 3) un groupe contrôle (sans jeu) (A) est inclus afin d'estimer l'effet spécifique de l'activité ludique, au-delà d'une progression attendue liée au temps et à l'exposition générale aux contenus[5]. Des facteurs sont susceptibles d'influencer les apprentissages, notamment des éléments liés à la conception et au développement des jeux (Bonenfant, 2024; Plante, sous presse). Conformément aux cadres mobilisés sur la connaissance lexicale en L2, l'apprentissage est opérationnalisé par deux composantes du lien forme-sens évaluées lors d'un pré-test et d'un post-test :

[3] Accès au jeu conçu avec Genially : https://view.genially.com/6504a478af58960012554128

[4] Accès au jeu conçu avec Unity : https://www.vokage.ca/play

[5] Les trois conditions sont expliquées plus en détail dans la partie portant sur la méthodologie.

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

- *Rappel de la forme écrite* (dimension productive à l'écrit) : capacité à produire la forme orthographique attendue.
- *Reconnaissance du sens* (dimension réceptive à l'écrit) : capacité à identifier le sens correspondant au mot ou au concept ciblé.

Les items portent sur 37 concepts enseignés dans le cadre des activités (annexe C). Voici, à titre d'exemple, quelques-uns des concepts enseignés : *misinformation, disinformation, cyberbullying, phishing, massive data sharing, digital divide, confabulation.*

Dans la suite du texte, l'amélioration des performances (que nous pouvons qualifier avec précaution de gain d'apprentissage brut) sera décrite à l'aide de la variation pré/post (différence brute entre le post-test et le pré-test), tandis que les comparaisons entre les groupes reposeront sur des analyses tenant compte du niveau initial au pré-test.

Plus précisément, l'étude vise à répondre aux questions suivantes :

1. Les groupes utilisant un jeu (B, C) obtiennent-ils de meilleurs résultats au post-test que le groupe contrôle (A) pour le rappel de la forme écrite, en tenant compte du niveau initial au pré-test?
2. Les groupes utilisant un jeu (B, C) obtiennent-ils de meilleurs résultats au post-test que le groupe contrôle (A) pour la reconnaissance du sens, en tenant compte du niveau initial au pré-test?
3. Observe-t-on une différence de performance entre les deux versions de jeu (B et C) pour chacune des composantes mesurées?

2. Cadre de référence et revue de littérature

2.1 Jeux sérieux numériques, engagement et apprentissages : état des connaissances

La ludification (Bonenfant, 2024) et les jeux sérieux numériques sont fréquemment associés à une augmentation de l'engagement et de la motivation des personnes apprenantes (Alvarez *et al.*, 2016; Clark *et al.*, 2016; Plante, sous presse; Plass *et al.*, 2020). En contexte éducatif, ces bénéfices potentiels constituent un argument pour l'intégration d'activités ludiques. Toutefois, l'engagement ne permet pas, à lui seul, de conclure à un gain d'apprentissage. Il demeure nécessaire de documenter empiriquement les effets des dispositifs ludiques sur des indicateurs d'apprentissage clairement définis, en particulier lorsque ces dispositifs sont conçus spécifiquement pour l'enseignement.

Dans le domaine de l'acquisition d'une langue seconde ou étrangère, plusieurs travaux recensés par Reinhardt et Thorne (2020) et des études plus récentes ont examiné l'usage de jeux pour soutenir l'apprentissage lexical, notamment au moyen de jeux de type quiz (González-Fernández et de la Viña, 2025; Jia *et al.*, 2024; Ye *et al.*, 2025; Yip et Kwan, 2006; Zhang *et al.*, 2024) ou de jeux vidéo (Chen et Huang, 2010; Chen et Yang, 2011; Chen et Yang, 2013; deHaan *et al.*, 2010; Ebrahimzadeh, 2017; Mifsud *et al.*, 2013; Miller et Hegelheimer, 2006; Reinhardt et Thorne, 2020; Scholz et Schulze, 2017). Ces travaux mobilisent des contextes et des genres de jeux variés (ex. : jeux commerciaux), mais ils ne portent pas tous sur des jeux sérieux conçus spécifiquement pour un objectif pédagogique précis.

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

À cet égard, peu d'études quantitatives ont évalué l'impact de jeux sérieux numériques sur des apprentissages ciblés (Costuchen *et al.*, 2022; Furtado *et al.*, 2018). Une lacune demeure donc quant à l'évaluation comparative, en contexte éducatif authentique, de jeux sérieux numériques développés pour soutenir l'apprentissage, notamment lorsque l'on souhaite comparer des logiques de conception différentes (ex. : parcours prédéterminé et semi-déterminé) et mesurer l'apprentissage à l'aide d'indicateurs précis. C'est dans cette perspective que s'inscrit la présente étude, qui compare deux jeux sérieux numériques d'enquête à un enseignement sans jeu, auprès des personnes étudiantes du collégial en anglais, langue seconde.

2.2 Mesurer l'apprentissage lexical en L2

Afin de mesurer l'apprentissage de concepts enseignés en anglais (ALS), la présente étude s'appuie sur des cadres de référence en développement du vocabulaire en L2. Nous privilégions le modèle de la « connaissance d'un mot », qui distingue la dimension réceptive (compréhension) et la dimension productive (utilisation), à l'oral et à l'écrit (Nation, 2022; Nation et Anthony, 2013). Dans ce cadre, le lien forme-sens (*form-meaning link*) occupe une place centrale. Il renvoie à la capacité d'associer une forme lexicale à un sens, et de mobiliser cette association dans des tâches de compréhension ou de production.

Dans une optique méthodologique, cet ancrage justifie de distinguer des tâches portant sur des dimensions différentes de la connaissance lexicale, plutôt que de présumer qu'un score global capte uniformément l'apprentissage. Plusieurs études montrent en effet que les composantes de la connaissance des mots sont interdépendantes, mais peuvent progresser à des rythmes distincts (Schmitt, 1998), et que les performances tendent à être plus élevées dans des tâches réceptives que dans des tâches productives (Chen et Truscott, 2010; Webb, 2005, 2007). Des résultats allant dans le même sens ont été observés lorsque des aspects de reconnaissance et de rappel écrits sont comparés, les tâches de reconnaissance étant généralement mieux réussies que les tâches de rappel (Pellicer-Sanchez et Schmitt, 2010; Schmitt et Schmitt, 2020). Dans cette perspective, les tâches de rappel peuvent représenter une exigence plus élevée et révéler des acquis moins stabilisés.

2.3 Ordre d'acquisition et implications pour l'opérationnalisation

Au-delà du constat que certaines dimensions sont plus difficiles que d'autres, des travaux ont cherché à documenter l'ordre d'acquisition de composantes de la connaissance des mots. González-Fernández et Schmitt (2020), inspirés par plusieurs prédécesseurs du domaine (Laufer *et al.*, 2004; Laufer et Goldstein, 2004), ont notamment examiné la systématicité de cet ordre pour plusieurs composantes, en rapportant que certains aspects, comme la reconnaissance de la forme et du sens, sont généralement mieux connus, tandis que d'autres, comme les significations multiples et dérivés, sont plus difficiles, particulièrement du côté du rappel. Dans la continuité de ces travaux, González-Fernández (2022, 2024b) propose un cadre empirique visant à mieux décrire la progression relative de différentes composantes, en montrant notamment que la reconnaissance tend à précéder le rappel pour plusieurs dimensions.

Ces résultats ont des implications directes pour la manière d'évaluer l'apprentissage dans la présente étude. En cohérence avec ce cadre, et afin de documenter plus finement le lien forme-sens, l'apprentissage est mesuré au moyen de deux composantes complémentaires : 1) le rappel de la forme écrite et 2) la reconnaissance du sens. Les instruments utilisés dans l'étude (pré-test et post-test) s'inscrivent dans cette logique d'opérationnalisation (adaptation de González-Fernández, 2024a; Laufer et Nation, 1999).

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

2.4 Synthèse

En résumé, la littérature souligne l'intérêt des dispositifs ludiques pour l'engagement, tout en indiquant qu'il demeure nécessaire de quantifier leurs effets sur des apprentissages ciblés, particulièrement lorsqu'il s'agit de jeux sérieux numériques conçus pour l'enseignement (Costuchen *et al.*, 2022; Furtado *et al.*, 2018). Par ailleurs, les cadres de Nation (Nation, 2022; Nation et Anthony, 2013) et les travaux sur l'ordre relatif de progression des composantes (González-Fernández, 2022, 2024b; González-Fernández et Schmitt, 2020) justifient une opérationnalisation distincte du lien forme-sens, en dissociant rappel et reconnaissance. La présente étude s'inscrit à l'intersection de ces deux ensembles. Elle compare l'effet de deux jeux sérieux numériques d'enquête (parcours prédéterminé et semi-déterminé) à un enseignement sans jeu, sur l'apprentissage de concepts mesuré par le rappel de la forme écrite et la reconnaissance du sens.

3. Méthodologie

La présente étude adopte un devis quasi expérimental à mesures répétées (pré-test/post-test). Le devis est qualifié de quasi expérimental en raison de l'absence d'assignation aléatoire des groupes aux conditions dans les différents cégeps. La répartition des conditions a été effectuée de manière à préserver un équilibre entre les groupes, à tenir compte de la charge des personnes enseignantes et à respecter les contraintes d'accès au laboratoire informatique. L'étude vise à comparer l'effet de deux jeux sérieux numériques d'enquête sur l'apprentissage, en anglais langue seconde (ALS), de concepts liés à la littératie numérique et à l'intelligence artificielle. Trois conditions sont comparées :

- **Groupe A** (contrôle) : enseignement sans jeu, basé sur le visionnement de vidéos accompagné de questions de compréhension.
- **Groupe B** (Genially) : utilisation d'un jeu sérieux numérique d'enquête.
- **Groupe C** (Unity) : utilisation d'un jeu sérieux numérique d'enquête de type jeu vidéo.

L'apprentissage est opérationnalisé par le lien forme-sens et mesuré sur 37 concepts (annexe C) à travers : 1) le rappel de la forme écrite (dimension productive à l'écrit) et 2) la reconnaissance du sens (dimension réceptive à l'écrit). Les effets potentiels des logiques de conception des jeux (parcours prédéterminé et semi-déterminé) sont considérés dans l'interprétation.

3.1 Personnes participantes et contexte

Le projet est interordre et interétablissement. Les 232 personnes participantes proviennent de 5 établissements collégiaux de la région de Québec (Cégep de Sainte-Foy, Mérici Collégial Privé, Cégep de Lévis, Cégep de Limoilou, Cégep Garneau). Les personnes étudiantes étaient inscrites à des cours d'ALS de niveau 102 et étaient majoritairement de langue maternelle française.

Les analyses statistiques portent sur les personnes participantes ayant réalisé en totalité le pré-test et le post-test, et qui ont acceptées de partager leurs données (N = 189; A = 53, B = 71, C = 65).

Cette étude a reçu une approbation éthique dans chacun des établissements collégiaux participants. La participation était volontaire et fondée sur un consentement éclairé. Les données ont été traitées de manière confidentielle et analysées sous une forme anonymisée.

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

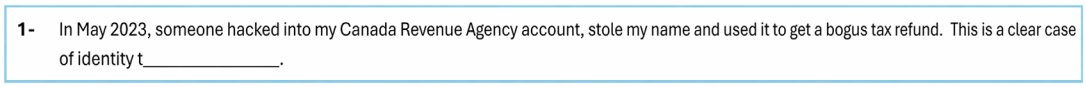
3.2 Instruments : pré-test et post-test

L'outil de mesure pré-test/post-test est une adaptation de l'outil développé par González-Fernández (González-Fernández, 2024a). Il comprend trois ensembles :

1. Rappel de la forme écrite : pour chaque concept, un mot non apparenté au français est ciblé afin d'évaluer la capacité à produire la forme orthographique attendue (figure 2).

Figure 2

Outil de mesure pré-test/post-test – Exemple de rappel de la forme écrite

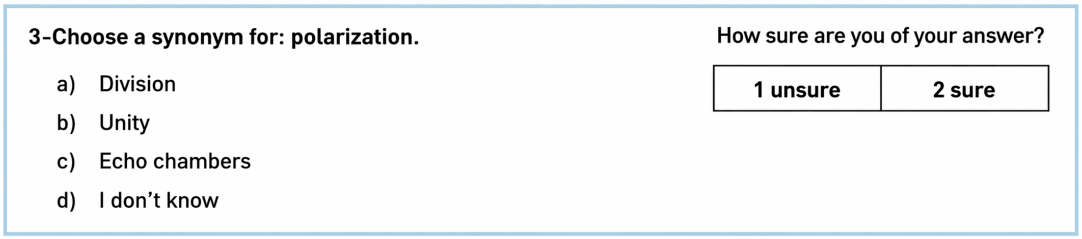


2. Sections distractrices : deux sections issues du *Vocabulary Levels Test* (Schmitt *et al.*, 2001), soit *10 000* et *Academic Word List*, sont insérées afin de réduire l'effet de rappel immédiat et de limiter des réponses fondées sur la mémorisation de la section précédente.

3. Reconnaissance du sens : une tâche évalue la compréhension écrite du sens associé aux mêmes formes cibles (figure 3).

Figure 3

Outil de mesure pré-test/post-test – Exemple de reconnaissance du sens



Au post-test, une quatrième section est ajoutée, soit le questionnaire GUESS-18 (Carman *et al.*, 2024; Chaparro, 2024; Keebler *et al.*, 2020; Phan, 2022), donné uniquement aux groupes ayant utilisé un jeu (B et C) afin de documenter l'expérience de jeu. Ce test sera évalué dans le cadre d'un autre article.

Les instruments (pré-test, post-test et GUESS-18) ont été distribués au moyen de la plateforme LimeSurvey.

3.3 Procédure

Le pré-test est passé à la semaine deux du calendrier scolaire. Les personnes étudiantes complètent ensuite six semaines d'activités d'apprentissage durant l'heure de laboratoire en classe, conformément à la condition assignée (contrôle, Genially, Unity). Le jeu est uniquement accessible en classe. Le post-test est passé à la semaine neuf.

Les groupes B (Genially) et C (Unity) ont réalisé, durant l'heure de laboratoire, des activités d'apprentissage sous forme de jeu sérieux numérique d'enquête portant sur les mêmes concepts de littératie numérique et d'IA qui sont aussi enseignés dans les groupes A (contrôle), mais sans activités ludiques (annexe C).

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

GROUPE B (GENIALLY) PARCOURS PRÉDÉTERMINÉ

Le dispositif B prend la forme d'un jeu sérieux numérique d'enquête structuré en missions organisées dans un ordre fixe (parcours prédéterminé). L'interface d'accueil présente une carte du monde indiquant explicitement une progression par mission 1 à mission 5. Le parcours amène ensuite la personne étudiante à naviguer dans un menu thématique (comme des rubriques liées à des enjeux tels que la santé, la publicité, l'environnement, ou la confidentialité et la sécurité) et à consulter des contenus multimédias intégrés à l'activité (comme des extraits vidéo). À l'intérieur d'une mission, la tâche consiste notamment à répondre à des questions de compréhension portant sur le contenu visionné. Ces questions prennent la forme de choix de réponses, d'appariement, de phrases trouées, etc. Une logique de progression est également suggérée par la présence d'éléments de navigation et d'un objectif de complétion, ce qui encadre la réalisation de l'enquête et la finalisation du parcours (annexe A).

Dans le jeu conçu avec Genially, la réactivation est structurée par la progression par missions, qui ramène régulièrement la personne étudiante à un format de questionnement au fil du parcours, et par la navigation thématique, qui expose la personne étudiante à plusieurs enjeux susceptibles de recouper les concepts ciblés (annexe C).

GROUPE C (UNITY) PARCOURS SEMI-DÉTERMINÉ (DE TYPE JEU VIDÉO)

Le dispositif C est un jeu sérieux numérique d'enquête de type jeu vidéo conçu avec la plateforme Unity. Il se structure autour de la disparition mystérieuse d'une personne qu'il faut retrouver. Le jeu simule un bureau d'ordinateur et combine plusieurs outils intégrés, visibles sous forme d'un menu latéral (avec messagerie, galerie/photo, lecteur vidéo, navigateur web, carnet de bord (*logbook*). La progression se fait par mission, mais le dispositif se distingue par un parcours semi-déterminé au sens où la personne étudiante peut alterner entre plusieurs ressources et espaces de travail pour réaliser la mission en cours (par exemple, passer du lecteur vidéo au navigateur web, puis au carnet de bord). L'objectif est encadré par la mission, mais la réalisation de l'activité repose sur une alternance entre consultation de ressources intégrées à la narration du jeu et production de réponses.

Les tâches observables incluent la navigation entre des ressources (comme le visionnement d'une vidéo via une bibliothèque interne et la lecture d'un texte via un navigateur web intégré) ainsi que la production écrite guidée dans un carnet de bord. L'interface du carnet de bord présente un texte à compléter avec des blancs et une banque de mots (annexe B).

Le dispositif C favorise la réactivation par la mobilisation répétée de termes dans une banque lexicale liée à une mission, par la production écrite guidée dans le carnet de bord, et par la consultation de ressources (vidéo/texte) qui sert de base aux productions et relie le contenu et le vocabulaire ciblé (annexe C).

GROUPE A (CONTRÔLE) SANS ACTIVITÉS LUDIQUES

Le groupe A (contrôle) a réalisé des activités sans jeu, basées sur le visionnement de vidéos en laboratoire, accompagné de questions de compréhension. Les vidéos portaient sur des thèmes liés à la littératie numérique et à l'IA en cohérence avec les concepts ciblés par l'étude (annexe C). Après chaque vidéo, les personnes étudiantes répondaient à une série de questions de compréhension portant sur le contenu. La condition contrôle du groupe visait ainsi une exposition aux mêmes thématiques, sans mécanismes ludiques de progression ou d'enquête.

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

3.4 Préparation des données

Pour la section rappel de la forme**,** la justesse orthographique est évaluée au moyen de la distance de Levenshtein**,** afin d'opérationnaliser de manière systématique l'écart orthographique entre la réponse produite et la forme attendue en raison d'une lettre manquante, pas à la bonne place, etc. Conformément au protocole de correction, les réponses présentant 1 à 3 erreurs altérant le sens sont classées comme « forme inexacte » (100 % incorrect).

3.5 Plan d'analyse statistique

Les effets de condition sont estimés par analyses de covariance (ANCOVA), en testant l'effet du groupe (A, B, C) sur le score au post-test, avec le score au pré-test comme covariable, séparément pour 1) le rappel de la forme et 2) la reconnaissance du sens. Lorsque l'effet de groupe est significatif, des comparaisons post-hoc par paires sont réalisées avec correction des *p-values* (méthode de Holm). Les tailles d'effet sont rapportées (η^2p pour les ANCOVA; d pour les comparaisons). À des fins descriptives, nous rapportons également la variation pré/post (gain d'apprentissage brut) observée dans chaque groupe. Toutefois, les inférences sur l'effet des conditions s'appuient sur les scores au post-test ajustés par le pré-test (ANCOVA).

4. Analyses statistiques

Les analyses statistiques, réalisées avec IBM SPSS Statistics version 30, portent sur les personnes participantes ayant réalisé en totalité le pré-test et le post-test et qui ont acceptées de partager les données (N = 189; A = 53, B = 71, C = 65).

Avant les analyses inférentielles, les distributions des variables (Sens_pre, Sens_post, Forme_pre, Forme_post) ont été examinées à l'aide d'indicateurs descriptifs et d'analyses graphiques. Bien que les tests de Shapiro-Wilk soient significatifs (*p-values* < 0,001), les histogrammes indiquent des distributions suffisamment proches de la normale, ce qui, combiné à la taille d'échantillon, soutient l'utilisation de tests paramétriques.

Étant donné le devis quasi expérimental (groupes non randomisés), l'effet de la condition a été estimé au moyen d'analyses de covariance (ANCOVA), en testant l'effet du groupe (A, B, C) sur le score au post-test, tout en contrôlant le score au pré-test comme covariable. Deux ANCOVA ont été conduites, une pour la reconnaissance du sens (Sens_post ajusté par Sens_pre) et une pour le rappel de la forme écrite (Forme_post ajusté par Forme_pre).

Lorsque l'effet de groupe était significatif, des comparaisons post-hoc par paires ont été réalisées à partir des moyennes marginales estimées (EMMs), avec correction des *p-values* par la méthode de Holm. Les tailles d'effet sont rapportées (η^2p pour les ANCOVA; *d* de Cohen pour les comparaisons par paires).

© Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

5. Résultats

5.1 Descriptifs

Le tableau 2 présente les statistiques descriptives par groupe et par temps. Ces résultats descriptifs permettent d'apprécier la variation pré/post (gain d'apprentissage brut) à partir des moyennes observées. Globalement, les scores augmentent du pré-test au post-test dans les trois groupes, avec une hausse plus marquée en rappel de la forme dans le groupe B (Genially). Dans la mesure où ces variations reposent sur des différences brutes pré/post, elles ne constituent pas, à elles seules, un test de l'effet de groupe. Cet effet est évalué dans les sections suivantes à l'aide d'analyses sur le post-test ajusté par le pré-test.

Tableau 2

Statistiques descriptives (M, ET) par groupe et par temps (N = 189)

Variable	A (n = 53)	B (n = 71)	C (n = 65)	Total (N = 189)
Sens_pre	60,6 (13,5)	61,0 (17,3)	64,7 (12,2)	62,2 (14,7)
Sens_post	66,0 (17,2)	67,0 (19,9)	73,8 (17,0)	69,1 (18,4)
Forme_pre	17,4 (10,4)	20,7 (10,9)	22,4 (11,8)	20,4 (11,2)
Forme_post	26,4 (12,7)	39,4 (20,4)	33,5 (16,2)	33,7 (17,8)

Afin de distinguer la progression observée (variation pré/post) des différences attribuables aux conditions après la prise en compte du niveau initial, nous présentons les résultats des ANCOVA fondées sur les scores post-test ajustés par les scores pré-test.

5.2 Analyse principale 1 : Reconnaissance du sens (ANCOVA)

L'ANCOVA sur la reconnaissance du sens (Sens_post ajusté par Sens_pre) n'indique pas de différence statistiquement significative entre les groupes, $F(2,185) = 1{,}941$, $p = 0{,}146$, $\eta^2p = 0{,}021$ (tableau 3). La covariable pré-test est significative, $F(1,185) = 111{,}438$, $p < 0{,}001$, $\eta^2p = 0{,}376$.

Tableau 3

ANCOVA – Sens_post ajusté par Sens_pre

Effet	ddl effet	ddl erreur	F	p	η^2p
Groupe	2	185	1,941	0,146	0,021
Sens_pre	1	185	111,438	< 0,001	0,376

5.3 Analyse principale 2 : Rappel de la forme écrite (ANCOVA + post-hoc)

Pour le rappel de la forme écrite (Forme_post ajusté par Forme_pre, tableau 4), l'effet de groupe est significatif, $F(2,185) = 9{,}446$, $p < 0{,}001$, $\eta^2p = 0{,}093$. La covariable pré-test est significative, $F(1,185) = 122{,}962$, $p < 0{,}001$, $\eta^2p = 0{,}399$.

© Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

Tableau 4

ANCOVA – Forme_post ajusté par Forme_pre

Effet	ddl effet	ddl erreur	F	p	η²p
Groupe	2	185	9,446	< 0,001	0,093
Forme_pre	1	185	122,962	< 0,001	0,399

Les EMM (ajustées par le score de pré-test) suggèrent une performance post-test plus élevée pour le groupe B, tel que le démontre le tableau 5.

Tableau 5

Moyennes marginales estimées (EMM)

Groupe	Moyenne ajustée	ET	IC 95 %
A	29,306	1,845	[25,666; 32,947]
B	39,041	1,578	[35,927; 42,155]
C	31,537	1,659	[28,263; 34,810]

Les comparaisons par paires (Holm) indiquent que le groupe B présente une moyenne ajustée significativement plus élevée que A et C (tableau 6). Aucune différence significative n'est observée entre A et C.

Tableau 6

Comparaisons post-hoc (Holm)

Comparaison	Estimation	ET	t	p (Holm)	d
A – B	-9,734	2,431	-4,004	< 0,001	-0,732
A – C	-2,230	2,501	-0,892	0,374	-0,168
B – C	7,504	2,288	3,280	0,002	0,564

Après ajustement pour la performance initiale, le groupe B (Genially) obtient des scores post-test supérieurs en rappel de la forme écrite, comparativement au groupe contrôle (A) et au groupe C (Unity).

5.4 Synthèse des résultats

Les analyses principales mettent en évidence un profil contrasté selon la composante du lien forme-sens évaluée. D'une part, pour la reconnaissance du sens (mesure réceptive à l'écrit), aucune différence significative n'est observée entre les trois groupes au post-test une fois la performance initiale (pré-test) prise en compte. D'autre part, pour le rappel de la forme écrite (mesure productive à l'écrit), un effet de groupe est observé au post-test après ajustement pour le pré-test : le groupe B (jeu Genially) obtient des scores ajustés supérieurs à ceux du groupe A (contrôle) et du groupe C (jeu Unity), tandis que la comparaison entre les groupes A et C n'est pas significative. Ainsi, les résultats indiquent que l'intervention n'a pas produit d'effet différencié sur la reconnaissance du sens, mais qu'un avantage est associé au dispositif Genially pour le rappel de la forme écrite, suggérant que l'effet observé concerne une version précise du jeu plutôt qu'un effet uniforme du recours à un jeu sérieux.

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

6. Discussion

6.1 Rappel des objectifs et des contributions

L'objectif de cette étude était d'évaluer, en contexte collégial et en anglais langue seconde (ALS), l'effet de deux jeux sérieux numériques d'enquête (Genially; Unity) comparativement à une condition contrôle (sans jeu), sur l'apprentissage de concepts liés à la littératie numérique et à l'intelligence artificielle. L'apprentissage a été opérationnalisé au moyen de deux composantes du lien forme-sens : 1) le rappel de la forme écrite et 2) la reconnaissance du sens. Ce choix permettait d'éviter une conclusion globale et de documenter la possibilité d'effets différenciés selon la composante évaluée.

6.2 Résultats principaux : une dissociation entre sens et forme

Les analyses principales ont été conduites en ANCOVA, en ajustant la performance au post-test par la performance initiale au pré-test. Ainsi, les différences rapportées entre groupes correspondent à des écarts au post-test après ajustement pour le pré-test, et non à des gains d'apprentissage bruts calculés par la simple différence post/pré. Deux constats principaux émergent.

Premièrement, pour la reconnaissance du sens, l'effet de groupe n'est pas significatif après ajustement. La covariable (pré-test) demeure fortement associée au post-test, ce qui indique que la performance initiale constitue un déterminant majeur des scores subséquents. Sur le plan interprétatif, ce résultat signifie que, dans les conditions de l'étude, l'usage d'un jeu sérieux, qu'il s'agisse de Genially ou de Unity, ne se traduit pas par un avantage détectable sur cette dimension réceptive, comparativement au groupe contrôle.

Deuxièmement, pour le rappel de la forme écrite, l'effet de groupe est significatif après ajustement. Les comparaisons post-hoc montrent un avantage du groupe Genially (B) par rapport au contrôle (A) et au groupe Unity (C), alors que la comparaison entre A et C n'est pas significative. Ce patron indique que l'effet observé n'est pas « un effet du jeu » au sens général, mais plutôt un effet associé à une version spécifique du dispositif.

L'avantage observé pour le rappel de la forme écrite avec le jeu Genially peut être mis en relation, de façon prudente, avec certaines caractéristiques des tâches décrites pour les dispositifs. Genially repose sur une progression par missions et sur une alternance fréquente entre consultation de contenus et réponses successives à des questions, alors que le jeu Unity mobilise davantage une alternance entre consultation de ressources et complétion guidée dans un carnet de bord avec validation et possibilité de reprise. Ce contraste de formats de tâches et de modalités de réactivation pourrait contribuer à expliquer pourquoi l'effet se manifeste pour Genially et non pour Unity, alors qu'aucune différence n'est observée pour la reconnaissance du sens.

6.3 Interprétation : pourquoi un effet sur la forme et pas sur le sens?

Sans pouvoir inférer des mécanismes non mesurés, la dissociation entre les composantes peut être interprétée de façon prudente à partir de la logique de mesure : la reconnaissance du sens, en tant que dimension réceptive, peut être moins sensible à des variations de dispositif lorsque les personnes étudiantes disposent déjà d'un niveau initial relativement comparable ou lorsqu'un apprentissage minimal se produit dans toutes les conditions (y compris contrôle). À l'inverse, le rappel de la forme écrite, dimension plus exigeante sur le plan productif, peut amplifier les différences entre les conditions lorsque l'une favorise davantage la répétition, l'attention à l'orthographe ou la récupération active.

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

Le fait que seul Genially se distingue suggère que des caractéristiques propres à cette version (par exemple, la structure du parcours, le rythme des interactions, la manière dont l'information est présentée ou réactivée) pourraient avoir davantage soutenu les processus de consolidation de la forme. Toutefois, ces explications doivent être considérées comme des hypothèses à examiner, puisqu'elles ne sont pas directement testées dans les données disponibles.

6.4 Portée pédagogique et implications pour le choix des dispositifs

Sur le plan pratique, les résultats invitent à considérer deux implications. D'une part, ils suggèrent qu'un dispositif ludique peut être particulièrement utile lorsqu'un objectif d'apprentissage porte sur la stabilisation de la forme écrite de termes ciblés en ALS. D'autre part, l'absence d'effet sur la reconnaissance du sens rappelle que la ludification ou le jeu sérieux ne garantit pas un bénéfice uniforme sur toutes les dimensions de la connaissance lexicale : des activités complémentaires (explicitation, exemples contextualisés, exercices de compréhension, etc.) peuvent demeurer nécessaires pour soutenir la construction du sens.

Il convient toutefois d'interpréter ce résultat avec prudence, car il peut refléter un effet plafond. En effet, les scores de reconnaissance du sens au pré-test étaient déjà relativement élevés pour une partie des concepts, ce qui réduit l'espace disponible pour observer une amélioration. Ainsi, l'absence d'effet significatif sur la reconnaissance du sens ne doit pas être comprise comme l'absence d'apprentissage, mais plutôt comme l'absence de différences détectables entre groupes dans un contexte où la marge de progression était possiblement limitée.

Ces implications doivent aussi être interprétées au regard des limites du devis. Les groupes ne sont pas randomisés, et des différences initiales non observées (motivation, familiarité avec les jeux) pourraient contribuer aux résultats, même si l'ajustement par le pré-test réduit une partie de ces biais.

6.5 Limites

Plusieurs limites sont à considérer pour apprécier la robustesse des conclusions.

1. Devis quasi expérimental : l'absence de randomisation limite la causalité. L'ANCOVA contrôle la performance initiale, mais ne contrôle pas toutes les variables confondantes possibles.

2. Attrition et appariement : l'échantillon analysé (N = 189) est inférieur au nombre initial (232). Il est difficile d'évaluer si l'attrition pourrait biaiser les comparaisons.

3. Fidélité de mise en œuvre : l'intensité d'exposition, l'encadrement et les conditions réelles d'utilisation des jeux (difficultés de connexion, problèmes de réseau, etc.) peuvent varier et réduisent l'interprétabilité.

6.6 Pistes de recherche

De futurs travaux pourraient 1) documenter plus finement les caractéristiques des dispositifs afin d'identifier ce qui différencie Genially de Unity sur la consolidation de la forme, 2) intégrer des mesures de processus (temps de jeu, interactions, répétitions), 3) élargir la comparaison des conditions en incluant, au sein d'un même devis, une activité ludique non numérique comme condition de référence, et des jeux sérieux numériques différenciés par le degré de structuration des scénarios (scénarios structurés vs scénarios semi-structurés), afin d'examiner plus finement le rôle du support et de la structuration sur les apprentissages, 4) examiner l'effet de l'exposition lexicale en quantifiant, pour chaque concept, la

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

fréquence d'apparition et de réactivation dans chacun des jeux, puis en reliant ces indicateurs aux performances et aux variations pré/post sur les composantes évaluées (forme et sens). Une analyse des données GUESS-18 pourrait également contribuer à éclairer les différences d'expérience entre les deux jeux, tout en restant limitée à une comparaison des groupes B et C.

7. Conclusion

La présente étude visait à comparer, en contexte collégial et en anglais langue seconde (ALS), l'effet de deux jeux sérieux numériques d'enquête (Genially; Unity) à une condition contrôle (sans jeu) sur l'apprentissage de concepts liés à la littératie numérique et à l'intelligence artificielle. L'apprentissage a été évalué à l'aide de deux composantes du lien forme-sens : le rappel de la forme écrite et la reconnaissance du sens, mesurées au pré-test et au post-test.

Après ajustement pour la performance initiale, les résultats indiquent une absence de différence significative entre les groupes pour la reconnaissance du sens. En revanche, un effet de groupe significatif est observé pour le rappel de la forme écrite : le groupe Genially obtient des scores post-test ajustés supérieurs à ceux du groupe contrôle et du groupe Unity, tandis qu'aucune différence significative n'est observée entre le groupe contrôle et Unity. Ces résultats suggèrent que, dans les conditions étudiées, l'effet des dispositifs ludiques sur l'apprentissage n'est pas uniforme et peut dépendre à la fois de la dimension évaluée (forme vs sens), selon les connaissances préalables des personnes apprenantes et selon de la version du dispositif.

Sur le plan pédagogique, l'étude met en évidence l'intérêt de distinguer les composantes du lien forme-sens pour évaluer des activités visant l'appropriation de concepts en L2. Elle souligne également l'importance de documenter finement les caractéristiques des jeux sérieux numériques, afin d'identifier les éléments de conception susceptibles de soutenir davantage la consolidation de la forme écrite. Enfin, les limites du devis quasi expérimental, de l'attrition et de la mise en œuvre des conditions invitent à poursuivre les recherches en intégrant des mesures de processus (exposition, temps d'activité, interactions) et en précisant le rôle potentiel de l'expérience de jeu (GUESS-18) dans l'interprétation des effets observés.

Remerciements

Merci aux six personnes enseignantes qui ont grandement contribué à ce projet de recherche : Sandra Cole, Stéphanie Fraser, Charles Lapointe, Amy Pittendreich, Michael Roy et Rachel Tunnicliffe.

Merci à l'équipe de conception de jeux et de programmation : Hugo Veillé, Hugo Engel, Frédérick Maheux, Pierre Gabriel Dumoulin et Pierre-Olivier Dionne.

Merci aussi à Beatriz González-Fernández pour ses avis judicieux, tant au début qu'à la fin du projet. Merci à Norbert Schmitt pour ces précieux conseils en début de projet. Merci aussi à Marlise Horst, à Natalyia Borkovska et à Tom Cobb pour leur collaboration à divers moments.

Enfin, merci pour les analyses à Amélie Beaudoin et à Jill Vandermeerschen.

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

Liste de références

Alvarez, J., Djaouti, D., et Rampnoux, O. (2016). *Apprendre avec les serious games?* Canopé éditions.

Anne, A., Gagnon, E., Osmanlliu, E., Aïmeur, E., Michelot, F., Brangé, F., Gadoury-Sansfaçon, G.-P., Taschereau, J., D'Astous, M., Naffi, N., Glais, N., Fournier St-Laurent, S., Parent, S., El Tayeb El Rafei, S., Auclair, S., et Psyché, V. (2024). *Abécédaire de l'IA*. Observatoire international sur les impacts sociétaux de l'IA et du numérique (OBVIA). https://doi.org/10.61737/BGJN7670

Bonenfant, M. (2024). L'extension du jeu : La ludification. Dans *Introduction aux théories des jeux vidéo* (p. 75-84). Presses universitaires de Liège. https://books.openedition.org/pulg/26189

Carman, W., Ikuma, L., Nahmens, I., et Champney, R. (2024). Initial validation of the GUESS-18 for usability in virtual reality gaming environments: A pilot study. *Theoretical Issues in Ergonomics Science*, *25*(3), 245-267. https://doi.org/10.1080/1463922X.2023.2166145

Chaparro, B. (2024). *The GUESS*. RUX Research. https://www.ruxresearch.com/the-guess

Chen, C., et Truscott, J. (2010). The Effects of Repetition and L1 Lexicalization on Incidental Vocabulary Acquisition. *Applied Linguistics*, *31*(5), 693-713. https://doi.org/10.1093/applin/amq031

Chen, H. H.-J., et Huang, W. Y.-C. (2010). Examining the Potentials of Computer Games for English Learning. *2010 Third IEEE International Conference on Digital Game and Intelligent Toy Enhanced Learning*, 134-138. 2010 IEEE 3rd International Conference on Digital Game and Intelligent Toy Enhanced Learning (DIGITEL 2010). https://doi.org/10.1109/DIGITEL.2010.35

Chen, H. H.-J., et Yang, C. (2011). Investigating the Effects of an Adventure Video Game on Foreign Language Learning. Dans M. Chang, W.-Y. Hwang, M.-P. Chen, et W. Müller (dir.), *Edutainment Technologies. Educational Games and Virtual Reality/Augmented Reality Applications* (p. 168-175). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-642-23456-9_31

Chen, H.-J. H., et Yang, T.-Y. C. (2013). The impact of adventure video games on foreign language learning and the perceptions of learners. *Interactive Learning Environments*, *21*(2), 129-141. https://doi.org/10.1080/10494820.2012.705851

Clark, D. B., Tanner-Smith, E. E., et Killingsworth, S. S. (2016). Digital Games, Design, and Learning: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Review of Educational Research*, *86*(1), 79-122. https://doi.org/10.3102/0034654315582065

Costuchen, A. L., Vayá, R. P. M., et Dimitrova, D. D. (2022). Roman Palace: A Videogame for Foreign-Language Vocabulary Retention. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (iJET)*, *17*(05), 87-102. https://doi.org/10.3991/ijet.v17i05.27621

deHaan, J., Reed, W. M., et Kuwanda, K. (2010). The effect of interactivity with a music video game on second language vocabulary recall. *Language Learning & Technology*, *14*(2), 74-94. https://doi.org/10.64152/10125/44215

Ebrahimzadeh, M. (2017). Readers, Players, and Watchers: EFL Students' Vocabulary Acquisition through Digital Video Games. *English Language Teaching*, *10*(2), 1. https://doi.org/10.5539/elt.v10n2p1

Furtado, P. G. F., Hirashima, T., et Yusuke, H. (2018). A Serious Game for Improving Inferencing in the Presence of Foreign Language Unknown Words. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications (IJACSA)*, *9*(2). https://doi.org/10.14569/IJACSA.2018.090202

Gagnon-Turcotte, S., et Roy, R. (2024). *PRÊT POUR L'IA : Répondre au défi du développement et du déploiement responsables de l'IA au Québec* (p. 165). Conseil de l'innovation du Québec. https://conseilinnovation.quebec/wp-content/uploads/2024/02/Rapport_IA_CIQ-1.pdf

González-Fernández, B. (2022). Conceptualizing L2 vocabulary knowledge: An empirical examination of the dimensionality of word knowledge. *Studies in Second Language Acquisition*, *44*(4), 1124-1154. https://doi.org/10.1017/S0272263121000930

González-Fernández, B. (2024a). *Complete test battery. Vocabulary test from "How is Vocabulary Learnt? An Acquisitional Sequence of L2 Word Knowledge"* [Text/Language test]. IRIS Database. https://www.iris-database.org/details/D6Yeh-FbfXN

González-Fernández, B. (2024b). How Is Vocabulary Learnt? An Acquisitional Sequence of L2 Word Knowledge. *TESOL Quarterly*, *n/a*(n/a). https://doi.org/10.1002/tesq.3342

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

González-Fernández, B., et de la Viña, I. (2025). *The effectiveness of app-based and classroom-based instruction on L2 learning and motivation*. https://doi.org/10.64152/10125/73656

González-Fernández, B., et Schmitt, N. (2020). Word Knowledge: Exploring the Relationships and Order of Acquisition of Vocabulary Knowledge Components. *Applied Linguistics*, *41*(4), 481-505. https://doi.org/10.1093/applin/amy057

Gouvernement du Québec. (2019). *Continuum de développement de la compétence numérique : Cadre de référence de la compétence numérique*. Ministère de l'éducation et de l'enseignement supérieur. Collections de BAnQ. https://numerique.banq.qc.ca/patrimoine/details/52327/4072850

Jia, W., Zhang, L., Pack, A., Guan, Y., et Zou, B. (2024). *Digital game-based learning's effectiveness on EFL learners' receptive and productive vocabulary knowledge*. *Language Learning & Technology, 28*(1), 1-21. https://doi.org/10.64152/10125/73554

Keebler, J., Shelstad, W., Smith, D., Chaparro, B., et Phan, M. (2020). Validation of the GUESS-18: A Short Version of the Game User Experience Satisfaction Scale (GUESS). *Journal of Usability Studies*, *16*(1), 49-62. https://dl.acm.org/doi/abs/10.5555/3532747.3532752

Laufer, B., Elder, C., Hill, K., et Congdon, P. (2004). Size and strength: Do we need both to measure vocabulary knowledge? *Language Testing*, *21*(2), 202-226. https://doi.org/10.1191/0265532204lt277oa

Laufer, B., et Goldstein, Z. (2004). Testing Vocabulary Knowledge: Size, Strength, and Computer Adaptiveness. *Language Learning*, *54*(3), 399-436. https://doi.org/10.1111/j.0023-8333.2004.00260.x

Laufer, B., et Nation, P. (1999). A vocabulary-size test of controlled productive ability. *Language Testing*, *16*(1), 33-51. https://doi.org/10.1177/026553229901600103

Marier, S. (2025a). *A Journey through the Digital World and English Culture* (Version 3) [Genially; Web]. Cégep de Lévis. https://view.genially.com/6504a478af58960012554128

Marier, S. (2025b). *Guide pédagogique – A journey through the digital world and English culture* [jeu]. Cégep de Lévis. https://bac-lac.on.worldcat.org/oclc/1574788100

Marier, S., Bonenfant, M., Veillé, H., et Plante, P. (2025). *A Mysterious Quest into Ethical Citizenship and Digital Literacy* (Version 1.3) [jeu] [Unity; WebGL]. Cégep de Lévis. https://www.vokage.ca/play

Mayer, R. E. (2019). Computer Games in Education. *Annual Review of Psychology*, *70*(1), 531-549. https://doi.org/10.1146/annurev-psych-010418-102744

Mifsud, C. L., Vella, R., et Camilleri, L. (2013). Attitudes towards and Effects of the Use of Video Games in Classroom Learning with Specific Reference to Literacy Attainment. *Research in Education*, *90*(1), 32-52. https://doi.org/10.7227/rie.90.1.3

Miller, M., et Hegelheimer, V. (2006). The SIMs Meet ESL Incorporating Authentic Computer Simulation Games into the Language Classroom. *Interactive Technology and Smart Education*, *3*(4), 311-328. https://doi.org/10.1108/17415650680000070

Nation, I. S. P. (2022). 2 - Knowing a word. Dans *Learning Vocabulary in Another Language* (3e éd., p. 49-92). Cambridge University Press. https://doi.org/10.1017/9781009093873.003

Nation, I. S. P., et Anthony, L. (2013). Mid-frequency readers. *Journal of Extensive Reading*, *1*. https://jalt-publications.org/content/index.php/jer/article/view/4

Pellicer-Sanchez, A., et Schmitt, N. (2010). Incidental Vocabulary Acquisition from an Authentic Novel: Do « Things Fall Apart »? *Reading in a Foreign Language*, *22*(1) [Special Issue: In Honor of Paul Nation], 31-55. https://nflrc.hawaii.edu/rfl/item/207

Phan, M. (2022). *The game user experience satisfaction scale (GUESS)*. https://www.ruxresearch.com/_files/ugd/c357c3_06d8d7c0416c439ebbf7f25c3c1971c5.pdf

Plante, P. (2016). Apprentissage, jeu sérieux et « détournement sérieux de jeu ». *Formation et profession*, *24*(2), 72-74. https://doi.org/10.18162/fp.2016.a96

Plante, P. (Sous presse). Serious game. Đans C. Fullwood, D. Branley-Bell, P. Carter, L. J. Orchard, et M. Limniou (dir.), *The Palgrave Encyclopedia of Cyberpsychology*. Palgrave Macmillan.

Plass, J. L., Mayer, R. E., et Homer, B. D. (dir..). (2020). *Handbook of game-based learning*. The MIT Press.

Reinhardt, J., et Thorne, S. L. (2020). Digital games as language-learning environments. Dans J. L. Plass, R. E. Mayer, et B. D. Homer (dir.), *Handbook of game-based learning* (p. 409-435). The MIT Press.

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

Sanchez, É., et Romero, M. (2020). *Apprendre en jouant*. RETZ.

Schmitt, N. (1998). Tracking the Incremental Acquisition of Second Language Vocabulary: A Longitudinal Study. *Language Learning*, *48*(2), 281-317. https://doi.org/10.1111/1467-9922.00042

Schmitt, N., et Schmitt, D. (2020). *Vocabulary in Language Teaching* (2e éd.). Cambridge University Press. https://doi.org/10.1017/9781108569057

Schmitt, N., Schmitt, D., et Clapham, C. (2001). Developing and exploring the behaviour of two new versions of the Vocabulary Levels Test. *Language Testing*, *18*(1), 55-88. https://doi.org/10.1177/026553220101800103

Scholz, K. W., et Schulze, M. (2017). Digital-gaming trajectories and second language development. *Language Learning et Technology*, *21*(1), 99-119.https://doi.org/10.64152/10125/44597

Webb, S. (2005). RECEPTIVE AND PRODUCTIVE VOCABULARY LEARNING: The Effects of Reading and Writing on Word Knowledge. *Studies in Second Language Acquisition*, *27*(1), 33-52. https://doi.org/10.1017/S0272263105050023

Webb, S. (2007). The Effects of Repetition on Vocabulary Knowledge. *Applied Linguistics*, *28*(1), 46-65. https://doi.org/10.1093/applin/aml048

Wouters, P., van Nimwegen, C., van Oostendorp, H., et van der Spek, E. D. (2013). A meta-analysis of the cognitive and motivational effects of serious games. *Journal of Educational Psychology*, *105*(2), 249-265. https://doi.org/10.1037/a0031311

Ye, J., Zhang, P., Kasprowicz, R., et Tissot, C. (2025). *Technology-enhanced vocabulary learning: The role of self-regulation and prior knowledge*. https://doi.org/10.64152/10125/73640

Yip, F. W. M., et Kwan, A. C. M. (2006). Online vocabulary games as a tool for teaching and learning English vocabulary. *Educational Media International*, *43*(3), 233-249. https://doi.org/10.1080/09523980600641445

Zhang, R., Zou, D., et Cheng, G. (2024). Self-regulated digital game-based vocabulary learning: Motivation, application of self-regulated learning strategies, EFL vocabulary knowledge development, and their interplay. *Computer Assisted Language Learning*, 38(8), 1961-2003. https://doi.org/10.1080/09588221.2024.2344555

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

Annexes

Annexe A

Captures d'écran du jeu conçu avec l'application Genially

Figure A1

Page-écran de la sélection des missions



Note. Source : Marier *et al.*, 2025.

Figure A2

Page-écran du menu de la mission 1

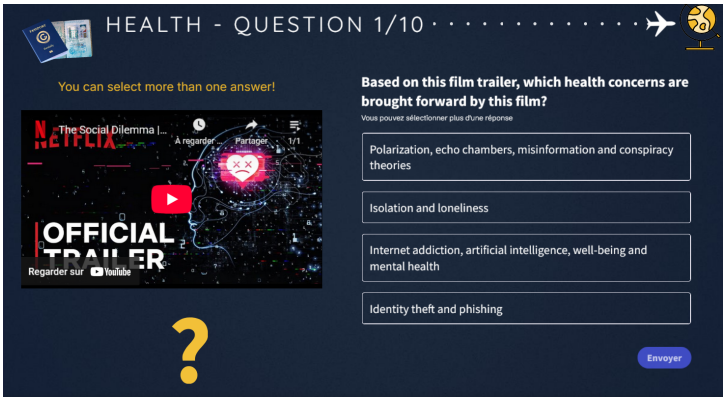


Note. Source : Marier *et al.*, 2025.

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

Figure A3

Page-écran d'un questionnaire du module 1 portant sur la vidéo The Social Dilemma



Note. Source : Marier *et al.*, 2025.

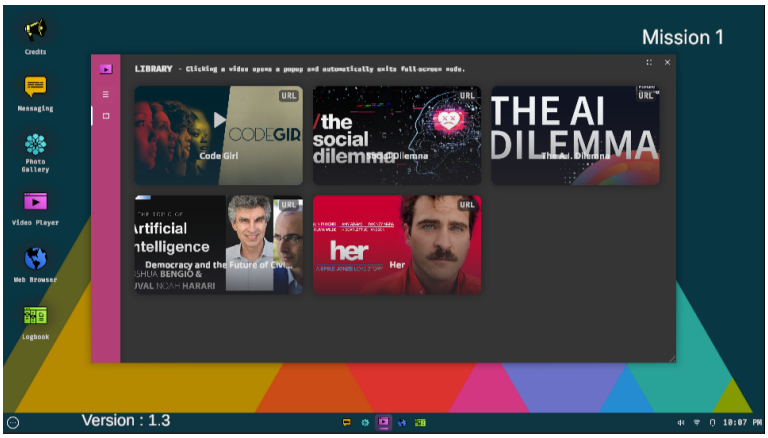
© Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

Annexe B

Captures d'écran du jeu conçu avec le logiciel Unity

Figure B1

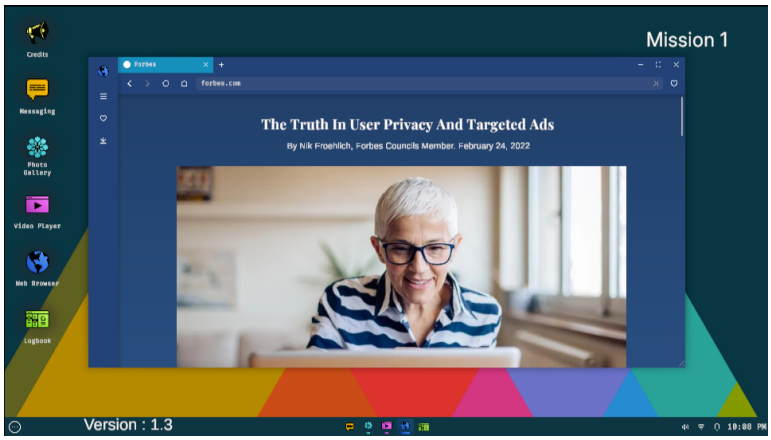
Page-écran du lecteur vidéo (Video Player)



Note. Source : Marier *et al.*, 2025.

Figure B2

Page-écran du navigateur (Web Browser)

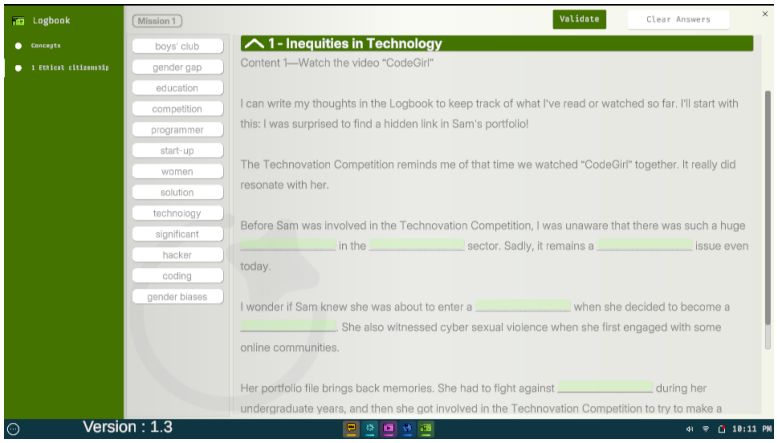


Note. Source : Marier *et al.*, 2025.

© Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

Figure B3

Page-écran d'une activité de type phrases trouées (Logbook)



Note. Source : Marier *et al.*, 2025.

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

Annexe C

Trente-sept concepts issus du Continuum de développement de la compétence numérique

Internet addiction	*Conspiracy theories*	*Authentication technology*	*Fake news*	*Machine learning*
Artificial intelligence	*Cyberbullying*	*Surveillance devices*	*Deepfake*	*Environmental footprint*
Polarization	*Cyber sexual violence*	*Cybersecurity*	*Intellectual property*	*Information literacy*
Echo chambers	*Phishing*	*Massive data sharing*	*Copyright*	*Digital literacy*
Misinformation	*Identity theft*	*Big data*	*Open access*	*Algorithm*
Disinformation	*Social inclusion via digital technology*	*Illicit harvesting of personal data*	*Sustainability*	*Virtual communications*
Deep learning	*Black box*	*Confabulation*	*Consent*	*Digital divide*
Generative artificial intelligence	*Prompt*			

Note. Source : Gouvernement du Québec, 2019; Anne *et al.*, 2024, p. 31.

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

Abstract / Resumen / Resumo

Integrating Inquiry-based Serious Games in College: Impacts on Learning Digital Literacy Concepts in L2 English (ESL/EFL)

ABSTRACT

This quasi-experimental study examines the effectiveness of two serious investigative digital games (Genially and Unity), compared with a no-game control group, in supporting college-level English as a Second Language (ESL) learning of concepts related to digital literacy and artificial intelligence. Learning is operationalized through two components of the form–meaning association of a word: 1) written form recall (productive, written) and 2) meaning recognition (receptive, written), measured with a pre-test and a post-test. Questionnaires were administered using LimeSurvey. Statistical analyses (N = 189; A = 53, B = 71, C = 65) were conducted using ANCOVA while controlling for baseline performance, with Holm-adjusted post-hoc comparisons (Holm method). Results show no significant differences between groups for meaning recognition. By contrast, a group effect is observed for recall of the written form, a noteworthy finding since this component is more difficult to master than meaning recognition. The Genially group thus achieved higher adjusted post-test scores than the control group and the Unity group. These findings suggest that the impact of serious games on learning may vary depending on the component assessed, learners' prior knowledge, and intervention design.

Keywords: serious games, vocabulary learning, form–meaning link, digital literacy, L2 English (ESL/EFL)

Integrar juegos serios de investigación en el nivel colegial: efectos en el aprendizaje de conceptos de alfabetización digital en inglés como segunda lengua

RESUMEN

Este estudio cuasiexperimental examina la eficacia de dos juegos serios digitales de investigación (Genially y Unity), en comparación con un grupo de control sin juego, para apoyar el aprendizaje, en nivel colegial, de conceptos relacionados con la alfabetización digital y la inteligencia artificial en inglés como segunda lengua (ISL). El aprendizaje se operacionaliza mediante dos componentes del vínculo forma–significado de una palabra: 1) el recuerdo de la forma escrita (productivo, escrito) y 2) el reconocimiento del significado (receptivo, escrito), medidos mediante una prueba previa y una prueba posterior. Los cuestionarios se administraron mediante LimeSurvey. Los análisis estadísticos (N = 189; A = 53, B = 71, C = 65) se realizaron mediante un análisis de covarianza (ANCOVA), controlando el rendimiento inicial, con comparaciones post hoc ajustadas (método de Holm). Los resultados no muestran diferencias significativas entre los grupos en el reconocimiento del significado. En cambio, se observa un efecto de grupo en el recuerdo de la forma escrita, lo cual es destacable, ya que este componente es más difícil de dominar que el reconocimiento del significado. Así, el grupo Genially obtuvo puntuaciones ajustadas en el postest superiores a las del grupo de control y del grupo Unity. Estos resultados sugieren que el efecto de los juegos serios en el aprendizaje puede variar según el componente evaluado, los conocimientos previos del alumnado y el diseño del entorno de aprendizaje.

Palabras clave: juegos serios, aprendizaje de vocabulario, vínculo forma–significado, alfabetización digital, inglés como segunda lengua

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

Integrar jogos sérios de investigação no ensino superior de curta duração: impactos na aprendizagem de conceitos de literacia digital em inglês como segunda língua

RESUMO

Este estudo quase experimental examina a eficácia de dois jogos sérios digitais de investigação (Genially e Unity), em comparação com um grupo controle sem jogo, para apoiar a aprendizagem, no nível colegial, de conceitos relacionados à literacia digital e à inteligência artificial em inglês como segunda língua (ISL). A aprendizagem é operacionalizada por duas componentes do vínculo forma–significado em uma palavra: 1) o recall da forma escrita (produtivo, escrito) e 2) o reconhecimento do significado (receptivo, escrito), medidos em um pré-teste e um pós-teste. Os questionários foram administrados por meio do LimeSurvey. As análises estatísticas (N = 189; A = 53, B = 71, C = 65) foram realizadas por análises de covariância (ANCOVA), controlando o desempenho inicial, com comparações pós-hoc ajustadas (método de Holm). Os resultados não indicam diferenças significativas entre os grupos para o reconhecimento do significado. Por outro lado, observa-se um efeito de grupo na recordação da forma escrita, o que é notável, uma vez que esse componente é mais difícil de dominar do que o reconhecimento do significado. Assim, o grupo Genially obteve pontuações ajustadas no pós-teste superiores às do grupo de controle e do grupo Unity. Esses resultados sugerem que o efeito dos jogos sérios na aprendizagem pode variar conforme a componente avaliada, os conhecimentos prévios dos(as) aprendizes e o desenho do dispositivo.

Palavras-chave: jogos sérios, aprendizagem de vocabulário, vínculo forma–significado, literacia digital, inglês como segunda língua

© Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

médiations & médiatisations
Revue internationale sur le numérique en éducation et communication

Intelligence artificielle et éducation, entre injonctions paradoxales et futur désirable

https://doi.org/10.52358/mm.vi24.566

Julien Bugmann, professeur
Haute école pédagogique de Vaud, Suisse
julien.bugmann@hepl.ch
https://orcid.org/0000-0002-1205-9005

Lucien Reymondin Reinberg, chargé d'enseignement
Haute école pédagogique de Vaud, Suisse
lucien.reymondin@hepl.ch
https://orcid.org/0009-0004-6435-6572

Jean-Philippe Pellet, professeur
Haute école pédagogique de Vaud, Suisse
jean-philippe.pellet@hepl.ch
https://orcid.org/0000-0001-7559-397X

RÉSUMÉ

Avec le fort développement de l'éducation numérique depuis quelques années, les membres du corps enseignant se doivent aujourd'hui d'intégrer cette thématique dans leurs activités en classe. De l'initiation à la programmation à l'éducation aux médias, en passant par la découverte des usages numériques, ils sont donc, pour certains, en pleine transformation de leurs pratiques. Dans le même temps, il leur est également demandé d'éduquer leurs élèves à la durabilité, alors même que l'impact négatif du numérique sur ce point, et particulièrement de l'intelligence artificielle, est de plus en plus pointé du doigt. Mais alors, comment le corps enseignant vit-il ces deux injonctions qui peuvent paraître paradoxales? Et comment parvient-il à se positionner et à envisager son avenir personnel et professionnel dans un monde dans lequel le numérique a pris une si forte place? En d'autres termes, sommes-nous aujourd'hui en train de former un corps enseignant réfractaire au numérique ou technosolutionniste? Cette articulation entre le numérique et la durabilité sera donc au centre de cet article. Pour répondre à cette question, nous avons mené une étude sur les pratiques numériques du corps enseignant en formation et sa vision du futur, que nous présentons dans cet article, avec pour objectif de comprendre leur vision du monde pour les guider au mieux dans l'accompagnement des élèves.

Mots-clés : numérique, durabilité, intelligence artificielle, enseignement, formation

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

Introduction

Alors qu'elle est de plus en plus présente dans nos sociétés, l'intelligence artificielle (IA) est utilisée dans différents domaines professionnels, et ce, jusque dans l'éducation. Les enjeux d'une telle présence sont multiples dans les métiers de la formation (Collin *et al.*, 2023) et de nombreux dilemmes se posent, entre les bénéfices et les limites de l'IA (Baidoo-Anu et Owusu Ansah, 2023). En effet, des problématiques fortes se profilent, notamment entre les demandes de formation du corps enseignant pour l'éducation numérique et celles liées à l'éducation à la durabilité, comme c'est le cas dans le canton de Vaud, en Suisse. On peut aujourd'hui se demander comment être aligné avec les usages de l'IA – et plus généralement avec les apprentissages en lien avec l'éducation numérique –, alors qu'en même temps nous interrogeons notre capacité à habiter, d'une certaine façon, la Terre, engendrant des changements globaux irréversibles, mettant à mal son habitabilité pour toutes et tous, y compris les êtres vivants non humains. C'est pour cette raison que l'on en vient à parler d'injonctions paradoxales et que ce parallèle entre numérique et durabilité est central dans notre questionnement. Pour comprendre ce dilemme, il est important de comprendre le contexte global et les recommandations en termes de formation en Suisse. Pour cela nous avons mené une recherche auprès de personnes en formation qui se destinent aux métiers de l'enseignement et qui vont avoir un dilemme éthique et moral à affronter : celui de proposer aux élèves une éducation numérique et, en parallèle, une éducation à la durabilité. En effet, nous verrons dans cet article à quel point ces deux domaines phares de l'éducation aujourd'hui peuvent être contradictoires et amener à une réelle perturbation de leur vision du futur.

Cet article est structuré comme suit. La section suivante présente les deux volets du plan d'études scolaire ont motivé notre étude : l'éducation numérique d'un côté et l'éducation à la durabilité de l'autre. La section suivante problématise les potentielles zones de frictions entre ces deux pans par rapport à notre contexte de formation des enseignantes et enseignants. Dans la section méthodologie, nous présentons notre méthode de récolte de données et le questionnaire élaboré. Enfin, dans les deux sections qui suivent, nous présentons les résultats, nous les discutons, et nous évoquons en conclusion les questions subséquentes vers lesquelles cette analyse nous mène. Nous traiterons de l'IA au sens générique du terme et non pas exclusivement de l'IA générative pour conserver le caractère global de l'outil.

Entre éducation numérique et éducation à la durabilité

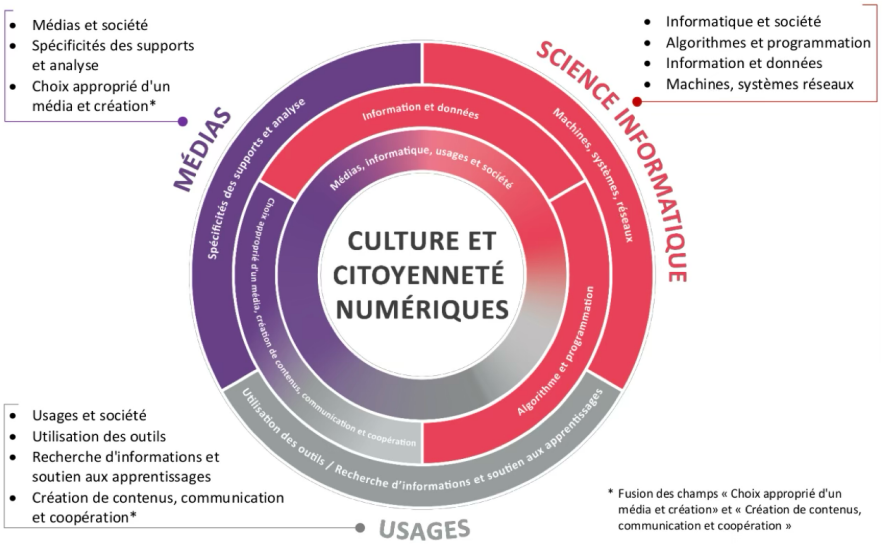
L'ÉDUCATION NUMÉRIQUE

Dans le canton de Vaud, l'éducation numérique a pris son essor en 2018 avec la mise en place du projet éponyme « Éducation numérique », qui prévoyait la formation de l'ensemble du corps enseignant aux usages, à l'éducation aux médias et à la science informatique (figure 1). L'objectif étant d'offrir aux élèves une culture et une citoyenneté numériques afin de les accompagner dans cet environnement particulièrement complexe, dans lequel les algorithmes et l'intelligence artificielle conditionnent, dans bien des cas, leur et notre quotidien. Ce projet, d'envergure, a suscité de nombreuses discussions et controverses au sein des professionnels et professionnelles de l'éducation dans la mesure où il est, dans certains cas, susceptible d'entrer en conflit avec un autre projet phare du canton, celui de l'éducation à la durabilité.

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

Figure 1

Domaines du plan d'étude de l'Éducation numérique du canton de Vaud



Note. Source : *CIIP* https://portail.ciip.ch/per/domains/8. Reproduite avec autorisation du CIIP.

L'ÉDUCATION À LA DURABILITÉ

Depuis 2020, l'État de Vaud met en œuvre une politique en faveur d'une école qui souhaite être *durable*, afin que le système éducatif et de formation contribue activement à bâtir une société résiliente, on pourrait dire *robuste* (Anderies et Janssen, 2013 et Hamant, 2023) et respectueuse des frontières planétaires (Steffen *et al.*, 2005) et des limites sociales (plancher social) (Raworth, 2018). Cette démarche vise à transformer l'éducation pour offrir à chacune et chacun l'opportunité d'acquérir les connaissances, les compétences et la générativité (McAdams et St. Aubin, 1992) nécessaires au maintien de l'habitabilité de la Terre pour l'ensemble du vivant humain et non humain ou du moins, à faire reculer le développement de zones « d'inhabitabilités » de certains territoires (Blanc *et al.*, 2025).

LA NÉCESSITÉ D'AVOIR UN REGARD CRITIQUE SUR CETTE PLACE FORTE DU NUMÉRIQUE À L'ÉCOLE

Cette place du numérique, et encore plus de l'IA aujourd'hui, pourrait être problématique, tant elle est liée à des enjeux économiques (Bick *et al.*, 2026; Brynjolfsson *et al.*, 2025), mais aussi politiques (Jacobides, *et al.* 2026; Coeckelbergh, 2022). Par son origine et l'exploitation des données qui sont mobilisées, elle est susceptible d'orienter les choix des utilisateurs et utilisatrices, de servir à des fins politiques et/ou économiques, sans que cela ne soit perceptible. Le numérique et son usage ne sont pas neutres et il est donc capital de le questionner, de le critiquer et de s'intéresser à sa place croissante dans notre société et en éducation (Collin *et al.*, 2022).

Il devient nécessaire de s'interroger sur le fonctionnement de ces outils et de prendre en compte les impacts indirects liés aux usages de ces nouvelles technologies gérées par de grandes entreprises pour qui la logique reste principalement économique. En effet, les plateformes numériques, notamment les réseaux sociaux, du fait de l'exploitation massive des données numériques moissonnées par le captage de l'attention des utilisateurs et utilisatrices (Citton, 2014), sont susceptibles d'orienter leurs désirs et ainsi leurs pratiques sociales. Ces orientations se réalisent par le biais des dynamiques de personnalisation en s'appuyant notamment sur les chambres d'écho et les bulles de filtre (Jacobson *et al.*, 2016) en induisant

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

une prolifération d'opinions, de rumeurs et de fausses nouvelles où, finalement, comme le propose Ouellet (2021), la réalité est fondée sur un idéal de vérité et le « critère de validation du savoir ne serait plus la raison, mais plutôt la performativité ». Le risque étant d'aller un jour vers un contrôle algorithmique de nos vies (Cassou-Noguès, 2022).

Les élèves devraient donc également être formés aux enjeux économiques, mais aussi politiques, qui accompagnent l'intégration de certains outils numériques. En d'autres termes, les élèves devraient être formés à la compréhension des aspects structurels des outils numériques, et donc à la manière dont elles peuvent modifier, voire dégrader les expériences et les savoirs (Pötzsch, 2019). On parle alors ici de littératie numérique critique qui vise à remettre en question les politiques d'intégration du numérique actuelles.

On peut encore relever que ce mouvement ultra rapide d'adoption de ces nouveaux écosystèmes technologiques interroge sur leur comptabilité avec la transition écologique. D'un côté, ils pourraient être des leviers importants pour réussir cette transition, notamment par leurs capacités décisionnelles et prédictives, et d'un autre, leur fonctionnement nécessite de très, trop importantes ressources naturelles (minéraux, eau, etc.) tout en diminuant la biodiversité et forçant les cycles des grands systèmes régulateurs de la biosphère (United Nations Environment Programme, 2024; Crawford, 2024).

Ces écosystèmes numériques, de loin pas dématérialisés, nécessitent de nombreuses ressources humaines pour les faire fonctionner, pour créer les infrastructures et les alimenter en énergie, mais pas seulement. En effet, le métabolisme de l'IA et notamment les LLM requiert pour être entraînées un travail humain important, le plus souvent, dans des pays à revenus modestes et aux marchés du travail faiblement réglementés, pour les confronter à des données validées qui serviront de références pour leurs apprentissages (Marzo et Casilli, 2025).

Le recours aux outils numériques, et notamment à l'intelligence artificielle, apporte son lot de défis et notamment une reproduction et une systématisation des formes d'oppression comme l'avance Noble (2018), notamment à travers les algorithmes de recherche. Cet élément ne peut être ignoré et il confirme à quel point ces technologies, et en particulier l'IA, ne sont pas neutres et peut clairement être idéologique et politique (Marques, 2022). Il est alors capital de remettre en question cette place des outils numériques, en particulier en éducation. Le risque est en effet de tomber dans une dépendance trop forte par rapport à ces outils et donc une perte de notre autonomie et de notre réflexion (voire un désengagement réflexif comme le propose Ioan Roxin (2025)).

UNE VISION DU FUTUR ÉTRIQUÉE, DANS LAQUELLE LE FUTUR N'EST PAS TOUJOURS DÉSIRABLE

Cette éducation au numérique et à la durabilité prend aujourd'hui une place très importante auprès des instances éducatives et le défi est aujourd'hui de taille. En effet, entre les conflits mondiaux, les risques d'effondrements des sociétés, les pandémies, les guerres, la massification des données, etc., le futur, et l'envie de le découvrir qui l'accompagne, est aujourd'hui au cœur des préoccupations des jeunes, et moins jeunes, générations. Des questionnements majeurs qui nous mènent vers une portée prospective (Schmoll, 2024). Cette vision prospective, qui semble si importante pour le développement de chacun (Ward, 2016), nous amène à réfléchir, voire anticiper le futur, avec plus ou moins de désirabilité.

Et même si les outils numériques permettent parfois de développer un regard positif sur le futur, par une meilleure compréhension du monde et de leur environnement proche (Haddock *et al.* 2022), il n'en demeure pas moins que les nombreuses interactions entre le numérique et la durabilité peuvent perturber tout acteur ou toute actrice de la société aujourd'hui. Pourtant, malgré l'anxiété climatique et le peu de considération de certains gouvernements pour la durabilité (Hickman *et al.*, 2021), les jeunes sont toujours de plus en plus consommateurs d'outils numériques, alors même que ceux-ci sont particulièrement problématiques en termes de durabilité.

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

Il s'agit donc pour toutes et tous aujourd'hui, d'affronter cette tension entre les promesses liées au numérique et les craintes par rapport à la prise en compte de la durabilité. On relève par ailleurs ce paradoxe plus haut dans notre texte, dans la mesure où il est aujourd'hui question d'éducation numérique… mais aussi d'éducation à la durabilité.

Problématique

Dans le cadre de cette recherche, nous postulons que nous sommes entrés à l'ère de l'Anthropocène tout en dépassant l'instabilité que le concept suscite (Autin, 2016) pour nous focaliser sur la responsabilité de l'humanité, que ce paradigme insuffle, sur la biosphère et l'habitabilité de la Terre pour l'ensemble du vivant (Lussault, 2024). Comme l'exprime Hervé (2022) :

> « l'Anthropocène marque l'émergence d'une époque paradoxale, […]. Le paradoxe est en particulier temporel. […], celle de la superposition d'un présent qui cultive l'immédiateté, l'éphémère, et l'urgence, d'un passé des activités humaines qui s'accumule durablement et irréversiblement dans le système Terre, et d'images du futur prophétisant simultanément effondrement et promesses technoscientifiques » (p. 113).

Ce paradoxe se retrouve dans les enjeux de formation des futures enseignantes et futurs enseignants, comme décrit précédemment, qui s'inscrivent à la fois dans un récit technosolutionniste et dans un récit plus critique, cherchant à transformer notre citoyenneté terrestre pour l'ancrer dans les frontières planétaires et la dignité du vivant (Fleury, 2023).

Nous avons, dans un premier temps, questionné nos étudiantes et étudiants sur leurs visions du futur et du récit technosolutionniste. Nous nous sommes donc demandé si les étudiantes et les étudiants perçoivent le numérique comme étant une solution, ou pas, pour nos sociétés. Aussi, il nous a paru particulièrement important de remettre en question la manière dont ils ou elles se situaient par rapport à ces demandes. Comment enseigner quand les contradictions issues de certaines disciplines ou thématiques peuvent être lourdes à porter? Quel était leur rapport à ces outils, à la place du numérique dans nos sociétés et comment ces personnes en formation situaient leur vision du futur avec la chose numérique? En d'autres termes, quelle démarche est mise en œuvre pour amener des apprentissages aux élèves sur le numérique tout en leur proposant une démarche de compréhension des enjeux en termes de durabilité.

Notre question de recherche principale serait ainsi la suivante : Peut-on enseigner aujourd'hui sereinement le numérique et la durabilité en ayant conscience des enjeux actuels entourant ces deux champs et leur lien? Et est-ce que la vision qu'ont les enseignantes et enseignants du futur oriente leurs pratiques personnelles et professionnelles?

En interrogeant les usages des personnes en formation d'une Haute école pédagogique (école de formation des enseignantes et enseignants du primaire et du secondaire), nous souhaitions avoir leur regard sur l'émergence de l'intelligence artificielle en éducation et, plus globalement, du numérique, mais aussi sur les mutations professionnelles que cela implique. Tan *et al.* (2025) mettaient d'ailleurs en avant ce manque de données par rapport à ces questions d'IA en éducation.

Dès lors, nous leur avons demandé si elles utilisaient ces outils et à quelles fins (études, personnelles, professionnelles). Par ailleurs, en nous appuyant sur ces contradictions et paradoxes, entre numérique et durabilité, nous les avons questionnés sur les images qu'elles se font du futur, tant pour elles-mêmes que pour leurs élèves, de nos sociétés et du monde, alors qu'elles sont censées préparer les élèves à la construction de ces dernières.

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

Méthodologie

Le projet a été mené en mai 2025 en collaboration entre deux unités d'enseignement et de recherche (Sciences humaines et sociales d'une part, et Médias, Usages numériques et Didactique de l'informatique d'autre part) au sein de la Haute école pédagogique du canton de Vaud (HEP Vaud). Cette dernière est un établissement de formation du personnel enseignant et des personnes qui se destinent à l'enseignement dans le canton de Vaud (Suisse). Elle forme les personnes qui se destinent à l'enseignement dans les degrés primaire et secondaire, et compte plus de 3500 personnes en formation et près de 600 membres du personnel.

Pour apporter des éléments de réponse à ces différentes interrogations, nous avons soumis les personnes en formation à un questionnaire sur leurs usages des outils numériques, et en particulier de l'IAg, et nous les avons également interrogées sur leurs représentations du monde avec pour objectif d'identifier leurs visions du futur (et leur pessimisme ou optimisme par rapport au numérique dans les sociétés).

Le questionnaire

Un questionnaire en ligne a été soumis à près de 300 personnes en formation dans les filières d'enseignement primaire et secondaire. Celui-ci a été construit sur la base d'une recherche menée en Australie qui remettait en question les mythes du futur (Boschetti, Price et Walker, 2016), l'objectif étant d'aller vers des catégories de mythes en lien avec le numérique, la société, la politique ou encore l'environnement. Nous avons alors adapté le questionnaire au public visé et à nos questionnements autour de leurs visionnements du futur au croisement des mythes, des récits autour du numérique et de la durabilité. Il interrogeait ainsi les usages du numérique et de l'IA avec des questionnements sur leurs pratiques personnelles et professionnelles, puis leurs visions du futur dans un environnement dans lequel le numérique est extrêmement présent. Pour conclure, le questionnaire comportait 20 questions permettant de cibler leurs mythes du futur. Ces mythes étant répartis en quatre catégories : la vie en société, le politique et l'information, la science et les modes de vie et, enfin, la durabilité.

Analyse des données

L'analyse a été conduite avec le langage Python à l'aide de Jupyter Notebooks et des bibliothèques Numpy, Pandas et Matplotlib.

Résultats

Des usages particulièrement ciblés

Nous avons obtenu 155 réponses au questionnaire. Soixante-cinq personnes sont issues de l'enseignement primaire, 82 du secondaire inférieur et, les 8 restants, du secondaire supérieur. Cent-deux personnes ont moins de 30 ans, 32 autres moins de 40 ans et, les 21 restants, de 40 à 55 ans. L'échantillon comporte 97 femmes, 52 hommes et 6 personnes ne souhaitant pas s'exprimer. La proportion de femmes est bien plus importante au primaire (86 %) qu'au secondaire (44 %).

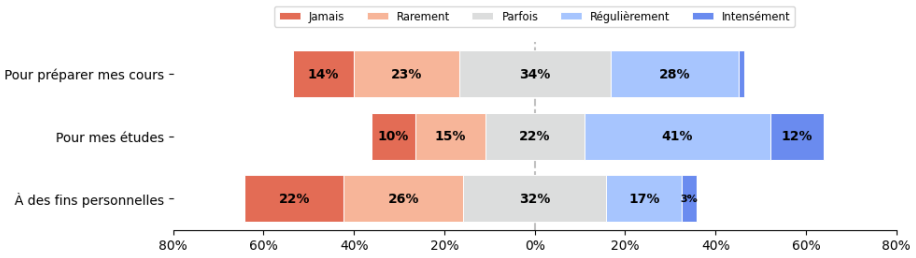
On constate (voir figure 2) que les personnes ayant répondu sont 36 % à utiliser l'IAg à raison de plus d'une heure par jour et plus de 63 % (de « parfois » à « très souvent ») à l'utiliser pour préparer leurs heures d'enseignement durant leurs stages. Lorsqu'il est question d'usages pour leurs études, on constate

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

qu'elles sont 74,8 % à les utiliser (de « parfois » à « très souvent ») alors qu'elles sont beaucoup moins nombreuses à les utiliser à des fins personnelles. C'est une indication assez intéressante dans la mesure où elle peut montrer le côté *utilitariste* de l'usage de l'IAg par nos personnes en formation et le fait qu'elles s'appuient sur cet outil pour réussir professionnellement plutôt que par simple plaisir.

Figure 2

Fréquence d'utilisation déclarée de l'IA dans trois contextes différents

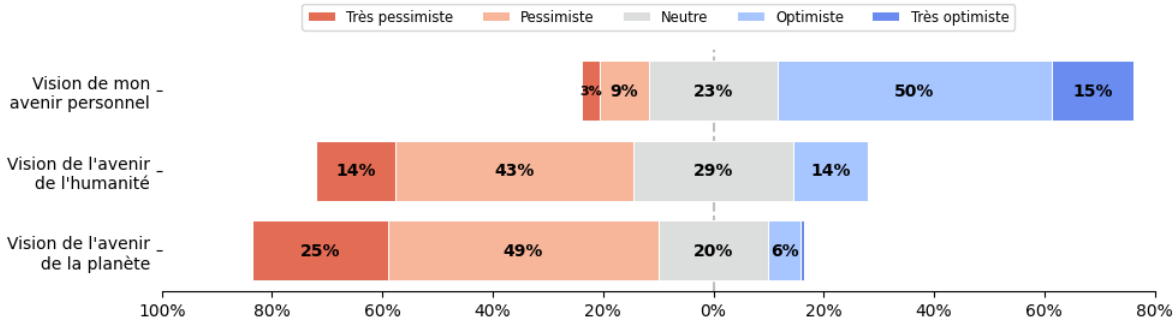


Un scepticisme fort par rapport à l'avenir de l'humanité et de la planète

Notre questionnaire interrogeait également leurs représentations du futur et on relève un très fort scepticisme par rapport au futur de l'humanité et de la planète. Mais voici un élément tout à fait surprenant: elles ne le sont pas du tout par rapport à leur avenir personnel (figure 3). Elles sont donc confiantes pour elles-mêmes, mais pas pour le collectif.

Figure 3

Optimisme ou pessimisme dans la vision de l'avenir

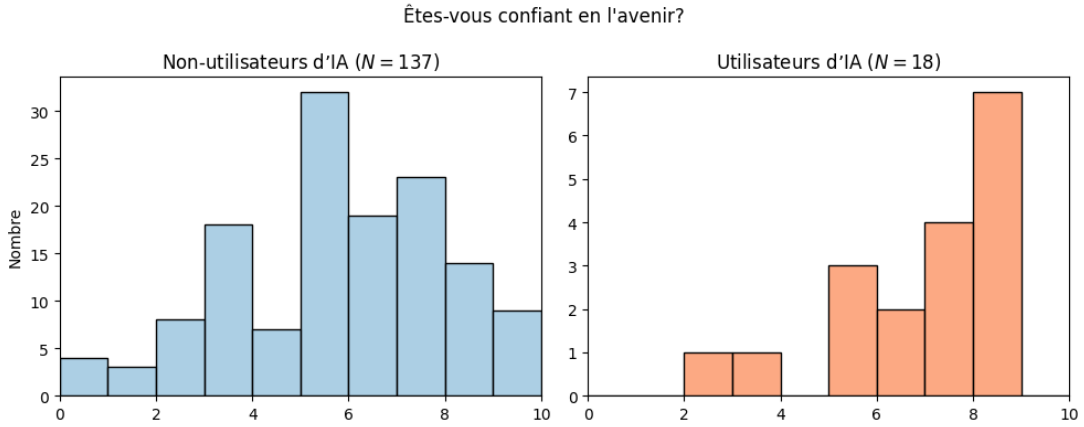


À la question générale « Êtes-vous confiant ou confiante en l'avenir », qui acceptait un indice allant de 0 (très peu confiant) à 10 (très confiant), on constate une distribution des réponses différente entre les utilisateurs d'IA et les non-utilisateurs (une heure ou moins par jour). La différence est statistiquement significative (Mann-Whitney : $U = 1623$, $p = 0{,}027 < 0{,}05$; voir figure 4) et laisse à penser que celles et ceux qui utilisent davantage l'IA ont une vision plus confiante. Ce lien statistique vient cependant probablement davantage d'une cause commune plutôt que d'un lien de causalité direct : ce n'est probablement pas l'usage de l'IA lui-même qui engendre directement une vision plus confiante. On peut légitimement se demander si cette confiance est justifiée, et si une utilisation massive de plusieurs heures par jour de l'IA ne serait pas un indicateur d'une propension à la confiance potentiellement excessive, non seulement envers les réponses générées, mais aussi plus globalement en l'avenir.

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

Figure 4

Confiance en l'avenir de l'humanité selon l'utilisation de l'IA



Profils

Nous souhaitions déterminer si, parmi les personnes ayant répondu, des profils types pouvaient être déterminés dans les réponses données aux 20 dernières questions sur leur vision du futur. Les réponses pour chaque question (sur une échelle de Likert à 5 niveaux) ont été converties en valeurs numériques (de -2 à +2), créant ainsi pour chaque personne ayant répondu un vecteur en 20 dimensions. Nous avons ensuite effectué une réduction à deux dimensions via une analyse en composantes principales (PCA). Le résultat est représenté sur la Figure par un nuage de points, sur lequel nous avons effectué une analyse de *clustering* (*k-means*) pour regrouper les profils similaires.

La labellisation des axes a été faite selon les coefficients des 20 dimensions initiales attribués aux 2 dimensions réduites par la procédure PCA. La première composante (axe horizontal) explique 19,8 % de la variance et peut être vue comme une opposition entre les bénéfices et les risques technologies dans la vision exprimée : des valeurs positives (à droite) résultent d'un haut taux d'accord avec des assertions décrivant les risques liés à la technologique; des valeurs négatives (à gauche) indiquent un plus haut taux d'accord avec les assertions décrivant les bénéfices potentiels.

La seconde composante (axe vertical) explique quant à elle 13,1 % de variance et peut être interprétée comme opposant une vision de la technologie comme transformatrice dans le futur proche (valeurs positives, dans la partie supérieure) ou plutôt dénotant un potentiel d'évolution plus limité (dénoté comme « vision conservatrice », valeurs négatives, partie inférieure). Notons que la projection en deux dimensions explique un tiers de la variance des réponses et n'est ainsi pas à même de représenter l'entièreté de la complexité et des nuances de structure des réponses obtenues.

Pour déterminer le nombre de groupes *k* et ainsi de profils types, nous avons examiné le coefficient silhouette, qui était maximal pour *k* = 6. Le regroupement résultant est indiqué par des points de 6 couleurs différentes sur la figure 5, sur laquelle les centroïdes des *clusters* sont indiqués par une croix noire. La taille des points est proportionnelle au nombre déclaré d'heures par jour d'utilisation de l'IA (de 0 à 5).

On constate que l'étalement sur l'axe risque/bénéfices est plus restreint dans la partie inférieure du graphique. Cela semble cohérent : si l'on a une vision plutôt conservatrice des avancées possibles, on est naturellement moins enclin à y voir des risques ou bénéfices très marqués pour le futur. Cet étalement est maximal lorsque la vision est plus transformative : on y trouve aussi bien des profils optimistes (à gauche)

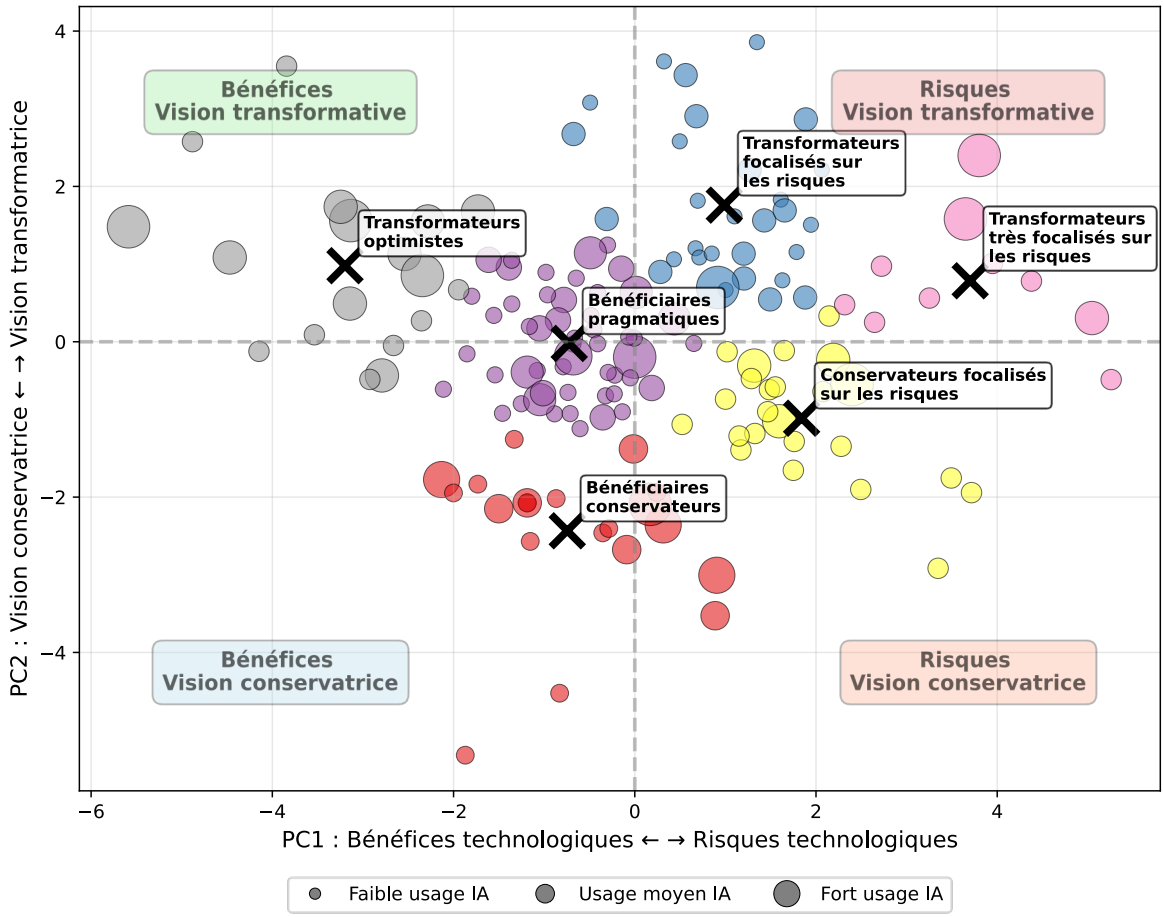
BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

que focalisés sur les risques (à droite), avec cependant une portion plus importante du côté des risques (les *clusters* rose et bleu regroupent 40 personnes et le gris, seulement 18). Le plus gros *cluster* (51 personnes) reste central et modéré dans son appréciation sur les deux axes.

La répartition des points de différents diamètres montre qu'il n'y a pas de lien fort entre l'usage quotidien fait de l'IA et la vision globale, ni sur l'axe bénéfices/risques (coefficient de corrélation ρ = -0,05), ni sur l'axe conservateur/transformateur (ρ = 0,08). En particulier, les visions les plus extrêmes dans la dimension transformatrice ne sont pas représentées par des personnes qui utilisent beaucoup l'IA. Au contraire : les usages élevés tendent à se concentrer de part et d'autre du centre de cet axe. Une interprétation possible est qu'une vision très conservatrice ou très transformatrice, qui est ici liée à une utilisation basse, pourrait principalement être causée par une méconnaissance de la technologie.

Figure 5

Représentation dans le plan des profils des personnes ayant répondu après PCA et k-means



Cela est en opposition avec la répartition sur l'axe bénéfices/risques, où l'on trouve de grandes utilisatrices et de grands utilisateurs aux deux extrêmes. Cela montre un autre fait : ce n'est pas une posture principalement focalisée sur les risques qui, individuellement, causera automatiquement une non-utilisation de l'IA. Là encore, ces données posent une nouvelle question : la focalisation sur les risques est-elle due, via une utilisation plus intense, à une compréhension approfondie des enjeux liés à l'IA et à son développement, ou est-elle au contraire due en partie à une méfiance a priori, qui suscite à la fois une posture précautionneuse et une utilisation faible? La question reste ouverte.

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

Discussion

On constate chez les personnes participant à l'étude un scepticisme fort envers le futur de l'humanité, mais pas envers leur propre futur, pour lequel elles sont plutôt positives. Il semble ainsi y avoir une déconnexion entre la relation aux autres et à la biosphère, dans la mesure où les personnes participantes considèrent que si les autres et leur environnement naturel ne vont pas bien, ce n'est pas si grave, tant qu'elles-mêmes vont bien. Nous nous interrogeons sur la vision du futur des personnes se destinant à l'enseignement et ce point est particulièrement intéressant, car il montre que celle-ci est étriquée. Comment construire une vision de nos sociétés *robustes*, à même d'anticiper les étapes nécessaires à la construction de futurs souhaitables, avec leurs futurs élèves alors qu'elles se retrouvent prises dans des contradictions fortes (injonctions paradoxales)?

Dès lors, on peut se demander dans quelle mesure il y a un lien avec nos pratiques numériques actuelles, qui, tendanciellement, poussent à un repli sur soi. Chaque personne trouve son plaisir, seule, devant son écran et s'en satisfait, explorant son *soi-même* au détriment du *collectif* (Bronner, 2025). Il semble de plus en plus séduisant de se réaliser dans un monde virtuel que de se confronter au monde réel. Dès lors, pour quelles raisons ne pas aller vers des initiatives non commerciales? Ou encore davantage développer la compréhension des origines et le fonctionnement de l'environnement numérique aujourd'hui? Rappelons d'ailleurs que la démocratisation de l'IA, après celle d'Internet et des réseaux sociaux, modifie en profondeur notre rapport aux savoirs et, comme le fait remarquer Roxin (2025), cette démocratisation « opère moins une démocratisation des connaissances qu'une illusion généralisée du savoir ».

Ces différents éléments posent la question de la temporalité dans nos sociétés. Il est important de prendre le temps, et ce n'est plus ce que l'on fait. L'immédiateté est un ciment du fonctionnement des outils numériques contemporains, et encore plus de l'IAg qui apporte, en si peu de temps, une réponse à un problème particulièrement complexe. Peu de synchronicité avec la temporalité de l'Anthropocène et de l'éducation à la durabilité (entrelacement des temps humains, géologiques, biologiques, etc.), d'où la nécessité de développer les pratiques critiques (Gagnon, 2008) et la créativité des personnes se destinant à l'enseignement afin qu'elles accompagnent leurs futurs élèves (*pour autant qu'elles le fassent*) dans l'élaboration d'images du futur ouvertes, inclusives et plurielles, tout en s'écoutant et en faisant de même avec l'ensemble du vivant.

Liste des références

Anderies, J., et Janssen, M. (2013). Robustness of social-ecological systems: Implications for public policy. *Policy Studies Journal, 41*(3), 513-536. https://doi.org/10.1111/psj.12027

Autin, W. J. (2016). Multiple dichotomies of the Anthropocene. *The Anthropocene Review*, *3*(3), 218-230. https://doi.org/10.1177/2053019616646133

Baidoo-Anu, D., et Owusu Ansah, L. (2023). Education in the era of generative artificial intelligence: Understanding the potential benefits of ChatGPT in promoting teaching and learning. *Journal of AI, 7*(1), 52-62. https://doi.org/10.61969/jai.1337500

Bick, A., Blandin, A., et Deming, D. J. (2026). The rapid adoption of generative AI. *Management Science.* https://doi.org/10.1287/mnsc.2025.02523

Blanc, N., Ader, M., Berlantini, G., Coumoul, X., Depoux, A., Devès, M., Gaillardet, J., Hillenkamp, I., Magnan, C., Milon, A-S., Reber, B., et Revet, S. (2025). *Vers une science de l'habitabilité de la Terre*. Centre des Politiques de la Terre, Université Paris Cité. https://cloud.u-paris.fr/s/ckpJBPBzrWPfmAM?dir=/&editing=false&openfile=true

Boschetti, F., Price, J., et Walker, I. (2016). Myths of the future and scenario archetypes. *Technological Forecasting and Social Change*, 111, 76-85. https://doi.org/10.1016/j.techfore.2016.06.009

Bronner, G. (2025). *À l'assaut du réel*. PUF.

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

Brynjolfsson, E., Li, D., et Raymond, L. (2025). Generative AI at work. *The Quarterly Journal of Economics*, *140*(2), 889-942. https://doi.org/10.1093/qje/qjae044

Cassou-Noguès, P. (2022). *La bienveillance des machines : comment le numérique nous transforme à notre insu*. Seuil.

Citton, Y. (dir.), (2014). *L'économie de l'attention : nouvel horizon du capitalisme?* La Découverte.

Coeckelbergh, M. (2022). *The political philosophy of AI: An introduction*. Polity Press.

Collin, S., Lepage, A. et Nebel, L. (2023). Enjeux éthiques et critiques de l'intelligence artificielle en éducation : une revue systématique de la littérature. *Canadian Journal of Learning and Technology / Revue canadienne de l'apprentissage et de la technologie, 49*(4), 1-29. https://doi.org/10.21432/cjlt28448

Collin, S., Lepage, A., et Nebel, L. (dir.). (2022). *Le numérique en éducation et formation : approches critiques*. Presses des Mines.

Crawford, K. (2024). Generative AI's environmental costs are soaring—and mostly secret. *Nature, 626*, 693. https://doi.org/10.1038/d41586-024-00478-x

Fleury, C. (2023). *La Clinique de la dignité*. Seuil.

Gagnon, M. (2008). *Étude sur la transversalité de la pensée critique comme compétence en éducation : entre « science et technologie », histoire et philosophie au secondaire*. (thèse de doctorat, Université Laval, Canada). https://corpus.ulaval.ca/handle/20.500.11794/20090

Haddock, A., Ward, N., Yu, R., et O'Dea, N. (2022). Positive Effects of Digital Technology Use by Adolescents: A Scoping Review of the Literature. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, *19*(21), 14009. https://doi.org/10.3390/ijerph192114009

Hamant, O. (2023). *Antidote au culte de la performance : la robustesse du vivant*. Gallimard.

Hervé, N. (2022). L'éducation au futur. Une ressource pour penser l'anthropocène. *Spirale – Revue de recherches en éducation, 70(*2), 113-123. https://doi.org/10.3917/spir.070.0113

Hickman, C., Marks, E., Pihkala, P., Clayton, S., Lewandowski, R. E., Mayall, E. E., Wray, B., Mellor, C. et Van Susteren, L. (2021). Climate anxiety in children and young people and their beliefs about government responses to climate change: a global survey. *The Lancet Planetary Health*, *5*(12), e863-e873. https://www.thelancet.com/journals/lanplh/article/PIIS2542-5196(21)00278-3/fulltext

Jacobides, M. G., Gawer, A., Lang, N., et Martínez, D. Z. (2026). The political economy and geopolitics of AI regulation. *Management and Business Review*, *5*(4), 38-51. https://doi.org/10.1177/2694104X251404322

Jacobson, S., Myung, E., et Johnson, S. (2016). Open media or echo chamber: the use of links in audience discussions on the Facebook Pages of partisan news organizations. *Information, Communication & Society, 19*(7), 875-891. https://doi.org/10.1080/1369118X.2015.1064461

Lussault, M. (2024). *Cohabitons! Pour une nouvelle urbanité terrestre*. Seuil.

Marques, J. (2022). L'Intelligence artificielle, une approche intersectionnelle. *Interfaces numériques, 11*(1). https://doi.org/10.25965/interfaces-numeriques.4796

Marzo, C. et Casilli, A. A. (2025). Réguler le travail caché de l'intelligence artificielle. *Revue de droit du travail*, (09), 520-529.

McAdams, D. P., et de St. Aubin, E. (1992). A theory of generativity and its assessment through self-report, behavioral acts, and narrative themes in autobiography. *Journal of Personality and Social Psychology, 62*(6), 1003-1015. https://doi.org/10.1037/0022-3514.62.6.1003

Noble, S. U. (2018). *Algorithms of oppression: How search engines reinforce racism*. New York University Press.

Ouellet, M. (2021). Pour une théorie critique de la gouvernance algorithmique et de l'intelligence artificielle. *tic&société, 15*(1), 1-7. https://doi.org/10.4000/ticetsociete.5603

Pötzsch, H. (2019). Critical digital literacy: Technology in education beyond issues of user competence and labour-market qualifications. *TripleC, 17*(2), 221-240. https://doi.org/10.31269/triplec.v17i2.1093

Raworth, K. (2018). *La théorie du donut. L'économie de demain en 7 principes.* Plon.

Roxin, I. (2025, 3 juillet). IA générative : le risque de l'atrophie cognitive. *Polytechnique Insights*. https://www.polytechnique-insights.com/tribunes/neurosciences/ia-generative-le-risque-de-latrophie-cognitive/

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

Schmoll, P. (2024). Le futur a-t-il un avenir? Vers un renouveau de la prospective. *Cahiers de Systémique*, 4, p.143-161. https://doi.org/10.5281/zenodo.14833353

Steffen, W., Sanderson, R. A., Tyson, P. D., Jäger, J., Matson, P. A., et Moore, B. (2005). *Global change and the earth system: a planet under pressure*. Springer

Tan, X., Cheng, K. S., et Ling, M. H. A. (2025). Artificial intelligence in teaching and teacher professional development: A systematic review. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, *8*, Article 100355. https://doi.org/10.1016/j.caeai.2024.100355

United Nations Environment Programme. (2024). *Artificial Intelligence (AI) end-to-end: The environmental impact of the full AI lifecycle needs to be comprehensively assessed*. United Nations Environment Programme. https://www.unep.org/resources/report/artificial-intelligence-ai-end-end-environmental-impact-full-ai-lifecycle-needs-be

Ward, A. M. (2016). A critical evaluation of the validity of episodic future thinking: A clinical neuropsychology perspective. *Neuropsychology*, *30*(8), 887.

Abstract / Resumen / Resumo

Artificial Intelligence and Education, Between Paradoxical Injunctions and a Desirable Future

ABSTRACT

With the rapid development of digital education in recent years, teachers today are expected to incorporate them as a theme into their classroom activities. From introductions to programming to media literacy and discovering digital uses, some teachers are therefore in the process of completely transforming their practices. At the same time, they are also being asked to educate their pupils about sustainability, even though the negative impact of digital technology in this area, and particularly artificial intelligence, is increasingly being highlighted. So, how are teachers coping with these two seemingly contradictory demands? And how do they manage to position themselves and contemplate their personal and professional future in a world in which digital technology has taken on such an important role? In other words, are we currently training teachers who are resistant to digital technology or who are techno-solutionists? This connection between digital technology and sustainability will therefore be the focus of this article. To answer this question, we carried out a study on the digital practices of pre-service teachers and their vision of the future, which we present in this article, with the aim of understanding their worldview in order to better guide them in supporting their students.

Keywords: digital technology, sustainability, artificial intelligence, education, training

© Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

Inteligencia artificial y educación, entre paradojas y un futuro deseable

RESUMEN

Con el fuerte desarrollo de la educación digital en los últimos años, hoy en día el profesorado debe integrar esta temática en sus actividades en el aula. Desde la iniciación a la programación hasta la educación en medios de comunicación, pasando por el descubrimiento de los usos digitales, algunos de ellos están transformando por completo sus prácticas. Al mismo tiempo, también se les pide que eduquen a sus alumnos en materia de sostenibilidad, a pesar de que cada vez se señala más el impacto negativo de las tecnologías digitales en este aspecto, y en particular el de la inteligencia artificial. Entonces, ¿cómo viven los docentes estas dos exigencias que pueden parecer paradójicas? ¿Y cómo logran posicionarse y plantearse su futuro personal y profesional en un mundo en el que la tecnología digital ha adquirido tanta importancia? En otras palabras, ¿estamos formando hoy en día a docentes reacios a la tecnología digital o tecnosolucionistas? Este vínculo entre la tecnología digital y el desarrollo sostenible será, por lo tanto, el tema central de este artículo. Para responder a esta pregunta, hemos realizado un estudio sobre las prácticas digitales de los docentes en formación y su visión del futuro, que presentamos en este artículo, con el objetivo de comprender su visión del mundo para orientarlos mejor en el acompañamiento de los alumnos.

Palabras clave: tecnología digital, sostenibilidad, inteligencia artificial, enseñanza, formación

Inteligência Artificial e educação, entre injunções paradoxais e um futuro desejável

RESUMO

Com o forte desenvolvimento da educação digital nos últimos anos, os professores devem hoje integrar esta temática nas suas atividades em sala de aula. Da iniciação à programação à educação para a mídia, passando pela descoberta dos usos digitais, alguns deles estão, portanto, em plena transformação das suas práticas. Ao mesmo tempo, também lhes é pedido que eduquem os seus alunos para a sustentabilidade, mesmo que o impacto negativo do digital neste ponto, e particularmente da inteligência artificial, seja cada vez mais apontado. Mas então, como é que os professores vivem essas duas exigências que podem parecer paradoxais? E como conseguem posicionar-se e encarar o seu futuro pessoal e profissional num mundo em que o digital assumiu um papel tão importante? Por outras palavras, estamos hoje formando professores resistentes ao digital ou tecno-solucionistas? É, portanto, essa ligação entre tecnologia digital e desenvolvimento sustentável que estará no centro deste artigo. Para responder a essa pergunta, realizamos um estudo sobre as práticas digitais dos professores em formação e a sua visão do futuro, que apresentamos neste artigo, com o objetivo de compreender a sua visão do mundo para melhor orientá-los no acompanhamento dos alunos.

Palavras-chave: tecnologia digital, sustentabilidade, inteligência artificial, ensino, formação

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

médiations & médiatisations
Revue internationale sur le numérique en éducation et communication

De l'espace des possibles aux capabilités : usages et non-usages des outils d'IA générative au postsecondaire

https://doi.org/10.52358/mm.vi24.567

Didier Paquelin, professeur
Université Laval, Canada
didier.paquelin@fse.ulaval.ca
https://orcid.org/0000-0002-5954-3953

RÉSUMÉ

Au cours des trois dernières années, le paysage numérique a été profondément bouleversé par l'émergence rapide et massive des technologies d'intelligence artificielle générative (IAgen). Leur intégration dans le champ éducatif, tant du côté des personnes étudiantes qu'enseignantes, apparait désormais inéluctable. En complémentarité de travaux antérieurs (Bruillard, 2025), cet article, en prenant appui sur une étude conduite auprès de personnes étudiantes au postsecondaire, propose une analyse du processus par lequel les individus développent leur pouvoir d'agir, d'apprendre et de s'émanciper dans leur environnement (dynamique capacitante) pour expliciter les usages et les non-usages des technologies d'IAgen. Se situant dans une perspective intersectionnelle, différents facteurs de conversion et de choix sont identifiés pour comprendre l'émergence d'un espace de possibilités et son actualisation par les personnes étudiantes selon un ensemble de facteurs. Ces analyses conduisent à confirmer deux constats. Les technologies d'IA sont à la fois mal et remède invitant à quitter une approche oppositionnelle pour développer une posture compréhensive des dynamiques capacitantes et possiblement d'innovation sociale, ce qui suppose d'aborder cette problématique du rapport de l'IA à l'éducation sous l'angle de multiples tensions, notamment temporelles, cognitives, métacognitives et évaluatives. L'importance d'un cadre d'usage explicite est rappelée pour réduire les possibles sources de stress et soutenir le développement de capacités intellectuelles reliées avec les exigences du monde socio-économique.

Mots-clés : appropriation, capabilités, IAgen, postsecondaire, stress, vulnérabilité

© Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

Introduction

Au cours des trois dernières années, le paysage numérique a été profondément bouleversé par l'émergence rapide et massive de technologies d'intelligence artificielle générative (IAgen). Leur intégration dans le champ éducatif, tant du côté des personnes étudiantes qu'enseignantes, apparait désormais inéluctable. Comme le soulignent Léger et Tallent (2025), l'enjeu est « de réinterroger notre devenir à l'aune des possibles qu'elle ouvre [IA], autant que notre présent qu'elle transforme déjà » (p. 35).

Historiquement, l'appropriation des technologies en éducation a fait l'objet de multiples travaux et a donné lieu à une diversité de scénarios prospectifs (Cuban, 1997). L'émoi causé par la présence de l'IAgen se traduit par de multiples interrogations portant principalement sur les dimensions éthiques, sur l'intégrité intellectuelle (plagiat, tricherie) (Giray et Aquino, 2024; Kim *et al.*, 2025), sur la capacité à apprendre (Anthony et Fisch-Ferguson, 2024). Parmi les enjeux identifiés, notons le développement d'usages éthiques (Balogh, 2024; De Angelis *et al.*, 2023; Lodge, 2023), responsables et émancipateurs de ces technologies au-delà des utilisations premières qui visent l'idéation (Ghimire *et al.*, 2024; Jiang, 2024; Shafiqa *et al.*, 2024; Zhou *et al.*, 2024), l'accroissement et l'accélération de la productivité (Koos et Wachsmann, 2023; Zeller et Chevry Pebayle, 2024), la compréhension de savoirs (Sandu *et al.*, 2024) et de processus complexes pour lesquels ces outils peuvent soutenir le développement du pouvoir d'agir des personnes étudiantes tout en rappelant les risques de dépendance (Abd-Alrazaq *et al.*, 2023; Duhaylungsod et Chavez, 2023), des usages qui varient selon les domaines disciplinaires, les programmes et les cycles d'études (Meyer et Piché, 2024; Pascal *et al.*, 2025).

D'où notre questionnement : Dans le contexte de l'enseignement postsecondaire, quels sont les facteurs qui influencent le choix des personnes étudiantes d'utiliser ou non les technologies d'intelligence artificielle générative dans leur processus d'apprentissage, et de quelle manière leurs capacités individuelles ainsi que leur environnement d'action façonnent-ils leur volonté et leur pouvoir d'agir avec ces technologies?

L'analyse des données collectées – questionnaires d'auto-positionnement et questions ouvertes de description des usages soumis de décembre 2024 à mars 2026 aux personnes étudiantes d'établissements postsecondaires – rappelle la diversité des utilisations des outils d'IAgen (Laflamme *et al.*, 2025, Paquelin *et al.*, 2025a et 2025b) tout en identifiant des raisons et les perceptions évoquées par les personnes participantes qui motivent leurs usages et leurs non-usages en tant qu'appropriation sociale, culturelle, politique et cognitive d'une technologie (Jouët, 2000; Proulx, 2015). Par ailleurs, les propos formulés dans les réponses ouvertes en évoquant certaines problématiques liées à l'équité, les possibles injustices, nous ont conduit à mobiliser le cadre de la théorie des capabilités pour identifier les motifs du rapport des personnes répondantes à ces technologies d'IAgen.

Cet article présentera dans une première partie quelques résultats issus de ces études pour partager un état des pratiques des technologies d'IAgen par des personnes étudiantes au postsecondaire. Après avoir rappelé le cadre théorique des capabilités, nous esquisserons une analyse qui vise à expliquer ce qui contribue à initier et à soutenir une dynamique capacitante qui conduit potentiellement à l'usage de technologies d'IAgen à des fins d'apprentissage et d'évaluation.

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

Des pratiques singulières et singularisées de l'IAgen

Un questionnaire initial comprenant 26 questions, dont 3 questions ouvertes, a été élaboré au cours l'automne 2024 à partir d'une revue de la littérature conduite sur la période 2022-2025 qui a conduit à retenir 33 articles scientifiques. Ces questions ont été regroupées selon des catégories : usages (ancienneté, fréquence, type d'outils, finalités), perceptions liées aux usages (confiance, engagement autoefficacité) et aux non-usages (raisons personnelles, scolaires), maitrise de l'utilisation des artefacts et besoin de formation. La question initiale invitant les personnes répondantes à mentionner si elles étaient utilisatrices ou non a permis une personnalisation de plusieurs questions en fonction de cette première réponse. Ce questionnaire autoadministré a été diffusé en ligne de décembre 2024 à avril 2025 selon les établissements partenaires. Le même questionnaire a été diffusé en mars 2026 afin d'identifier les évolutions des réponses au cours des 12 mois séparant les 2 périodes de collecte. Les personnes étudiantes ont été différemment sollicitées selon les établissements, soit un accès via l'environnement numérique d'apprentissage institutionnel, soit par l'envoi d'un courriel d'invitation à répondre via des listes de diffusion. Seules seront mobilisées pour cet article les données issues d'un même établissement, limitant les biais interprétatifs contextuels (tableau 1). Au sein de ce même établissement, le pourcentage de personnes se déclarant utilisatrices a augmenté de plus de 10 points, confirmant la présence de ces technologies dans les pratiques d'apprentissage, et est cohérent avec l'intention évoquée en 2025 par 17,4 % de personnes étudiantes répondantes indiquant vouloir les utiliser davantage dans les mois à venir alors que 9,2 % souhaitaient diminuer la fréquence d'utilisation.

Tableau 1

Données collectées, Université Laval, 2024-2025 et 2026

Période de collecte de données	Nombre de réponses N = 8 198	Personnes utilisatrices	Personnes non-utilisatrices
17 décembre 2024 au 16 janvier 2025	4 628	56,4 %	43,6 %
5 au 15 mars 2026	3 570	66,6 %	33,4 %

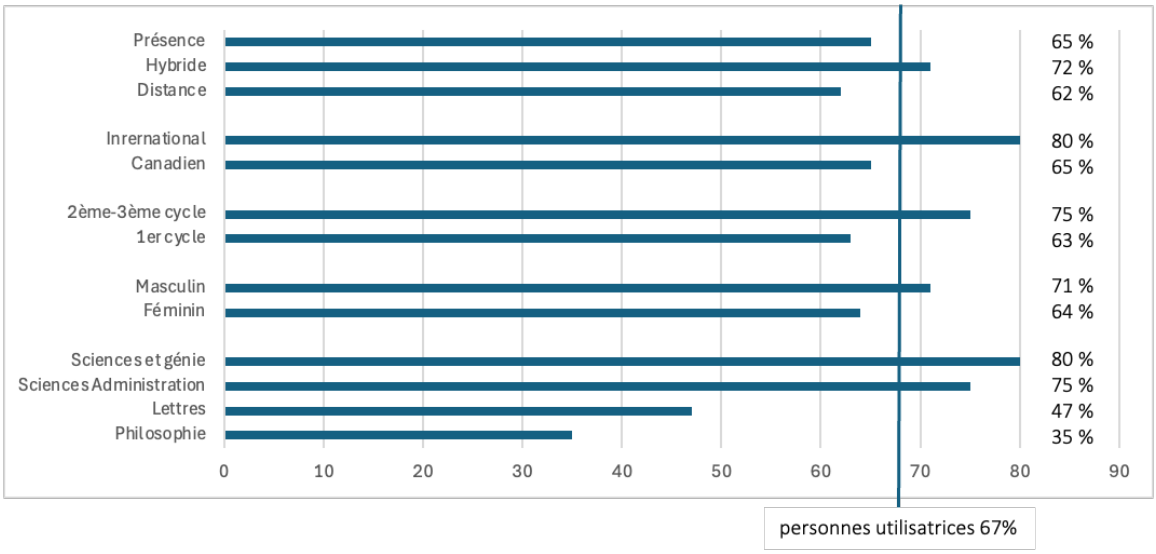
Usages et non-usages : multiplicité et hétérogénéité

Des variations sont observées selon les facultés, le genre, le cycle d'études, les modalités de formation, le statut légal (figure 1). Par exemple, la différence selon le cycle d'études, 1er cycle *versus* 2e et 3e cycles est de 12 points. Le pourcentage de personnes étudiantes qui mentionnent faire usage des outils d'IAgen varie du simple au double selon le domaine d'études, ce qui semble exprimer un effet des objectifs et du rapport au savoir propre à chacun d'eux. L'effet du genre est à modérer, car il y a plus d'hommes en sciences et génie qu'en lettres. Le statut légal est possiblement une caractéristique explicative de la mobilisation des outils d'IAgen, de même que le cycle d'études. Ainsi, le taux de personnes étudiantes passe de 67 % pour l'ensemble de la population des répondants à 90,5 % lorsque les répondants sont de genre masculin, venant de l'international et inscrits dans un programme proposé par la Faculté de sciences et de génie. Ces différences conduisent à singulariser les analyses pour mieux comprendre au-delà, par exemple de la simple maitrise des fonctionnalités des outils, les autres variables explicatives des usages et des non-usages.

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

Figure 1

Variation des pourcentages des personnes étudiantes utilisatrices

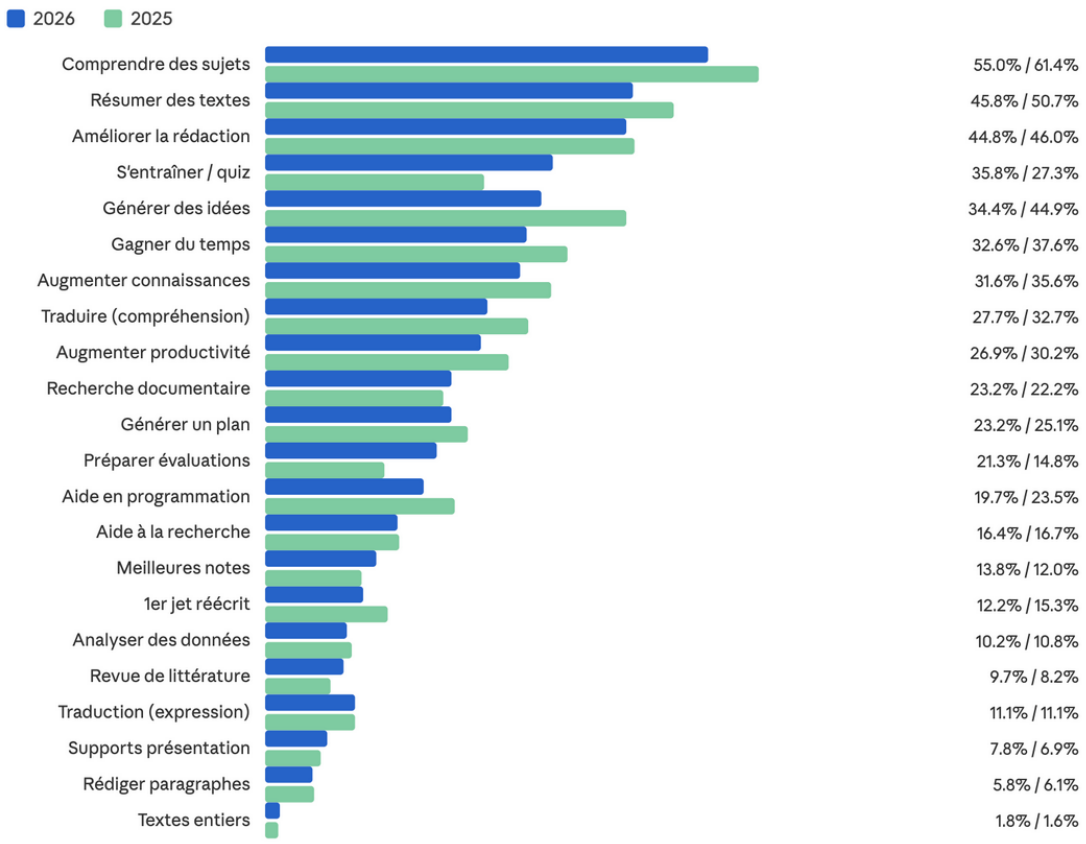


Les finalités des usages semblent se confirmer en termes de fréquence avec toutefois une augmentation des pratiques à des fins d'entrainement (figure 2). L'utilisation à des fins de compréhension des sujets, d'augmentation des connaissances, de résumé des textes, d'amélioration de la rédaction et d'idéation diminue de 6 à 10 points entre les deux périodes de collectes. Il est possible que cela résulte de l'expérience acquise au cours des derniers mois, qui permet aux personnes étudiantes d'ajuster leurs pratiques, prenant peut-être conscience de certaines limites. À l'inverse, le pourcentage de personnes étudiantes mobilisant ces technologies pour s'entrainer à la maitrise des savoirs passe de 27,3 % à 35,8 % et de 14,8 % à 21,3 % pour ce qui est de préparer des évaluations. Une évolution qui fait écho à une sensible augmentation de la recherche de meilleures notes (12 % *versus* 13,8 %). L'utilisation de ces artefacts pour la rédaction de paragraphes ou de textes dans leur intégralité demeure peu fréquente.

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

Figure 2

Finalités d'usages des technologies d'IAgen mentionnées par les personnes utilisatrices

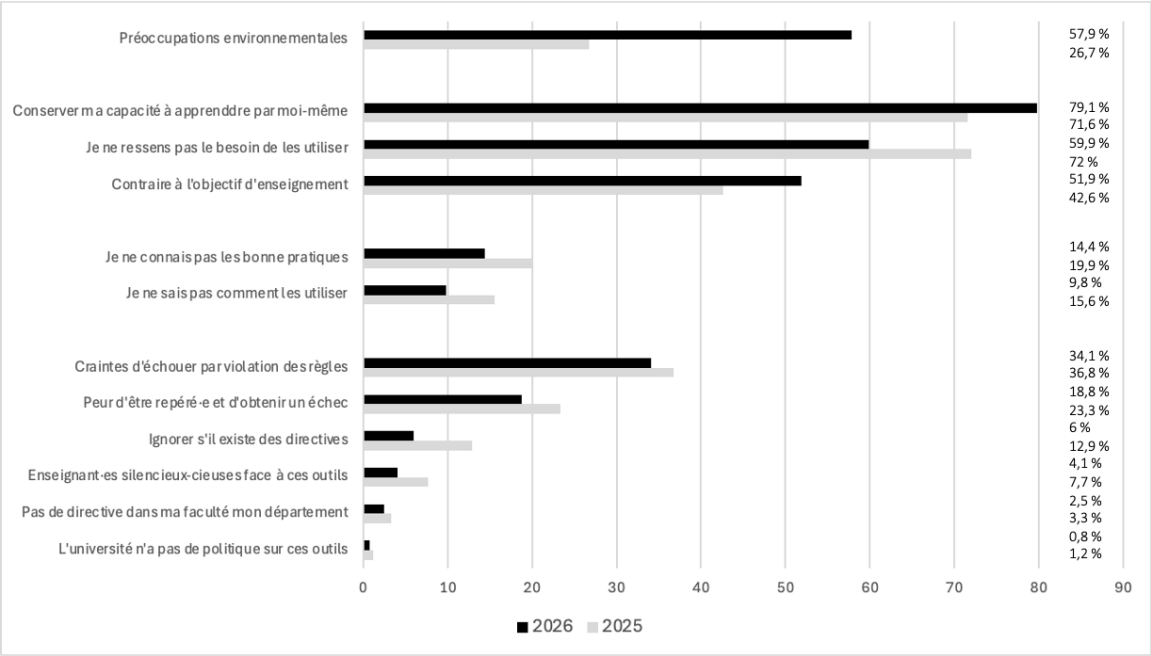


Les personnes se déclarant non-utilisatrices, bien que moins nombreuses en 2026, maintiennent, voire renforcent les raisons de leur décision (figure 3). La volonté de conserver ses capacités à apprendre demeure la raison la plus souvent évoquée (65,8 % de la population des répondants en 2025 et 72,4 % en 2026), suivie de l'absence de besoin de les utiliser (63,9 % en 2025 et 54,4 % en 2026). L'analyse montre une forte augmentation du motif de non-utilisation lié aux préoccupations environnementales (26,7 % *versus* 57,9 %). La maitrise des fonctionnalités des artefacts, la méconnaissance des bonnes pratiques ou bien encore la peur du non-respect des règles explicitent plus modérément les non-utilisations en 2026 qu'en 2025.

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

Figure 3

Raisons de non-usages des technologies d'IAgen mentionnées par les personnes non utilisatrices



Diversité des profils d'usagers et de non-usagers

Afin d'identifier l'existence potentielle de profils utilisateurs et non-utilisateurs, un regroupement des données en *clusters* homogènes (*clustering K-means*) a été opéré à partir de 51 variables : outils utilisés, types d'actions réalisées, fréquence d'usage, proportion des travaux impliquant l'IA, intention future, niveau de compétence déclaré et attitudes (perceptions des risques et bénéfices). Le score de silhouette favorise 4 *clusters* distincts (score : 0,17 *vs* 0,08-0,04 pour k = 3 à 6) : les utilisateurs intensifs, les utilisateurs limités, les non-utilisateurs contraints et les réfractaires.

Les utilisateurs intensifs réalisent beaucoup plus d'actions avec les technologies d'IA : comprendre (80 %), résumer (75 %) et améliorer la rédaction (72 %), avec une utilisation dans leurs travaux pouvant atteindre de 75 à 100 %. Ces personnes se déclarent majoritairement compétentes (maitrise de ChatGPT/Copilot à 74 %) et souhaitent augmenter leur utilisation. Leur proportion est légèrement plus élevée aux cycles supérieurs (2e et 3e cycles : 35 % *vs* 27 %).

Les utilisateurs limités représentent la majorité des personnes utilisatrices. Ces personnes utilisent l'IAgen de façon marginale, principalement pour comprendre des sujets (42 %), améliorer leur style rédactionnel (31 %) ou résumer des textes (30 %). La grande majorité d'entre elles déclarent des compétences techniques minimales, et leur utilisation couvre moins de 25 % de leurs travaux. Leur intention future est de maintenir ou de réduire leur usage.

Les non-utilisateurs contraints sont plus âgés (39 % ont de 35 à 49 ans), suivent leur formation majoritairement à distance (56 %) et à temps partiel (47 %), ce qui semble correspondre à un profil de formation continue ou de retour aux études, ce que confirmerait la légère surreprésentation des personnes étudiantes aux 2e et 3e cycles. Ces personnes expriment des freins pratiques et réglementaires : peur de ne pas respecter les règles (60 %), peur d'être repérées (38 %), déclarent ne pas connaitre les bonnes

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

pratiques (35 %), ne savent pas comment les utiliser (22 %). Elles expriment une absence de directive connue (14 %). La préservation de l'autonomie arrive en deuxième position (50 %) et les préoccupations environnementales sont beaucoup plus faibles (28 %).

Les personnes « réfractaires » sont majoritairement plus jeunes (51 % ont moins de 25 ans), à temps plein (83 %), en présentiel ou en hybride (72 %), inscrites au premier cycle (81 %). Les raisons principalement évoquées sont : préservation de leur autonomie d'apprentissage (79 %), préoccupations environnementales (63 %). Elles déclarent ne pas ressentir le besoin d'utiliser ces technologies (61 %) et évoquent le fait que leur mobilisation est en opposition avec l'objectif d'enseignement (55 %). Les raisons institutionnelles ou réglementaires sont quasiment absentes (< 5 %).

Stress, injustice et vulnérabilité

En complément des raisons d'usage et de non-usage, l'analyse des propos des répondants à la question ouverte « Avez-vous des suggestions ou des commentaires sur l'intégration des outils d'IA générative? » révèle que la présence de ces technologies dans la sphère éducative est potentiellement source de stress : stress de performance, stress cognitif, stress moral et éthique, stress lié à la pression sociale, stress identitaire et stress relationnel (notamment lié aux travaux d'équipe). Ce stress contribue potentiellement à la vulnérabilité des personnes étudiantes, laquelle « traduit une situation de faiblesse à partir de laquelle l'intégrité d'un être est ou risque d'être affectée, diminuée, altérée » (Liendle, 2012, 304). Par exemple, l'incertitude quant aux possibilités acceptées d'utilisation de ces technologies d'IAgen dans le processus d'apprentissage peut renforcer le stress moral et accroitre la vulnérabilité par un empêchement à mobiliser certaines fonctionnalités qui seraient propices à aider la personne apprenante à surmonter certains obstacles. Cette notion de vulnérabilité est à considérer dans ce contexte sous l'angle de la vulnérabilité acquise par l'usage, qui peut laisser croire que des apprentissages ont été réalisés alors qu'il s'agit uniquement d'une performance machinique. De même, l'augmentation du nombre d'évaluations et le renforcement de leur difficulté pour contrer la possible mobilisation de technologies d'IAgen est également source de vulnérabilité, à la fois parce que ce qui est évalué ne correspond pas à ce qui a été abordé et parce qu'en termes d'employabilité, de telles pratiques « protectrices » ne tiennent pas compte des réalités de la présence et des usages de ces technologies dans le monde professionnel.

> « De plus en plus les professeurs rendent leurs examens en ligne inutilement difficiles à cause de l'existence de ces outils, ce qui est très injuste pour ceux qui ne l'utilisent pas (car ils ne savent pas trop comment entre autres) et l'examen au final n'est pas très valide car il n'évalue même pas ce qu'on a travaillé en classe… En plus dans le marché du travail, aucun employeur va refuser que ces outils soient utilisés si ça améliore le travail… Au contraire, on risque d'être encouragé à le faire et ce serait bien de se le faire montrer au lieu de le traiter comme un outil maléfique… » [Étu. 1441]

Pour certaines personnes étudiantes en situation de vulnérabilité, l'utilisation des technologies d'IAgen peut soutenir leur pouvoir d'agir par les fonctionnalités qui sont mobilisables lorsque le besoin est présent, diminuant de cette façon l'effet désengageant de l'attente d'une interaction humaine dont le délai peut être perçu comme long, du moins désynchronisé du moment de l'expression du besoin. Pour certaines personnes étudiantes, la mobilisation de ces technologies aide à surmonter certains obstacles et à réduire pour partie certaines vulnérabilités.

> « En tant que TDAH, c'est un outil génial pour rédiger une grande quantité de texte (Le blah blah/le gras autour de l'os) lorsque les idées principales sont trouvées, et il m'est d'une grande utilité pour comprendre des concepts en tout temps, contrairement aux enseignants qui sont très, très très peu disponibles considérant la grande quantité d'étudiants qu'ils ont » [Étu. 3272]

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

Usage et non-usages : tensions repérées

Les réponses étudiantes mettent au jour une tension constitutive : l'IA est perçue à la fois comme amplificateur de puissance d'agir (accès à l'information, structuration des idées, accompagnement pour TDAH/dyslexie, facilitation linguistique) et comme vecteur d'iniquité (avantage indu en évaluation, variabilité d'accès aux versions payantes, absence de formation), avec en arrière-plan la crainte d'une atrophie cognitive (perte d'autonomie, paresse intellectuelle, délitement de la créativité). Les sources de ces iniquités sont multiples. La perception de l'IAgen comme source d'injustice entre les personnes étudiantes augmente de 15 points : une perception partagée par 49,3 % des personnes répondantes utilisatrices en 2025 et 64,1 % en 2026.

Ce qu'exprime cette étudiante :

> « Certains étudiants l'utilisent et d'autres non. Cela peut créer une injustice. Il faut faire attention pour que l'IA générative utilisée à l'Université ne vienne pas diminuer la valeur des diplômes. On doit collectivement apprendre à bien l'utiliser de façon responsable puisque pour rester compétitifs, on ne peut plus faire comme si cette technologie n'existait pas. » [Étu. 3266]

Les résultats expriment une ambiguïté chez les personnes étudiantes qui, tout en mobilisant davantage ces technologies dans leurs pratiques, expriment leurs perceptions quant à certains risques, tels que ceux liés aux données personnelles qui est relevé par les trois quarts des personnes répondantes utilisatrices (77,1 % en 2025 et 73,3 % en 2026). L'évolution de ces perceptions est possiblement liée à l'augmentation du pourcentage de personnes qui utilisent des versions payantes (22,3 % en 2025 et 31,5 % en 2026), 37,9 % se déclarent prêtes à payer entre 15 et 30 $ par mois pour accéder aux fonctionnalités proposées par les versions payantes (26,2 % en 2026).

Les analyses conduisent à la conclusion que la simple disponibilité de ressources dans l'environnement d'apprentissage, telles que les technologies d'IAgen, ne se traduit pas par des usages, lesquels semblent résulter de plusieurs « facteurs » de conversion de leur présence en opportunités et de choix d'accomplissements concrets.

Le cadre des capabilités

Les deux périodes de collecte de données confirment l'existence de deux sous-populations étudiantes, d'une part, une sous-population quantitativement en augmentation qui fait usage de ces technologies et, d'autre part, une sous-population, qui bien qu'étant moins nombreuse, renforce son positionnement dans une posture de non-usage pour des raisons principalement liées au désir de maintenir ses capacités à apprendre et à des préoccupations environnementales. Dans quelle mesure l'introduction des outils d'IA générative en contexte universitaire produit-elle de nouvelles inégalités de capabilités entre les personnes étudiantes, et quels facteurs de conversion individuels, sociaux et institutionnels « déterminent » la liberté réelle d'en faire un usage émancipateur? Le non-usage des outils d'IA générative par la population étudiante universitaire constitue-t-il une privation de capabilité ou l'exercice d'une agentivité délibérée, et quelles conditions institutionnelles permettent ou contraignent cette liberté de choix? Cette problématique rapidement résumée est vécue au quotidien par les personnes enseignantes et étudiantes dont l'action ne peut plus être régie par la forme universitaire conventionnelle fondée sur l'unicité.

Pour traiter cette problématique, nous mobilisons les travaux d'Amartya Sen (2001) qui invitent à déplacer l'attention portée aux ressources vers les libertés réelles dont disposent les individus pour agir. Ce cadre est mobilisé pour appréhender les usages des technologies d'IAgen sous le prisme de la justice sociale,

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

et plus précisément de la justice éducative. La justice éducative vise à ce que chaque personne puisse développer ses capacités à apprendre, à participer et à être reconnue dans et par les établissements d'enseignement (Bernstein, 2007; Sen, 2000). Ce cadre théorique, en déplaçant l'analyse de l'intention vers les libertés substantielles des personnes étudiantes, se centre sur l'analyse des usages différenciés davantage que sur l'adoption en considérant les contraintes structurelles tout en préservant le rôle de l'acteur.

Nous poursuivons un double objectif : d'une part, identifier les facteurs de conversion internes et externes au sujet apprenant qui définissent les possibilités effectives d'action et, d'autre part, comprendre comment, dans un contexte de disponibilité de technologies d'IAgen dans la sphère éducative, s'exerce le pouvoir d'agir appréhendé comme une capacité effective d'un individu ou d'un groupe à comprendre une situation, à faire des choix significatifs (facteurs de choix) dans son environnement institutionnel, et à mettre en œuvre des actions qui soutiennent les processus d'apprentissage et la réalisation d'activités pédagogiques.

Dans une perspective compréhensive l'approche par les capabilités, permet de distinguer les capacités des possibilités pour quitter les modèles déterministes et prédictifs en s'intéressant à l'expérience de la personne étudiante qui résulte d'interactions entre ce dernier et son environnement, comprenant une diversité de ressources matérielles et immatérielles, humaines et non humaines. Cette approche parait adaptée à cette problématique parce qu'elle propose un cadre pour étudier la dialectique organisation-individu-environnement et comprendre en quoi et comment se développe ou non le pouvoir d'agir des personnes étudiantes au postsecondaire. Nous cherchons à délier l'analyse d'une simple approche générationnelle très controversée (Ennuyer, 2021) pour identifier les raisons des usages et des non-usages par une compréhension fine et systémique des dynamiques d'appropriation de ces technologies dont la gratuité facilite une certaine accessibilité. L'appropriation est définie comme un processus actif, dynamique et social par lequel un apprenant reconfigure un dispositif prescrit pour construire un dispositif vécu qui soit cohérent, pertinent et efficient, en fonction de ses caractéristiques cognitives, affectives et de son environnement (Paquelin, 2009). Ancrée dans une perspective agentive et développementale, cette étude mobilise la notion de capabilité pour analyser l'exercice du pouvoir d'agir des personnes étudiantes en lien avec les technologies d'IAgen pour différencier ce qui relève des ressources disponibles, de leur potentiel d'actualisation et des choix qu'elles effectuent. Nous cherchons à analyser « [leur] mise en capacité à apprendre et à se développer (Fernagu, 2021) » (Fernagu, 2022) avec ces technologies.

Rappelons que « le pouvoir d'agir au sens de la théorie des capabilités vise le développement, le bien-être et l'épanouissement » (Fernagu, 2022, 121) des personnes dans la perspective de leur accomplissement. Il s'agit d'analyser le processus de transformation de ressources internes au sujet et de ressources externes disponibles dans l'organisation et son environnement, en possibilités. En second lieu, l'intention est portée sur l'actualisation de ces possibilités en actions effectives qui conduit à la réalisation d'accomplissements. Sen (2001) et Fernagu (2022) rappellent le rôle de facteurs qui participent de la potentialisation de situations et de leur actualisation. Les facteurs dits de conversion participent de la conversion des ressources en capacité d'action, en possibilités. Ils sont définis comme facteur qui « correspondent à l'ensemble des facteurs qui facilitent (ou entravent) la capacité d'un individu à faire usage des ressources à sa disposition pour les convertir en réalisations concrètes. Ces facteurs peuvent être individuels (sexe, âge, caractéristiques génétiques, expérience, niveau de formation, etc.), sociaux (héritage social de l'individu, équipe de travail, etc.), ou environnementaux (contraintes/opportunités géographiques et institutionnelles, contexte normatif et culturel, moyens techniques, organisation du travail, etc.) » (Fernagu-Oudet, 2012, 9). Les facteurs de conversion peuvent être positifs ou négatifs, et définissent l'espace d'opportunités. Les facteurs de choix contribuent à l'actualisation concrète et effective des possibilités en action : ils vont « guider le choix des accomplissements qui seront réalisés parmi l'ensemble des accomplissements possibles » (Blandin, 2022, 138). Par exemple, la personne étudiante

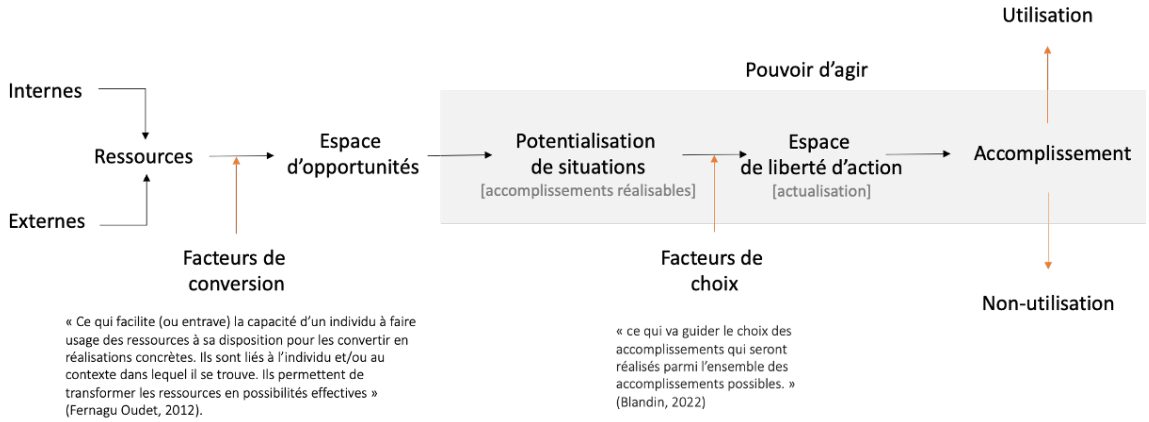
BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

peut maitriser des fonctionnalités de l'IAgen accessibles gratuitement (facteur de conversion positif) sans percevoir la possibilité de les mobiliser en l'absence d'un cadre explicite d'autorisation de leur usage (facteur de conversion négatif). Toutefois l'existence d'un cadre ne suffit pas, car la personne peut choisir de ne pas les utiliser afin de conserver sa capacité à apprendre (facteur de choix). L'intérêt de ce cadre est de distinguer l'espace d'opportunités de l'espace de liberté d'action au sein duquel la personne choisit d'actualiser certaines potentialités pour accomplir une tâche, un projet. Au sein de cet espace physique et symbolique, l'apprenant dispose d'une latitude effective pour adapter, transformer ou orienter son activité en fonction des ressources matérielles (technologies d'IAgen), humaines (corps enseignant, pairs, etc.), organisationnelles (cadres et politiques) disponibles.

L'espace des opportunités désigne l'ensemble des choix réellement accessibles à une personne dans une situation donnée, c'est-à-dire l'éventail de possibilités d'action à partir desquelles elle peut effectivement sélectionner ce qu'elle souhaite faire ou devenir, un espace qui offre des degrés de liberté d'action et de choix à l'apprenant. L'espace de liberté désigne l'ensemble des possibilités d'actions à partir duquel elle peut effectuer des choix d'actions, un espace dont les potentiels sont actualisables, dans lequel une personne peut décider, exercer son pouvoir d'agir, explorer, créer et se projeter, en mobilisant ses ressources personnelles et sociales, un espace dont l'actualisation relève de l'autodétermination et de l'autorégulation. Ce pouvoir d'agir de la personne conduit à des accomplissements qui peuvent se traduire par un usage ou un non-usage des technologies d'IAgen. L'actualisation des possibles définit l'espace d'accomplissement ou d'actualisation de cette personne (figure 4).

Figure 4

Dynamique capacitante (d'après Blandin, 2022; Fernagu-Oudet, 2012)



Des ressources aux accomplissements

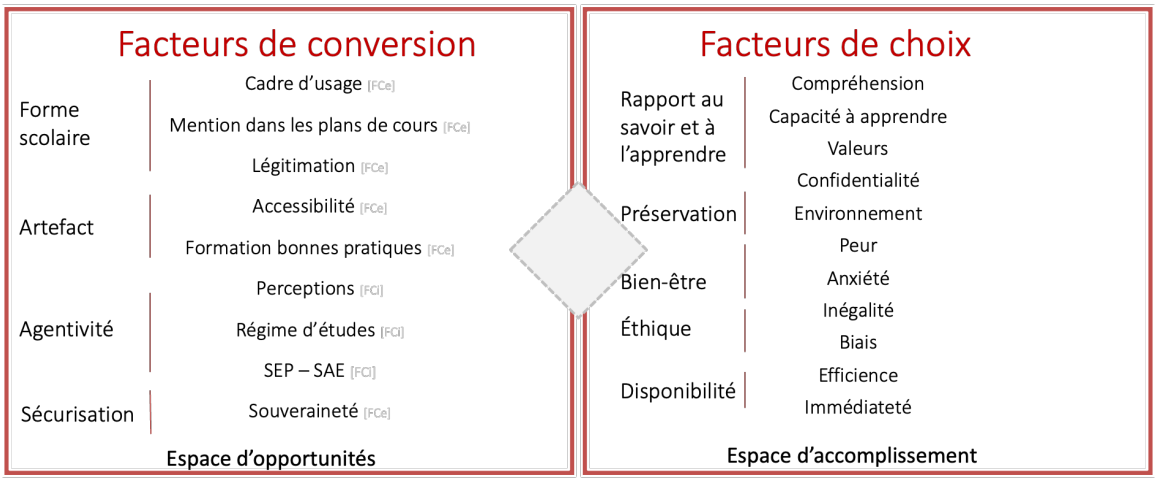
Plusieurs dimensions intrinsèques et extrinsèques aux répondants et répondantes sont identifiables à partir de l'analyse des données collectées pour expliciter ce qui motive l'utilisation des technologies d'IAG. Pour ce qui est propre à la personne (ressources internes), nous relevons sept facteurs qui sont l'âge, le genre, l'aisance financière, le cycle d'études, la culture pédagogique, la disponibilité temporelle et la possible présence de troubles neuroatypiques. Pour ce qui relève de l'environnement de la personne, comprenant les ressources présentes, nous identifions quatre principaux facteurs qui sont : 1) le domaine d'études, 2) les formations suivies à l'IAgen, 3) le design pédagogique comprenant la nature des évaluations et 4) les modalités des cours (présence, hybride, distance).

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

L'analyse des données permet d'identifier des facteurs de conversion qui définissent l'espace d'opportunités et des facteurs de choix qui explicitent les accomplissements (figure 5).

Figure 5

Espace d'opportunités, espace d'accomplissement (FCe : facteur de conversion externe, FCi : facteur de conversion interne)



Espace d'opportunités et facteurs de conversion

Dans une perspective compréhensive, une analyse des ressources internes et externes de la personne étudiante a été effectuée à partir des données collectées. La mobilisation des technologies d'IAgen est liée à l'âge; elle est plus importante chez les moins de 25 ans (63,3 %) que chez les plus de 50 ans (39,4 %). Le croisement avec le genre des personnes répondantes précise cette mobilisation différenciée des technologies d'IAgen. Ces analyses rappellent l'évolution du rapport générationnel aux technologies bien que le taux d'utilisation augmente chaque année l'écart demeure[1].

Plusieurs facteurs de conversion sont identifiés, qu'ils soient internes aux personnes (perception, régime d'étude, sentiment d'efficacité personnelle, confiance en soi, accessibilité aux outils) ou externes (cadres et politiques institutionnelles, explicitation contextualisée de ce qui est autorisé, formation aux bonnes pratiques, souveraineté).

L'agentivité définie par Bandura (2001) comme la capacité d'influencer de manière intentionnelle les événements de leur vie renforcée par un sentiment d'efficacité-personne semble un facteur de conversion positif pour certaines personnes étudiantes.

> « Sans l'ombre d'un doute, le GenAI est un assistant d'apprentissage extraordinairement puissant et efficace, lorsqu'il est bien utilisé. Personnellement, j'apprends davantage avec le GenAI qu'avec les livres et la matière directement enseignée par les professeurs. Il me permet d'approfondir chaque concept, de vérifier ma compréhension et de créer des outils sur mesure pour m'aider dans mes études. Je peux corriger mes erreurs, mieux formuler mes pensées et apprendre par l'exemple. Je me sens 1000 % efficace et l'apprentissage demeure sur le long terme. » [Étu. 3834]

[1] « Le sondage mené auprès de 1614 personnes au pays montre un écart net entre la façon dont les jeunes et les personnes plus âgées perçoivent l'IA : 58 % des 18 à 34 ans ont déclaré utiliser des technologies d'IA, contre seulement 13 % des 55 ans et plus. » (Radio-Canada, 2024)

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

Une agentivité qui serait favorisée par un cadre d'usage explicite de ces technologies. La perception de l'absence de cadre d'usage est un facteur de conversion négatif, qui entrave la mobilisation de ces technologies dans la réalisation des activités d'apprentissage pour 25 % des personnes non utilisatrices qui ignorent leurs bonnes pratiques et leurs règles.

La maitrise des fonctionnalités des technologies d'IA apparait un important facteur de conversion : 52,4 % des personnes utilisatrices déclarent les maitriser contre 22,4 % des personnes non utilisatrices; 59,8 % de celles-ci déclarent avoir un niveau de compétence minimal (62 % pour la tranche d'âge 35-49 ans). Ces résultats rappellent l'existence d'une fracture numérique (fracture d'usage).

L'espace d'opportunités varie pour les personnes apprenantes selon leur contexte, mais également selon leurs connaissances et leurs représentations de la gouvernance des données et de l'intégrité des entreprises qui proposent ces outils. L'absence perçue de transparence et l'invisibilité algorithmique agissent comme facteurs de conversion négatifs, ce qui peut expliciter que, pour certains répondants, ces ressources ne sont pas transformées en possibilités effectives.

> « Le fait que la très grande majorité des services d'IA générative soit guidée par le profit devrait aussi être une source de questionnements. Les entreprises offrant des services d'IA générative n'ont pas démontré la rigueur académique et éthique nécessaire à un usage en confiance de cette technologie. Le peu de lois, de normes et de règles d'usage entourant l'IA devrait, selon moi, forcer une pause dans son adoption par des institutions telles que notre université. » [Étu. 2265]

Espace d'accomplissement et facteurs de choix

L'un des principaux facteurs de choix d'actualisation des fonctionnalités des technologies d'IAgen concerne le rapport à l'apprendre, appréhendé comme le désir de comprendre et la conservation de sa capacité à apprendre. La conservation de la capacité à apprendre est le motif premier évoqué par les personnes non utilisatrices (65,9 % des personnes non utilisatrices). Ce pourcentage varie selon le cycle d'études : 71,7 % pour les personnes inscrites aux cycles supérieurs. Ce pourcentage est légèrement plus élevé chez les personnes de nationalité canadienne (62,1 %) que chez les personnes résidentes ou internationales (57,6 %), et plus élevé au premier cycle (65,1 %) qu'aux cycles supérieurs (54,3 %). Ce motif rejoint ce que Coulon (1997) nomme le temps de l'étrangeté, celui de la gestion de la rupture avec les études antérieures et conduit à une appropriation des règles et attendus spécifiques aux études universitaires.

> « L'intelligence artificielle bien utilisée est un outil de traitement rapide qui supporte l'intuition humaine et la créativité, mais il présente un risque s'il est mal utilisé. Le risque que je perçois réside dans le fait que, si mal utilisés, ces outils pourraient devenir des instruments qui uniformiseraient la pensée, la vison et freinerait ou limiterait le développement des nouveaux penseurs, ou même de ceux qui exercent depuis longtemps, ce qui est contraire à l'exploration de nouvelles idées et approches, ce qui est le fondement des études universitaires, sans compter le fait que dans certains domaine, comme la médecine ou autre science humaine, ça déshumaniserait le raisonnement. » [Étu. 2836]

Le choix d'utilisation semble également dirigé par la recherche d'une complémentarité entre ce qui est proposé dans le cadre du cours et l'expression d'un besoin de soutien pour la compréhension.

> « Cela m'aide énormément dans mes études avant un examen et la compréhension de matière que je ne comprenais pas à la base. Parfois un professeur peut tenter de vous expliquer à sa façon, mais l'IA va changer ses explications jusqu'à ce que tu comprennes. En d'autres mots : l'IA s'adapte à toi et ce n'est pas à toi de s'adapter au prof. » [Étu. 4130]

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

L'optimisation du temps et la recherche de productivité sont deux facteurs de choix identifiés traduisant des utilisations plus ou moins modérées. Les personnes utilisatrices sont 37,6 % (2025) à 38,1 % (2026) à exprimer la recherche d'un gain de temps dans la vie quotidienne, et 30,2 % (2025) à 31,5 % (2026) à mobiliser ces technologies pour accroitre leur efficacité dans les productions.

> « J'utilise modérément l'IA pour améliorer ma productivité ou explorer d'autres avenues possibles (ex. : comparer ma structure de texte initiale et lui demander d'en proposer d'autres, créer des designs de présentations, etc.). » [Étu. 319]

L'augmentation de sa productivité pour être plus efficace est un facteur de choix pour 30,2 % des personnes utilisatrices. Un pourcentage qui est légèrement supérieur lorsque les personnes sont à temps partiel (32,6 %), ce qui pourrait être lié à la recherche de conciliation entre les études et les autres activités de ces personnes.

Le gain de temps dans la vie quotidienne est un facteur de choix pour 37,6 % des personnes utilisatrices. Cette recherche de l'optimisation temporelle est plus fréquente chez les personnes qui sont à temps plein et étudient au premier cycle (40,3 %), sans doute en lien avec leur besoin d'approfondissement de concepts pour lesquels ils mobilisent des outils d'IAgen (67,2 %).

> « L'intégration des outils d'IA générative à l'apprentissage peut offrir un accès rapide à des informations variées, aider à comprendre des sujets complexes et enrichir la pratique linguistique. […] L'important est de croiser leurs apports avec d'autres sources, de rester critique et curieux, afin de profiter pleinement de ces outils sans renoncer à sa propre réflexion et à la diversité des approches. » [Étu. 3080]

Ce facteur de choix est modulé chez certaines personnes par la nécessité exprimée de vérifier ce qui est produit par l'IA : 89 % des personnes étudiantes utilisatrices sont tout à fait d'accord avec le besoin de vérifier ce qui est produit par les algorithmes. Ce pourcentage varie notamment selon des domaines disciplinaires : 96,9 % des personnes répondantes issues de la Faculté de droit reconnaissent l'importance de vérifier les productions, 78,3 % des personnes répondantes issues de la Faculté de sciences infirmières. Le sexe et l'âge, toutes choses étant égales par ailleurs, définissent un rapport singulier à la vérification des productions algorithmiques.

L'anxiété de l'échec pour le non-respect des règles d'usage de ces artefacts apparait comme un facteur de choix. C'est 32,1 % des personnes répondantes non utilisatrices qui mentionnent la crainte d'échouer pour ne pas avoir respecté les règles d'usage. Et 19,8 % expriment la peur d'un échec en cas d'usage de ces outils. Cette anxiété est plus fortement exprimée par les personnes étudiantes de premier cycle à temps plein. Ces dernières sont davantage utilisatrices que les personnes à temps partiel, comme si une fréquence d'utilisation plus élevée renforçait le risque de non-respect des règles.

L'un des facteurs de choix exprime une tension entre ce qui est demandé dans le cadre des activités pédagogiques et les valeurs et le contexte de la personne étudiante. Parmi ces dimensions, il apparait que le rapport à l'évaluation soit un facteur de choix, comme l'exprime cette personne étudiante :

> « Il faudra assurément revoir les modes d'évaluation pour tous en intégrant plus d'entrevues, d'examens en classe ou en direct ou autre afin d'éviter l'utilisation de l'I.A. à mauvais escient. Une note toutefois : pour les jeunes apprenants, c'est un fléau. Je juge toutefois que rendue à mon niveau d'études (2e maitrise), je ne me soucie plus de mes notes, je suis là uniquement pour apprendre et j'utilise l'I.A. pour me sauver du temps sur les trucs que je connais déjà. » [Étu. 2374]

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

L'évaluation est reconnue, tant par les personnes étudiantes qu'enseignantes, comme devant être modifiée : 78,2 % des personnes étudiantes utilisatrices sont partiellement ou totalement d'accord sur la nécessité pour les personnes enseignantes de revoir les évaluations, revue pour être adaptée tant aux objectifs qu'à la nature des activités qui sont proposées aux personnes étudiantes pour mobiliser leurs connaissances et exercer leurs compétences. Le propos révèle également l'importance du rapport au savoir et à l'apprendre (Charlot, 1997), comme si l'internalisation des objectifs et des finalités de l'apprentissage participait du positionnement de la personne par rapport à son projet. Il apparait comme une économie de l'usage fondé sur la recherche d'un équilibre, d'une optimisation temporelle pour disposer de plus de temps pour vivre pleinement son processus d'apprentissage.

La notion de bien-être est identifiée comme un facteur de choix de faire usage ou non des technologies d'IAgen. Analysé dans le corpus à partir de termes relevant d'un même champ sémantique (stress, anxiété), ce facteur de choix peut intervenir positivement ou négativement dans l'actualisation de ces technologies conduisant à un usage ou à un non-usage. Par exemple, la crainte de ne pas respecter les règles d'utilisation des instruments d'IAgen peut générer du stress, une crainte de disqualification des productions.

> « Il s'agit d'un outil extrêmement utile pour les étudiants qui sont débordés, notamment parce qu'ils sont forcés de travailler durant leurs études pour survivre. En effet, l'utilisation responsable d'IA est extrêmement pertinente pour sauver du temps de recherche et pour structurer des travaux, temps qui peut être crucial pour ces étudiants. Je crois donc que l'IA est l'inverse d'une source d'injustice et peut permettre à des étudiants moins favorisés socio-économiquement de se sauver beaucoup d'anxiété et de temps. Or, la rédaction de texte grâce à l'IA est, selon moi, simplement lâche et malhonnête. » [Étu. 4332].

Discussion

L'analyse identifie des facteurs de conversion individuels, sociaux et institutionnels. Plusieurs facteurs personnels sont identifiés, tels que les caractéristiques cognitives et neurologiques, le niveau de maitrise préalable [pré-acquis], les compétences dans la maitrise des technologies d'IAgen, le rapport à l'apprendre et leur motivation intrinsèque des répondants. Les facteurs sociaux regroupent l'encadrement pédagogique, la présence de travaux d'équipe, les normes disciplinaires, la charge de travail et l'inégalité d'accès aux instruments d'IAgen, et notamment aux versions payantes dont les fonctionnalités sont plus nombreuses et diversifiées que les versions gratuites. Les facteurs de conversion institutionnels, bien que moins nombreux, concernent les cadres qui définissent les autorisations d'usages. Les politiques d'utilisation sont considérées comme floues ou contradictoires, et le format des évaluations qui pour partie est réglementé et relève d'habitus semble inadapté. Ces facteurs peuvent être regroupés en quatre catégories : ceux qui ont trait à la forme scolaire (cadre d'usage, évaluations), ceux qui concernent les artefacts (finalités, fonctionnalités), ceux qui relèvent de l'agentivité (charge de travail, nature des activités d'apprentissage) et ceux, moins présents, liés à la confidentialité et la sécurisation des données (souveraineté). Les facteurs de choix sont principalement liés aux valeurs des personnes étudiantes, à leur conviction éthique et environnementale, et à leur volonté de préservation de leurs capacités cognitives. Leur situation personnelle, la conciliation travail-famille-études participe des choix qui parfois viennent en contradiction avec le souhait initial des personnes qui utilisent des technologies par contrainte temporelle pour avoir la capacité de gérer dans un temps défini l'ensemble des travaux à produire. De même, la disponibilité de ces artefacts peut conduire à un choix d'y recourir au lieu d'attendre les réponses des personnes enseignantes. Le rapport à la norme, à la tricherie, tout comme la peur de ne pas respecter des règles qui par ailleurs sont perçues comme floues, participent du choix d'utiliser ou non l'IAgen.

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

Ces analyses invitent à une approche intersectionnelle des usages de ces artefacts et de la vulnérabilité rappelant l'importance de l'environnement des personnes étudiantes et les possibles liens avec les ressources internes de la personne et ses facteurs de choix. Elle permet d'analyser les différentes dimensions qui se combinent et interagissent pour mieux saisir cette dynamique capacitante (Crenshaw, 1989).

La décision d'utilisation des technologies d'IAgen semble pour certaines personnes répondantes être dirigée par une tension entre ce que la personne perd et ce qu'elle gagne dans l'usage, un processus d'autorégulation qui contribuerait à la gestion de son stress cognitif.

> « L'utilisation de ChatGPT diminue mon autonomie, car je me repose beaucoup sur ses retours lorsque je lui envoie les versions finales de mes travaux. En revanche, il m'encourage, m'offre une présence et désamorce ma panique lorsque je réalise que mon travail ne répond pas aux exigences ou que je ne comprends pas les consignes. » [Étu. 1065]

Le domaine d'études et de la profession visée est une dimension de cette intersectionnalité qui agit comme facteur de choix. Plusieurs domaines sont soumis à une forte évolution des métiers et des besoins de compétences, avec toutefois des issues différentes, même si tous ont en commun une révision du métier. Lorsque la créativité est le cœur du métier, la présence des technologies d'IAgen génère un stress identitaire.

> « Je viens du domaine artistique et créatif. J'ai de nombreux amis (surtout en concept art) qui ont perdu des emplois ou se sont vu obligé d'intégrer cet outil dans leur méthode de travail. Le peu de liberté créative qu'ils avaient a été ainsi considérablement restreinte. J'ai été témoin de leur anxiété, détachement et perte de motivation par rapport à leur travail. L'utilisation de l'IA a des conséquences trop peu explorées sur l'inventivité humaine. » [Étu. 2380]

Dans d'autres secteurs, le facteur de choix qui conduit à mobiliser les technologies d'IAgen est lié à leur omniprésence dans le monde du travail, tout en étant modulé par la nécessité de développer des capacités spécifiques pour diminuer la dépendance à l'outil qui peut devenir délétère.

> « Je suis en génie informatique. Dans le domaine de la programmation, l'utilisation de l'IA est absolument partout. Beaucoup d'étudiants ne sont pas capables de coder car ils sont presque entièrement dépendants de ChatGPT. » [Étu. 1836]

Ces analyses conduisent à confirmer deux constats. Les technologies d'IA sont à la fois un mal et un remède invitant à quitter une approche oppositionnelle pour développer une posture compréhensive des dynamiques capacitantes et possiblement d'innovation sociale, ce qui suppose d'aborder cette problématique du rapport de l'éducation à l'IA sous l'angle de tensions qui doivent encore être approfondies en lien avec l'intégrité intellectuelle et le développement de capacités cognitives. La compréhension suppose de considérer le monde éducatif présent dans un environnement socio-économique et culturel qui définit les pratiques des outils d'IAgen en dehors des enceintes universitaires tout en considérant les valeurs éducatives et la mission du postsecondaire.

> « Sur le marché du travail, les employeurs imposent l'usage de ces outils. Ne pas savoir les utiliser est pénalisant. » [Étu. 1657].

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

Conclusion

L'IA est faite pour rester tant elle est présente dans nos quotidiens. Les résultats présentés invitent à ne pas renoncer aux technologies d'IAgen, mais à poursuivre les réflexions en interrogeant les conditions propices au développement des capabilités qui reposeraient notamment sur un affranchissement des monopoles pour se recentrer sur des échelles plus locales et modestes qui sécurisent tout en offrant les fonctionnalités qui soutiennent une appropriation autonomisante de ces technologies.

Plusieurs dimensions doivent être considérées, qu'elles concernent les acteurs ou l'environnement au sein desquels se déroulent les actions. Bien que non suffisante, l'existence d'une politique universitaire est essentielle et ne devrait pas viser l'égalité d'outillage *per se*, mais le développement contextualisé des capabilités : formation à l'usage critique, transparence des usages, scénarios pédagogiques qui maximisent les libertés effectives. Le défi est de développer des usages émancipateurs des instruments d'IAgen dans la perspective d'une agentivité épistémique qui soutienne le développement des savoirs par l'individu davantage que la délégation de tâche cognitive. Il apparait également fondamental de soutenir l'évolution des pratiques d'évaluation qui reconnaissent à la fois l'usage sous conditions de ces technologies, tout en veillant à maintenir l'intégrité intellectuelle et le développement d'une maitrise autonome des savoirs et du pouvoir d'agir fondés sur un renforcement de l'esprit critique. Repenser les fonctions de l'évaluation et ses modalités dans ce contexte en dehors de toute logique de surenchère devient un enjeu du développement des capabilités pour rééquilibrer la culture de la performance avec le processus d'apprentissage, pour permettre à la personne étudiante d'être moins vulnérable.

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

Liste des références

Abd-Alrazaq, A., AlSaad, R., Alhuwail, D., Ahmed, A., Healy, P. M., Latifi, S., Aziz, S., Damseh, R., Alrazak, S. A. et Sheikh, J. (2023). Large language models in medical education: Opportunities, challenges and futures directions. *JMIR Medical Education*, *9*(1), e48291. https://mededu.jmir.org/2023/1/e48291

Anthony, J. et Fisch-Ferguson, J. (2024). Generative AI: Student Perception on ChatGPT Prompt Feedback in Postsecondary Online Education. *Proceedings of the World Conference on Social Sciences and Humanities 1*(1), 1-15. https://doi.org/10.33422/shconf.v1i1.495

Balogh, A. (2024). Educational Innovation of Using Artificial Intelligence in University Education: A Comprehensive Student Survey. *International Journal on Lifelong Education and Leadership 10*(2), 55-65. https://doi.org/10.25233/ijlel.1528746

Bandura, A. (2001). *Social cognitive Theory: An Agentic Perspective*. Annual Review of Psychology Volume 52, 2001, 1-26. https://doi.org/10.1146/annurev.psych.52.1.1

Bernstein, B. (2007). *Pédagogie, contrôle symbolique et identité [Pedagogy, Symbolic Control and Identity]* (trad. fr. par G. Ramognino Le Déroff et P. Vitale). Les Presses de l'Université Laval. (Ouvrage original publié en 1996). https://doi.org/10.1515/9782763714318

Blandin, B. (2022). Pour une approche mésologique des « environnements capacitants » dans une perspective d'ingénierie, dans *Travail et Apprentissages, 2022/1*(23), 130-147. https://doi.org/10.3917/ta.023.0130

Bruillard, É. (2025). Intelligence artificielle générative et éducation scolaire : quelques réflexions, *STICEF*, *32*(1), 129-153, https://doi.org/10.23709/STICEF.32.1.6

Charlot, B. (1997). *Du rapport au savoir.* Paris : Anthropos.

Coulon, A. (1997). *Le métier d'étudiant. L'entrée dans la vie universitaire*, Presses universitaires de France.

Crenshaw, Kimberlé W. (1989). Demarginalizing the Intersection of Race and Sex: A Black Feminist Critique of Antidiscrimination Doctrine, Feminist Theory and Antiracist Politics. *University of Chicago Legal Forum*, 1989(1), 139-167. https://chicagounbound.uchicago.edu/uclf/vol1989/iss1/8/

Cuban, L. (1997). Salle de classe contre ordinateur : vainqueur la salle de classe, *Recherche & Formation, 26*, 11-19.

De Angelis, L., Baglivo, F., Arzilli, G., Privitera, G. P., Ferragina, P., Tozzi, A. E., et Rizzo, C. (2023). ChatGPT and the rise of large language models: The new AI-driven infodemic threat in public health. *Frontiers in Public Health*, 11, article 1166120. https://doi.org/10.3389/fpubh.2023.1166120

Duhaylungsod, A. V., et Chavez, J. V. (2023). ChatGPT and other ai users: Innovative and creative utilitarian value and mindset shift. *Journal of Namibian Studies: History Politics Culture*, 33, 4367-4378.

Ennuyer, B. (2021). La « fracture des générations », slogan ou risque réel? *TIERS, la revue de la médiation familiale,* 30, 147-158.

Fernagu. S. (2022). L'approche par les capabilités dans le champ du travail et de la formation : vers une définition des environnements capacitants? *Travail et apprentissage*, *1*(23), 40-69. https://doi.org/10.3917/ta.023.0040

Fernagu-Oudet, S. (2012). Concevoir des environnements de travail capacitants comme espace de développement professionnel : le cas du réseau réciproque d'échanges des savoirs à La Poste. *Formation emploi*, 119, 7-27. https://doi.org/10.4000/formationemploi.3684

Giray, L., et Aquino, R. (2024). Use and impact of ChatGPT on undergraduate engineering students: A case from the Philippines. *Internet Reference Services Quarterly 28*(4), 453-462. https://doi.org/10.1080/10875301.2024.2384028

Ghimire, P. R., Neupane, B. P., et Dahal, N. (2024). Generative AI and AI Tools in English Language Teaching and Learning: An Exploratory Research. *English Language Teaching Perspectives, 9*(1-2), 30-40. https://doi.org/10.3126/eltp.v9i1-2.68716

Jouët, J. (2000). Retour critique sur la sociologie des usages. *Réseaux. Communication – Technologie – Société,* 100, 487-521. https://www.persee.fr/doc/reso_0751-7971_2000_num_18_100_2235

Jiang, J. (2024). When generative artificial intelligence meets multimodal composition: Rethinking the composition process through an AI-assisted design project. *Computers and Composition, 74*, article 102883. https://doi.org/10.1016/j.compcom.2024.102883

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

Kim, J., Yu, S., Detrick, R., et Li, N. (2025). Exploring students' perspectives on Generative AI-assisted academic writing. *Education and Information Technologies, 30*(1), 1265-1300. https://doi.org/10.1007/s10639-024-12878-7

Koos, S., et Wachsmann, S. (2023). Navigating the Impact of ChatGPT/GPT4 on Legal Academic Examinations: Challenges, Opportunities and Recommendations. *Media Iuris*, *6*(2), 255-270. https://doi.org/10.20473/mi.v6i2.45270

Laflamme, A., et Bruneault, F. (2025). *Résultat d'un sondage sur l'utilisation de l'IA générative : cégeps et universités de la région de Montréal* (PIM). https://pim.quebec/assets/pim/documents/Publications/Rapport_sondage_IAg_2025_PIM_OBVIA.pdf

Léger, N., et Tallent A. (2025, avril). L'IA aux frontières de l'esprit, *Revue Esprit*, 520. https://esprit.presse.fr/article/nicolas-leger-et-adrien-tallent/l-ia-aux-frontieres-de-l-esprit-45869

Liendle, M. (2012). Vulnérabilité. Dans M. Formarier et L. Jovic (dir.), *Les concepts en sciences infirmières* (2e éd., p. 304-306). Association de Recherche en Soins Infirmiers. https://doi.org/10.3917/arsi.forma.2012.01.0304

Lodge, J. (2024). AI in the wild: How students are using generative AI in their learning. *Pacific Journal of Technology Enhanced Learning 6*(1), 1. https://doi.org/10.24135/pjtel.v6i1.176

Meyer, F., et Piché, S. (2024, 16 février). *Portrait des pratiques et préoccupations entourant les IAG en contexte académique : perspectives étudiantes à l'UdeS.* [communication orale]. Apprivoiser les IA. Université de Sherbrooke, QC, Canada. https://www.usherbrooke.ca/ssf/fileadmin/sites/ssf/Enseignement/ia/conferences/apprivoiser_les_ia/f_meyer_portrait_des_pratiques_enquete_udes.pdf

Paquelin, D., Tendeng, M.-L., Djieufack, E.-B. et Kropf, V. (2025a). *Portrait de l'utilisation de l'IAgen par les personnes étudiantes à l'Université Laval*. Obvia. https://doi.org/10.61737/NWLY1707

Paquelin, D., Tendeng, M.-L., Djieufack, E.-B. et Kropf, V. (2025b). *Portrait de l'utilisation de l'IAgen par le corps professoral et enseignant de l'Université Laval*. Obvia. https://doi.org/10.61737/SECP3363

Paquelin, D. (2009). *L'appropriation des dispositifs numériques de formation : du prescrit aux usages*. L'Harmattan.

Pascal, F., Taddei, F., de Falco, M. et Gallié, E-P. (2025, juin). *IA et Enseignement Supérieur : Formation, Structuration et Appropriation par la Société.* Rapport. Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche. https://www.enseignementsup-recherche.gouv.fr/sites/default/files/2025-07/rapport-intelligence-artificielle-et-enseignement-sup-rieur-formation-structuration-et-appropriation-par-la-soci-t--37540.pdf

Proulx, S. (2015). La sociologie des usages, et après? *Revue française des sciences de l'information et de la communication,* 6. https://doi.org/10.4000/rfsic.1230

Radio-Canada. (2024, 9 février). *Le recours à l'IA en hausse dans la population canadienne*. https://ici.radio-canada.ca/nouvelle/2048276/ia-canada-sondage-hausse-utilisation

Sandu, R., Gide, E., et Elkhodr, M. (2024). The role and impact of ChatGPT in educational practices Insights from an Australian higher education case study. *Discover Education 3*(1), 71. https://doi.org/10.1007/s44217-024-00126-6

Sen, A. (2001). *Éthique et économie.* PUF (rééd. « Quadrige »).

Sen, A. (2000). *Repenser l'inégalité*. Seuil.

Shafiqa, A. F., Marnaoui, S., et Ahmed Al Anqodi, H. (2024). Written Assignments and Generative Artificial Intelligence: Challenges and Considerations for English Education Major Students at A'Sharqiyah University, Oman. *Arab World English Journal 15*(4), 22-38. https://doi.org/10.24093/awej/vol15no4.2

Zeller, A., et Chevry Pebayle, E. (2024). Usage des Intelligences artificielles génératives à l'université : regards croisés entre usagers et professionnels des bibliothèques universitaires. *Revue COSSI, (13)*. https://doi.org/10.34745/numerev_1968

Zhou, X., Zhang, J., et Chan, C. (2024). Unveiling Students' Experiences and Perceptions of Artificial Intelligence Usage in Higher Education. *Journal of University Teaching and Learning Practice, 21*(06). https://doi.org/10.53761/xzjprb23

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

Abstract / Resumen / Resumo

From the Realm of Possibilities to Capabilities: Uses and Non-Uses of Generative AI Tools in Postsecondary Education

ABSTRACT

Over the past three years, the digital landscape has been profoundly transformed by the rapid and widespread emergence of generative artificial intelligence (GAI) technologies. Their integration into the field of education—for both students and teachers—now appears inevitable. Building on previous research (Bruillard, 2025), this article, drawing on a study carried out with postsecondary students, offers an analysis of the process through which individuals develop their capacity to act, learn, and empower themselves within their environment (empowerment dynamic) to explain the uses and non-uses of GAI technologies. From an intersectional perspective, various factors of conversion and choice are identified to understand the emergence of a realm of possibilities and its realization by students based on a set of factors. These analyses lead two findings. AI technologies are both a problem and a solution, calling for a shift away from an oppositional approach toward a comprehensive understanding of enabling dynamics and potential for social innovation. This requires addressing the issue of AI's relationship with education through the lens of multiple tensions, particularly temporal, cognitive, metacognitive, and evaluative. The importance of a clear usable framework is emphasized as a means of reducing potential sources of stress and supporting the development of academic skills aligned with the demands of the socio-economic world.

Keywords: appropriation, capability, GAI, postsecondary, stress, vulnerability

Del espacio de posibilidades a las capacidades: usos y no usos de las herramientas de IA generativa en la educación postsecundaria

RESUMEN

En los últimos tres años, el panorama digital se ha visto profundamente transformado por la rápida y masiva aparición de las tecnologías de inteligencia artificial generativa (IAGen). Su integración en el ámbito educativo, tanto por parte de los estudiantes como de los docentes, parece ahora inevitable. Como complemento de trabajos anteriores (Bruillard, 2025), este artículo, basado en un estudio realizado con estudiantes de educación postsecundaria, propone un análisis del proceso mediante el cual las personas desarrollan su capacidad de actuar, aprender y emanciparse en su entorno (dinámica capacitadora) para explicar los usos y los no usos de las tecnologías de IAgen. Desde una perspectiva interseccional, se identifican diferentes factores de conversión y de elección para comprender la emergencia de un espacio de posibilidades y su actualización por parte de los estudiantes en función de un conjunto de factores. Estos análisis confirman dos constataciones. Las tecnologías de IA son a la vez un problema y una solución, lo que invita a abandonar un enfoque de oposición para desarrollar una postura comprensiva de las dinámicas capacitadoras y, posiblemente, de innovación social. Esto supone abordar esta problemática de la relación de la IA con la educación desde el ángulo de múltiples tensiones, en particular temporales, cognitivas, metacognitivas y evaluativas. Se destaca la importancia de contar con un marco de uso explícito para reducir las posibles fuentes de estrés y fomentar el desarrollo de las competencias académicas relacionadas con las exigencias del mundo socioeconómico.

Palabras clave: apropiación, capacidad, IAgen, educación superior, estrés, vulnerabilidad

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

Do campo dos possiveis às capacitações: usos e não usos das ferramentas de IA generativa no ensino pós-secundário

RESUMO

Nos últimos três anos, o panorama digital sofreu profundas transformações devido ao rápido e massivo surgimento das tecnologias de inteligência artificial generativa (IAGen). A sua integração no âmbito educativo, tanto por parte dos estudantes como dos docentes, parece agora inevitável. Em complementaridade com trabalhos anteriores (Bruillard, 2025), este artigo, baseando-se num estudo realizado junto aestudantes do ensino superior, propõe uma análise do processo através do qual os indivíduos desenvolvem sua capacidade de agir, aprender e emancipar-se no seu ambiente (dinâmica capacitante) para explicitar as utilizações e as não utilizações das tecnologias de IAgen. Situando-se numa perspetiva interseccional, são identificados diferentes fatores de conversão e de escolha para compreender o surgimento de um espaço de possibilidades e a sua concretização pelos estudantes de acordo com um conjunto de fatores. Essas análises levam a confirmar duas constatações. As tecnologias de IA são simultaneamente mal e remédio, convidando a abandonar uma abordagem de oposição para desenvolver uma postura compreensiva das dinâmicas capacitantes e, possivelmente, de inovação social, o que pressupõe abordar essa problemática da relação da IA com a educação sob o ângulo de múltiplas tensões, nomeadamente temporais, cognitivas, metacognitivas e avaliativas. Recorda-se a importância de um quadro de utilização explícito para reduzir possíveis fontes de stress e apoiar o desenvolvimento de competências académicas relacionadas com as exigências do mundo socioeconómico.

Palavras-chave: apropriação, capacidade, IAgen, pós-secundário, stress, vulnerabilidade

© Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

médiations & médiatisations
Revue internationale sur le numérique en éducation et communication

L'apport des outils technologiques pour l'apprentissage par progression conditionnelle des mathématiques, une promesse inachevée

https://doi.org/10.52358/mm.vi24.514

Simon Landry, étudiant au doctorat en sciences de l'éducation
Université de Montréal, Canada
simon.landry.6@umontreal.ca
https://orcid.org/0009-0009-2862-2526

RÉSUMÉ

Ce récit de pratique explore l'implantation de l'apprentissage par progression conditionnelle (APC) dans l'enseignement des mathématiques au secondaire, en contexte québécois. L'APC repose sur l'idée que l'élève doit maîtriser chaque étape avant de progresser, ce qui pose des défis importants en classe hétérogène. L'auteur décrit les limites des approches traditionnelles et les difficultés rencontrées avec des outils numériques courants (Google Forms, Microsoft Teams), qui ne permettent pas une rétroaction efficace ni une progression conditionnelle automatisée. Après plusieurs expérimentations, une solution innovante a été développée : l'utilisation de formulaires PDF programmés en JavaScript, intégrés à Teams. Cette méthode assure la validation des réponses en temps réel, la sauvegarde du progrès et une correction automatisée, réduisant le temps alloué à la correction d'exercices simples, permettant ainsi de concentrer les interventions de l'enseignant sur le raisonnement mathématique et favorisant une plus grande autonomie des élèves. Bien que cette approche exige un investissement initial considérable en temps et en compétences techniques, elle constitue une avancée significative pour l'individualisation des apprentissages. L'auteur conclut en soulignant le potentiel des technologies, notamment de l'intelligence artificielle, pour créer des outils intégrés et accessibles qui soutiendraient l'APC et contribueraient à réduire l'épuisement professionnel enseignant.

Mots-clés : apprentissage par progression conditionnelle, technologies éducatives, différenciation pédagogique, mathématiques

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

1. Introduction

Au tournant du 21e siècle, l'approche socioconstructiviste et l'enseignement centré sur l'élève ont gagné en popularité. Au Québec, la réforme éducative du début des années 2000 est venue cimenter cette approche en l'intégrant dans les normes et modalités éducatives exigées de la part du gouvernement. L'évaluation a connu une transformation radicale, passant d'une approche centrée sur l'acquisition, voire la mémorisation de connaissances à l'acquisition et à la maîtrise de compétences.

La pédagogie des mathématiques n'a pas échappé à cette transition. Avant la réforme, l'enseignement des mathématiques était axé sur la mémorisation de notions et sur la mécanique de divers calculs. À la suite de la réforme, l'enseignement a mis de côté la mémorisation en mettant plutôt l'accent sur le déploiement d'un raisonnement mathématique et sur la résolution de problèmes.

Toutefois, même lorsqu'on recentre l'enseignement sur l'élève et qu'on met l'accent sur le développement de compétences au lieu de l'acquisition de connaissances, les mathématiques ont cette particularité de nécessiter tout de même la capacité d'asseoir ces compétences sur un certain nombre d'opérations de base. Ainsi, même si on souhaite amener l'élève à mieux raisonner, il faut tout d'abord assurer la maîtrise de certains concepts élémentaires. Même si l'élève peut être amené à « découvrir » certaines mécaniques de calcul au fil de diverses activités pédagogiques, il reste néanmoins qu'afin d'être en mesure de bien utiliser ce processus, un certain entraînement sera requis.

Pour être optimal, cet entraînement doit suivre une progression logique. Débutant par des opérations de base, les calculs se verront se complexifier progressivement jusqu'au point où l'élève les maîtrisera suffisamment pour être en mesure de les réinvestir dans des activités pédagogiques plus complexes, comme des résolutions de problèmes ou des situations d'apprentissage.

Cette vision pédagogique connaît plusieurs conceptions. Un des premiers chercheurs à s'y être intéressé a été Bloom (1968), en introduisant le concept du *learning for mastery*. Cette approche s'articule autour du postulat selon lequel l'élève doit impérativement atteindre un seuil de maîtrise déterminé des prérequis avant de s'engager dans l'acquisition des contenus subséquents. Dans l'éventualité où l'élève ne parviendrait pas à atteindre le niveau de maîtrise requis, des ressources pédagogiques complémentaires lui sont allouées afin de soutenir l'apprentissage et la révision des notions, après quoi ils font l'objet d'une réévaluation. Ce processus itératif se poursuit jusqu'à ce que l'apprenant démontre sa maîtrise du sujet, lui permettant dès lors de progresser vers l'unité d'enseignement suivante. Cette logique trouve de nombreuses autres appellations, comme les *learning hierarchies* (Gagne, 1977), les *corrective and feedback loops* (Rana et Rana, 2025; Ruan *et al.*, 2020; Zubaidah *et al.*, 2021) ou plus récemment le *successive relearning* (Rawson et Dunlosky, 2022). Afin de simplifier la conceptualisation dans le cadre de ce récit de pratique, toutes ces approches seront regroupées dans une définition plus généraliste d'apprentissage par progression conditionnelle (APC).

L'enjeu pour un enseignant[1] lorsqu'on souhaite favoriser l'APC est l'organisation du matériel et des cours afin que les élèves soient tenus de réussir un certain niveau de complexité d'opération avant de passer au niveau supérieur. Dans un contexte d'enseignement individualisé, il est relativement simple de superviser le travail d'un élève, de constater ses erreurs et d'intervenir immédiatement afin d'apporter les correctifs nécessaires. Or, la réalité de l'enseignement est toute autre, les enseignants devant réaliser leur tâche avec un grand nombre d'élèves simultanément, souvent avec une grande hétérogénéité entre les élèves quant aux rythmes d'apprentissage.

[1] Dans ce texte, le genre masculin est utilisé comme générique, dans le seul but de ne pas alourdir le texte et n'a aucune intention discriminatoire.

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

L'arrivée de nouvelles technologies au tournant des années 2020 amenait un vent d'espoir à cette vision pédagogique, particulièrement en mathématiques. Des outils comme Google Forms, Teams, Desmos ainsi qu'une multitude d'autres plateformes comme NetMath annonçaient l'automatisation ou du moins la simplification de certaines tâches d'enseignement. La reconnaissance d'équations mathématiques rendait certaines opérations pédagogiques plus simples. La correction automatisée par l'entremise de questionnaires en ligne promettait quant à elle une économie de temps dans la correction d'exercices simples, permettant un réinvestissement de ce temps dans des interventions directes auprès des élèves, notamment quant à leur raisonnement mathématique.

Malheureusement, même si certains de ces outils numériques ont amélioré certaines pratiques pédagogiques en mathématiques, il reste néanmoins beaucoup d'embûches afin que ces derniers viennent réellement contribuer à l'APC.

Le présent récit de pratique se veut un tour d'horizon des diverses expérimentations réalisées dans le cadre de ma pratique professionnelle afin de solliciter l'aide du numérique dans cette approche pédagogique.

2. Implantation de l'APC dans le contexte d'enseignement des mathématiques en première secondaire

Au courant de l'année scolaire 2013-2014, j'éprouvais en tant qu'enseignant de grandes difficultés à faire progresser mes élèves en mathématiques de première secondaire de manière cohésive. La réduction progressive du nombre de classes spécialisées en adaptation scolaire pour les élèves en difficulté, ces derniers se trouvant désormais intégrés aux classes régulières, créait un écart grandissant entre mes élèves dans une même classe. Certains élèves commençaient l'année scolaire avec des bases solides acquises en 6e année du primaire, tandis que d'autres arrivaient en classe avec un an ou deux de retard en matière d'acquis mathématiques. Il était néanmoins attendu que tous les élèves arrivent au même point au mois de juin suivant, peu importe leur point de départ. Dans des petits groupes, il est possible de faire de la différenciation pédagogique, mais dans une classe pouvant comporter parfois près d'une trentaine d'élèves, il est plus difficile de cibler individuellement les difficultés de chacun et d'intervenir de façon spécifique alors que l'enseignement se fait en grand groupe. Devant cette réalité pédagogique, j'ai repensé mon approche pédagogique afin de mieux pouvoir répondre aux besoins de chaque élève. En m'inspirant des travaux de certains chercheurs (Bloom, 1968; Gagne, 1977; Rawson et Dunlosky, 2022), mais aussi de pratiques gagnantes, comme l'enseignement modulaire offert aux jeunes athlètes de haut niveau qui doivent combiner entraînements et école à distance, j'ai créé mes propres cahiers de mathématiques où une séquence de notions m'apparaissant logique était établie, visant ainsi à implanter une APC. La logique de cette séquence didactique visait à travailler de manière progressive mais en nombre limité certaines opérations de base (ex. : 1/12 + 5/12 → 1/4 + 5/12→ 1/4 + 1/3 → -1/4 + 2/5) avant de passer à des résolutions de problèmes où l'élève doit réinvestir ces opérations, me permettant d'évaluer son raisonnement mathématique. Cette approche impliquait toutefois certains enjeux pour lesquels j'ai dû apporter des correctifs. Je cherchais donc à maximiser mon potentiel de différenciation pédagogique, en utilisant une approche qui visait l'atteinte de deux objectifs, soit : 1) permettre à chaque élève d'avancer à son rythme de manière autonome et 2) me permettre d'offrir des rétroactions personnalisées et ciblées à chacun, en les concentrant sur son raisonnement mathématique et non sa mécanique de calcul.

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

3. Enjeux et obstacles en cours d'implantation de l'APC sans outils technologiques

À la première année de cette nouvelle approche, les devoirs à compléter à la maison faisaient encore partie du travail exigé des élèves. Même si l'enseignement en classe se faisait plus régulièrement par le biais d'activités, de mises en situation et de projets, une partie de l'apprentissage demeurait via un entraînement à certaines opérations mathématiques. Afin de limiter le temps consacré à la rétroaction vis-à-vis ces devoirs et ainsi maximiser le temps de classe consacré à la réalisation d'activités et de projets, la correction de ces devoirs s'effectuait généralement en grand groupe. Je profitais de cette occasion pour questionner mes élèves et, lorsqu'une erreur était constatée, un retour sur la notion était effectué. Quoique très efficient comme approche, cette méthode de rétroaction apportait son lot de problèmes. Tout d'abord, certains élèves pouvaient ne pas avoir fait le travail et, si durant cette période de retour ils n'étaient pas questionnés, il m'était impossible de noter ce manquement et ainsi faire un retour pour comprendre pourquoi le travail n'avait pas été réalisé. Il fallait également composer avec l'enjeu des élèves qui ne posent pas de questions. En effet, lorsque la correction se faisait en groupe, il était naïf de croire qu'un élève qui commettait une erreur allait systématiquement me demander des explications. Certains élèves le faisaient de facto, mais plusieurs préféraient ne rien dire, pour de multiples raisons. L'élève pouvait simplement noter la bonne réponse dans son travail, sans comprendre pourquoi son choix initial était erroné, ce qui limitait son apprentissage.

Certains enseignants permettent à leurs élèves d'aller consulter un solutionnaire et de se corriger eux-mêmes, réduisant ainsi leur charge de correction. Cette approche se bute toutefois aux mêmes enjeux soulevés précédemment, soit les élèves qui n'ont pas effectué le travail et qui ne font que noter les bonnes réponses ainsi que les élèves qui se corrigent, constatent des erreurs, notent les bonnes réponses, mais ne demandent pas d'aide à l'enseignant.

Devant ces constats, j'ai choisi de retravailler l'année suivante ma façon de gérer les travaux des élèves. La correction devait dorénavant se faire individuellement, à mon bureau, durant la période de travail dédiée en classe à la suite des explications. Alors que les élèves travaillent dans leurs activités d'apprentissages ou leurs projets, chaque élève était appelé à son tour pour venir me montrer son travail. Une correction individualisée était donc réalisée, me permettant de constater pour chaque élève les lacunes et lui fournir des explications supplémentaires afin que les corrections puissent être apportées à son travail.

Cette approche de correction individuelle me semblait gagnante, puisqu'elle me permettait d'avoir un portrait de chaque élève, avec des rétroactions personnalisées et ne permettant pas à l'élève qui n'avait pas effectué le travail de passer sous mon radar. L'envers de la médaille était que cette manière d'organiser ma classe était épuisante! Je devais, dans une très courte période, corriger chaque élève et lui fournir les explications nécessaires. Le tout devait se dérouler alors que je devais assurer simultanément la gestion des comportements des élèves ainsi que répondre aux questions durant la période de travail. Il arrivait même par moments que je sois forcé de créer une « liste d'attente » simplement pour limiter le nombre d'élèves qui se trouvaient autour de moi durant les périodes de travail en classe. Quoique très enrichissant pour mes élèves et moi-même, puisque j'avais l'occasion d'offrir des rétroactions à chacun d'entre eux, voyant ainsi une meilleure progression dans leurs apprentissages, je terminais chaque cours essoufflé.

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

4. Exploration d'outils technologiques pouvant contribuer à l'APC

L'arrivée de certains outils technologiques, comme Google Classroom ou Microsoft Teams, me semblait prometteuse pour alléger ma charge de correction d'exercices élémentaires, tout en conservant mon approche d'APC qui me permettrait de me concentrer sur la résolution de problèmes et l'évaluation du raisonnement mathématique. Plusieurs embûches ont toutefois été constatées, que je partage dans le présent récit de pratique, dans l'espoir que certaines solutions à ces enjeux puissent être explorées. Certaines technologies, notamment via l'approche APC, si elles en viennent à être épousées par le personnel enseignant, sont porteuses du potentiel d'alléger certaines composantes de la tâche enseignante, ce qui pourrait à son tour venir impacter l'épuisement professionnel enseignant, un enjeu largement documenté (Borman et Dowling, 2008; Doherty, 2020; Kelchtermans, 2017; Taie et Lewis, 2023).

Lorsque la pandémie de COVID-19 a forcé la fermeture des établissements scolaires, ces derniers ont dû rapidement transitionner vers des plateformes d'apprentissage en ligne. La plupart du temps, les enseignants se voyaient imposer une plateforme en particulier, soit Google Classroom ou Microsoft Teams, souvent au gré d'une décision administrative. Je me suis donc tourné, comme tous mes collègues dans mon école, vers Google Classroom, puisque c'était l'outil recommandé par mes supérieurs. Cette transition vers l'enseignement numérique et à distance a ravivé mon intérêt pour l'utilisation des technologies informatiques dans le but de simplifier ma tâche enseignante.

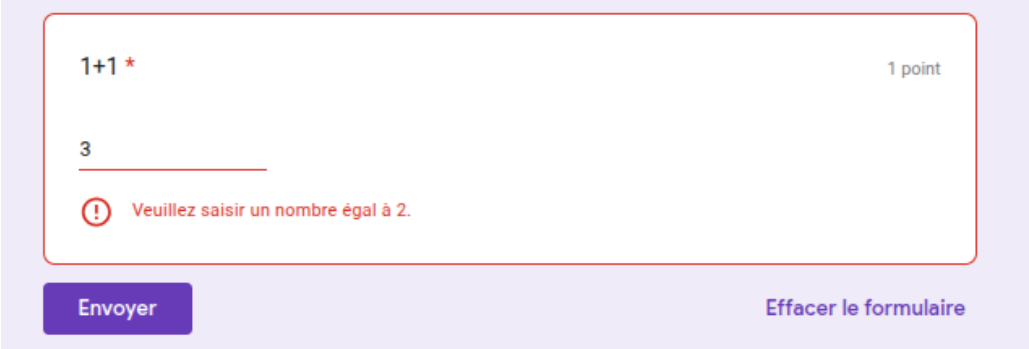
Voyant le potentiel de ces plateformes d'automatiser certaines composantes de ma pratique professionnelle, j'ai exploré les multiples options offertes par Classroom, notamment via les formulaires en ligne Google Forms. Google Forms me permettait de faire des évaluations très rapidement pour mes élèves et réduisait ma charge de correction drastiquement. Toutefois, il m'était impossible d'utiliser Google Forms dans une perspective d'APC. Si un élève n'écrivait pas la bonne réponse, ce dernier n'avait pas la possibilité de reprendre la question jusqu'à ce que l'opération soit maîtrisée, mais devait envoyer le formulaire rempli sans pouvoir valider au préalable ses réponses. L'option de renvoyer le formulaire à l'élève jusqu'à ce que tous les exercices soient complétés correctement était présente, mais cela créait un va-et-vient incessant qui, au lieu de réduire ma charge de travail, l'alourdissait, puisque je devais continuellement retourner un travail à l'élève et revalider le nouvel envoi une fois complété. Plutôt que d'encourager l'élève à corriger ses lacunes, cela avait plutôt l'effet contraire de le décourager alors qu'il se voyait reprendre un questionnaire complet, parfois pour une seule erreur.

Du point de vue des mathématiques, Google Forms n'était pas l'outil optimal. Il y était difficile d'y inscrire des opérations et fonctions mathématiques, et la validation de réponse était relativement complexe à programmer. Si on passait par des questions à choix de réponses, cela simplifiait grandement la partie de validation; toutefois, on se butait ensuite à l'enjeu d'un élève qui pouvait simplement deviner une réponse, en cliquant sur une des options au hasard, limitant ainsi l'apprentissage. Même en retournant un formulaire tant qu'une note parfaite n'était pas atteinte, cela n'avait pour effet que d'encourager l'élève à procéder uniquement par élimination des options en fonction des réponses précédentes, ce dernier ne réalisant ainsi aucun apprentissage réel. Une fonction de validation de réponse était présente dans Google Forms, ce qui semblait au départ prometteur, car cela obligeait l'élève à reprendre une question tant que sa réponse ne correspondait pas au critère de validation comme « est égal à », mais dans son fonctionnement, cette option ne permettait pas à l'élève d'avancer par APC, puisque le critère de validation s'affichait à l'écran en cas d'erreur (figure 1).

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

Figure 1

Validation des réponses dans Google Forms

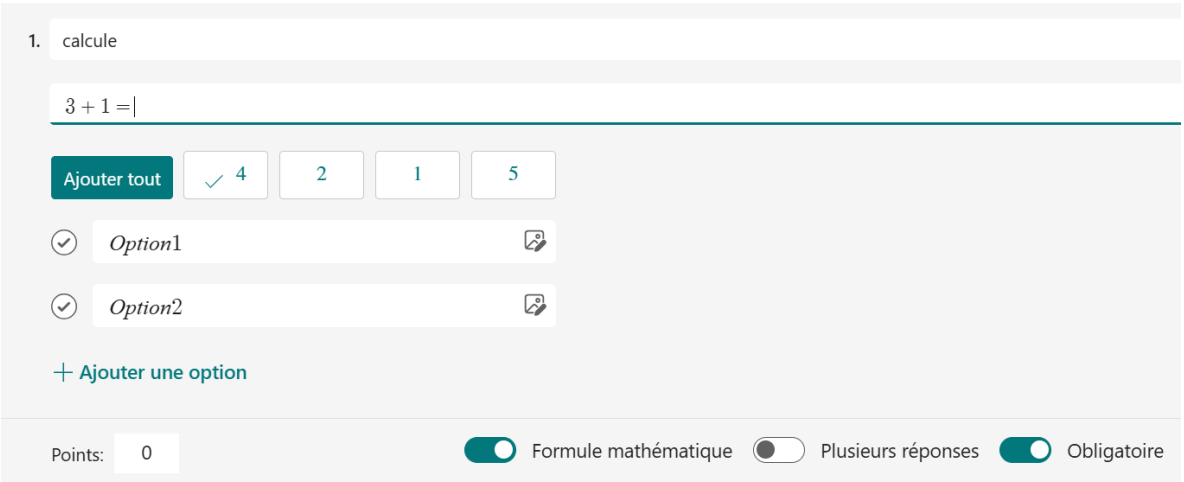


Note. Capture d'écran de l'auteur.

J'ai donc poursuivi mes recherches, cette fois-ci en explorant Microsoft Teams. D'un point de vue logistique, cette plateforme était relativement simple à utiliser, puisque tous les élèves, comme le personnel scolaire, disposaient de facto d'un compte Microsoft Office 365, permettant d'utiliser les outils de la suite Microsoft. De plus, Teams offrait un net avantage par rapport à Classroom, puisque de nombreux outils de mathématiques étaient directement intégrés dans la plateforme, rendant son utilisation dans un contexte d'enseignement des mathématiques plus simple. En effet, Teams avait l'application Math Preview directement intégrée à son interface, permettant de résoudre des équations, d'expliquer les principes mathématiques et d'avoir accès à des ressources supplémentaires. La reconnaissance d'éléments mathématiques s'effectuait également dans la plateforme Microsoft Forms, permettant de créer des quiz mathématiques avec une grande aisance. Lors de l'élaboration de questions à choix de réponses, Forms reconnaissait automatiquement certaines équations et offrait une série d'options, incluant la bonne réponse, que l'on pouvait intégrer rapidement dans la question (figure 2), permettant ainsi une économie de temps importante.

Figure 2

Reconnaissance des équations mathématiques dans Microsoft Forms



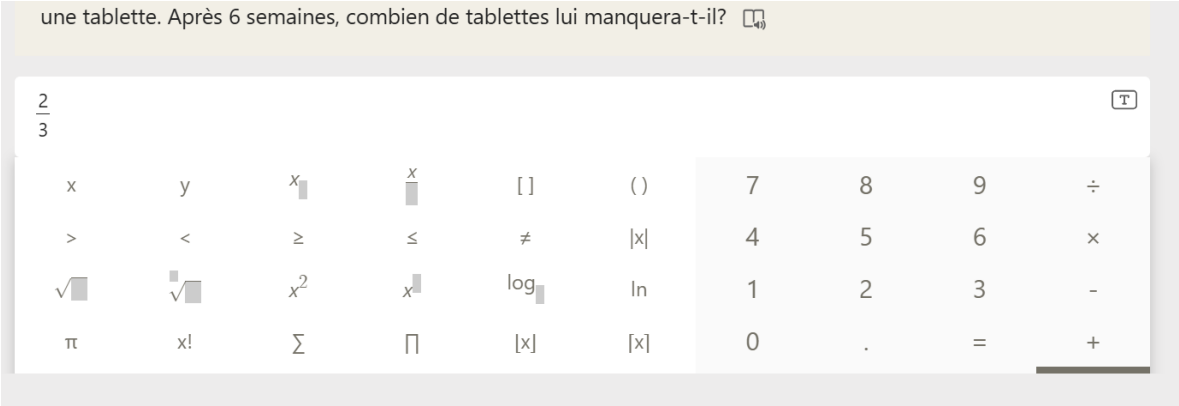
Note. Capture d'écran de l'auteur.

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

Pour ce qui est des questions à réponses courtes, Forms permettait à l'utilisateur (l'élève) d'écrire des équations et des symboles mathématiques avec aisance grâce à son clavier de calculatrice scientifique intégré et de préparer les réponses acceptables. Par exemple, en écrivant 2/3, Forms reconnaît automatiquement le format et le transforme en notation fractionnaire (figure 3). Cela permettait d'assurer une certaine uniformité dans l'écriture des réponses mathématiques qui n'était pas accessible dans la suite Google. À première vue, la suite d'outils Microsoft était la solution que j'attendais depuis longtemps.

Figure 3

Calculatrice, symboles et équations mathématiques dans Microsoft Forms



Note. Capture d'écran de l'auteur.

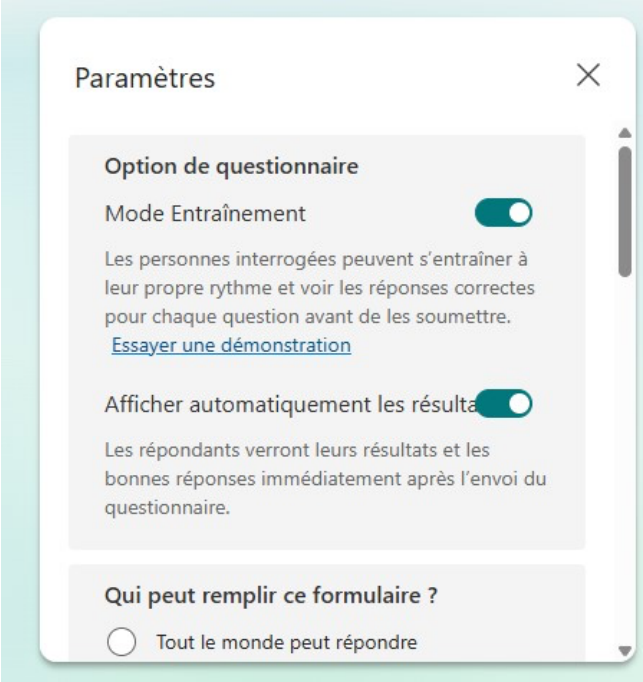
Je me suis toutefois à nouveau trouvé devant une multitude d'enjeux pour lesquels aucune solution simple n'existait. Tout d'abord, Teams ne permettait pas de sauvegarder le progrès d'un formulaire ou d'un questionnaire s'il n'était pas complété et remis. Autrement dit, si un élève n'avait pas le temps de terminer son questionnaire avant la fin d'un cours, ce dernier devait reprendre le questionnaire en entier à la prochaine ouverture, une option qui était pourtant disponible dans Google Forms. Aussi, comme dans Google Forms, l'élève qui commettait des erreurs dans ses calculs n'était pas forcément obligé de se corriger afin de pouvoir progresser. Il était donc possible de retourner un formulaire à un élève qui n'avait pas tout bon, mais cela entraînait le même va-et-vient observé avec l'autre suite bureautique. Un autre problème majeur avec cette méthode est qu'une fois le formulaire rempli via Teams, il était impossible pour l'élève de refaire ce même quiz, l'interface indiquant que le formulaire avait déjà été rempli.

Microsoft Forms offrait toutefois le « mode entraînement » qui semblait prometteur, car on y indiquait qu'un élève devait reprendre un exercice tant et aussi longtemps que le bon résultat n'était pas donné (figure 4).

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

Figure 4

L'option « entraînement » dans Microsoft Forms

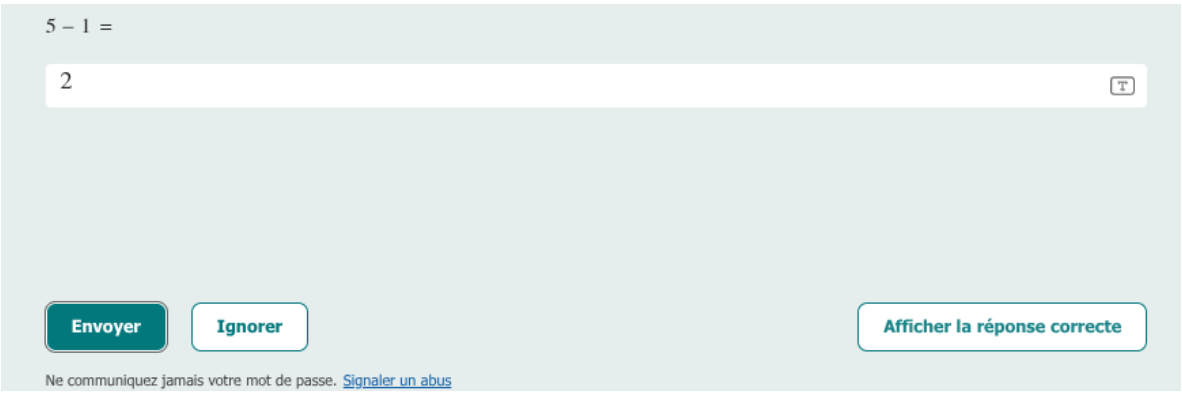


Note. Capture d'écran de l'auteur.

Je croyais avoir enfin trouvé la solution à mon problème, mais j'ai rapidement été déçu. En effet, même s'il est vrai que ce mode de travail obligeait l'élève à avoir une bonne réponse avant de pouvoir avancer, deux problèmes ont surgi à la suite de l'exploration de cette nouvelle approche. Le premier problème est que l'élève qui ne trouve pas la bonne réponse peut simplement cliquer sur « ignorer » et ainsi passer par-dessus la question qui lui pose des problèmes (figure 5).

Figure 5

Possibilité d'ignorer une question ou d'afficher la réponse correcte dans Microsoft Forms



Note. Capture d'écran de l'auteur.

© Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

On se trouvait donc devant une situation où un élève passait par-dessus une multitude de questions, remettait le travail et il était désormais impossible d'y retourner pour compléter les éléments manquants, car l'interface indiquait que le formulaire avait déjà été rempli. Le deuxième enjeu est qu'avec le mode entraînement, l'élève qui rate la question peut simplement cliquer sur la boîte de dialogue « Afficher la réponse correcte » et ainsi s'assurer sans effort d'avoir toutes les bonnes réponses (figure 5).

L'outil Microsoft Forms se révélait cependant être un outil très puissant d'évaluation sommative, puisqu'en remplissant l'évaluation en ligne, il était possible de prédéterminer les bonnes réponses aux questions à choix de réponses et à réponses courtes. Cela avait pour effet de réduire considérablement le temps alloué à la correction des évaluations des élèves, puisqu'une grande partie de cette dernière avait été automatisée. Il suffisait de vérifier les examens de chaque élève et de corriger les questions à développement, comme les résolutions de problèmes, afin d'obtenir la note finale.

Toutefois, cela ne réglait pas l'enjeu de l'implantation de l'APC en classe afin de réguler l'apprentissage des élèves à ma charge. La méthode qui a finalement répondu à mes objectifs pédagogiques n'était pas simple et a exigé beaucoup de travail.

5. L'utilisation de fichiers PDF avec programmation Javascript pour l'APC

C'est finalement en 2021 que j'ai enfin pu réaliser une véritable approche d'APC à l'aide d'outils informatiques lorsque je suis passé par l'utilisation de fichiers en format PDF avec une programmation Javascript.

Il est possible dans les fichiers PDF d'implanter des cases de réponses où l'utilisateur ira inscrire les informations nécessaires. L'exemple le plus probant de cette méthode se trouve dans certains formulaires gouvernementaux, comme les demandes de passeports. Afin d'utiliser pleinement le potentiel de cette méthode, plusieurs étapes ont dû être franchies.

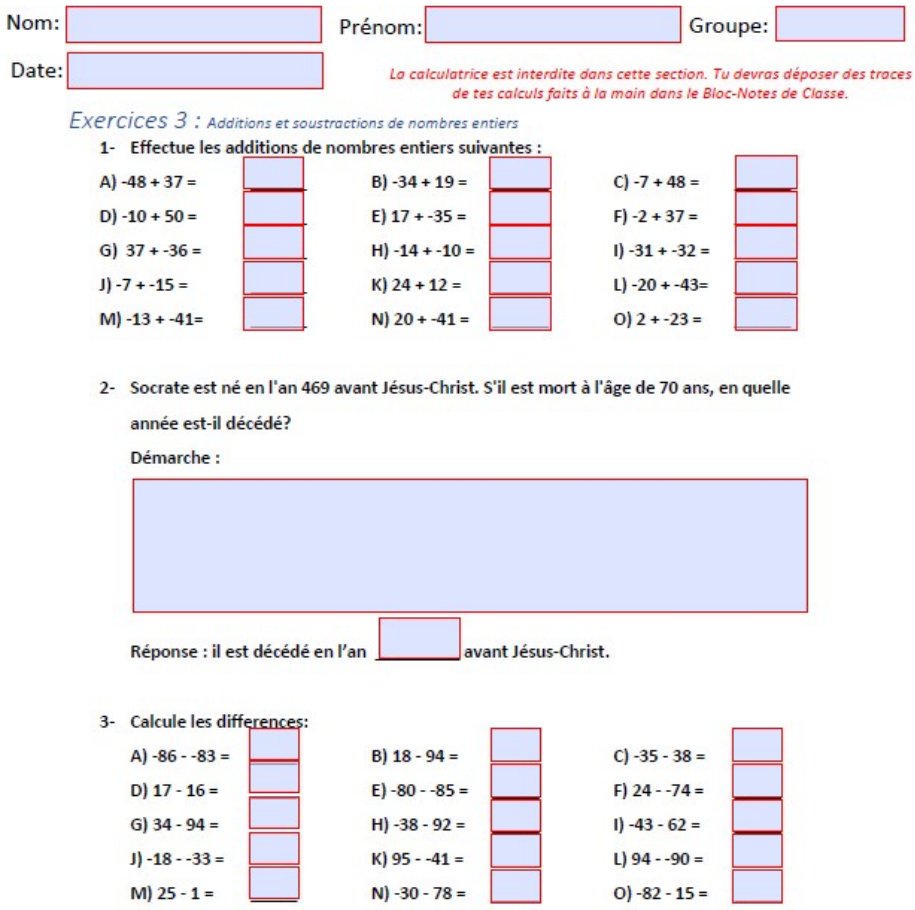
Premièrement, j'ai dû prendre chaque page de mes documents de travail, qui étaient en format Word (.docx), et les convertir en fichiers PDF. Cela peut se faire par une multitude d'approches, comme l'impression en fichier PDF ou la conversion en utilisant des applications tierces, comme Adobe Acrobat.

Ensuite, j'ai converti chacun des fichiers PDF en formulaire à remplir. Pour ce faire, il était nécessaire d'utiliser le programme Adobe Acrobat. Certaines plateformes en ligne offrent de convertir des fichiers en formulaires, mais nécessitent l'enregistrement d'un compte et parfois un abonnement payant. Afin d'éviter de complexifier encore plus les choses, j'ai préféré utiliser la version Pro d'Adobe Acrobat, pour laquelle je disposais déjà d'un abonnement payant. Acrobat détectait avec une grande facilité les endroits où devaient apparaître des champs de réponse (figure 6). Certaines modifications mineures quant à la mise en forme étaient nécessaires, mais dans l'ensemble, cette transformation était relativement simple.

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

Figure 6

Exemple de formulaire PDF sur Acrobat Pro



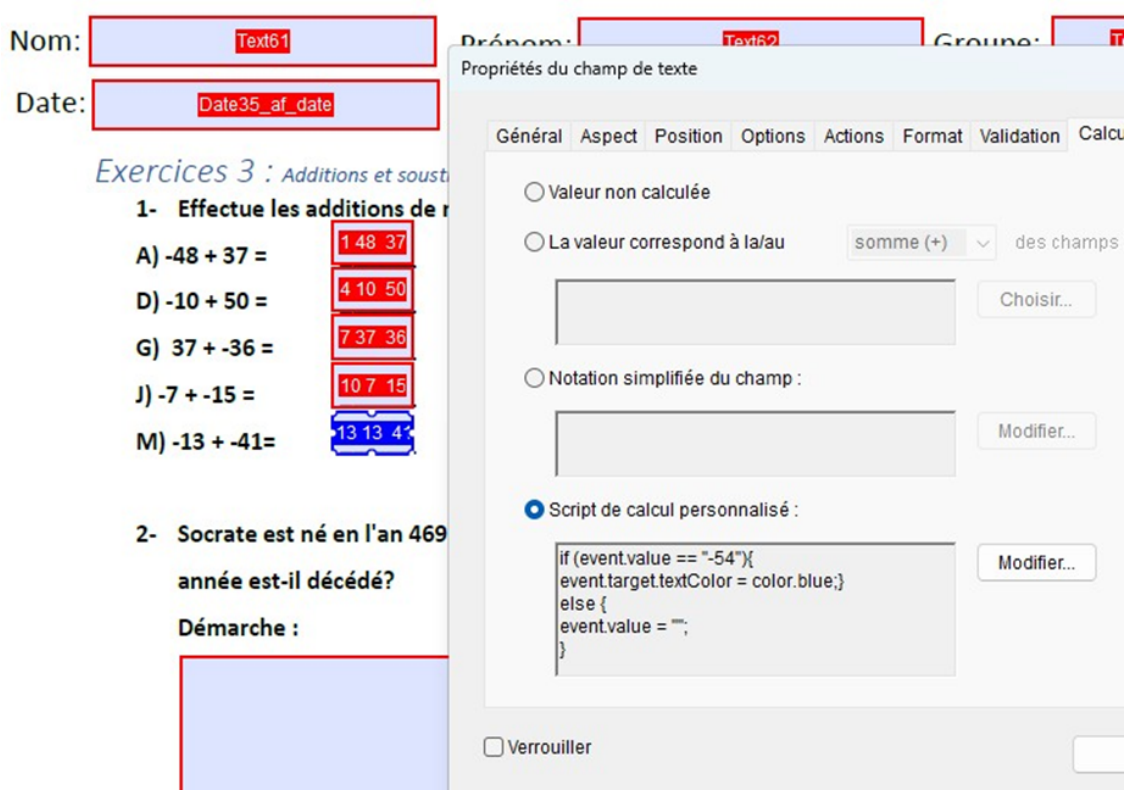
Note. Capture d'écran de l'auteur.

C'est à ce moment que la plus grosse partie du travail est entrée en jeu. Afin de réellement implanter une approche APC, il était nécessaire d'assurer qu'un élève ne puisse pas inscrire une mauvaise réponse dans une case avant de pouvoir terminer un travail. Pour ce faire, la programmation par langage Javascript a été utilisée. Dans chaque case de réponse, il a été nécessaire de programmer les réponses acceptables et le scénario en cas de mauvaise réponse. Afin de simplifier l'opérationnalisation, j'ai choisi de simplement programmer qu'une case de réponse demeurerait vide tant que la bonne réponse n'était pas inscrite. Par conséquent, lorsqu'un élève devait calculer -13 + -41, tant que la bonne réponse (-54) n'était pas inscrite dans la case, elle resterait vide (figure 7).

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

Figure 7

Exemple de programmation Javascript pour valider une bonne réponse



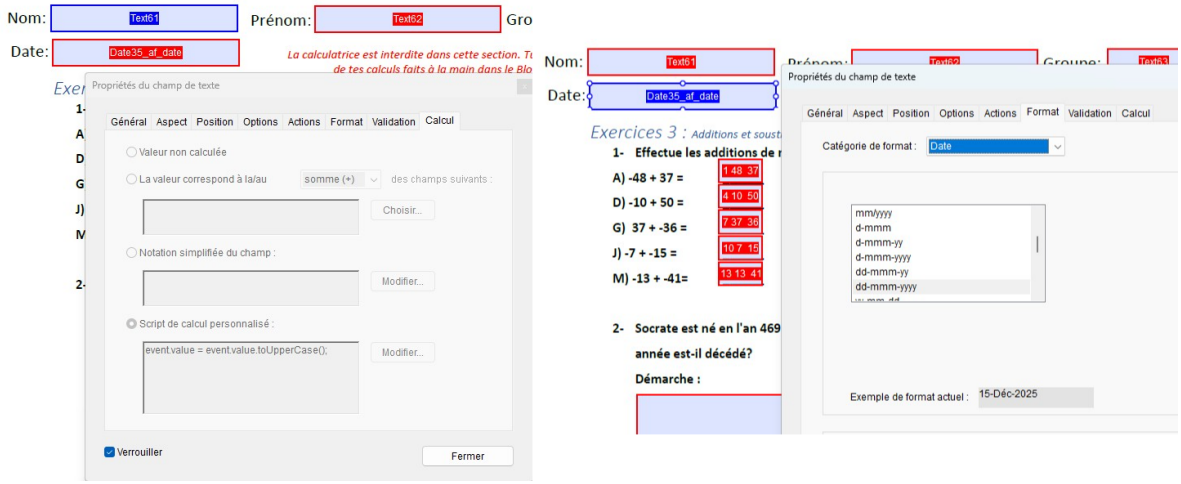
Note. Capture d'écran de l'auteur.

Afin d'assurer que la programmation de correction avait été correctement activée, une programmation spécifique au niveau du nom de l'élève et de l'inscription de la date avait été effectuée. Cela permettait de voir immédiatement si la correction automatisée par Javascript avait été activée ou non lorsqu'un travail était remis (figure 8).

© Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

Figure 8

Exemple de la programmation Javascript du nom de l'élève et de la date pour valider l'activation de la correction automatisée



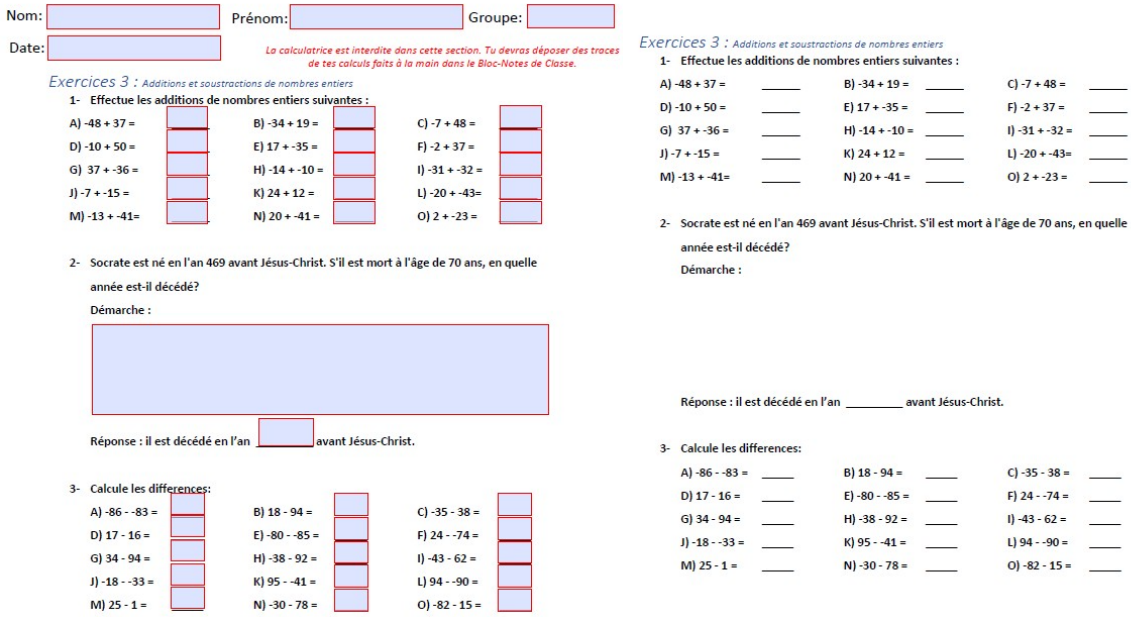
Note. Capture d'écran de l'auteur.

Les avantages de cette approche étaient nombreux. Tout d'abord, contrairement aux formulaires en ligne comme Microsoft Forms, il était possible pour un élève de sauvegarder son progrès au fur et à mesure qu'il avançait dans ses travaux. Avec un minimum d'explications, les élèves devenaient rapidement à l'aise avec la procédure de sauvegarde de fichiers, similaire à d'autres outils, comme Word ou PowerPoint. Aucun progrès n'était ainsi perdu en cours de route. Puisque les formulaires en PDF étaient identiques dans leur mise en page à la version papier avec laquelle ils étaient habitués de travailler, cette transition vers le numérique a été relativement simple à faire (figure 9).

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

Figure 9

Formulaire PDF à remplir en ligne et document papier de l'élève



Nom: Prénom: Groupe:

Date:

La calculatrice est interdite dans cette section. Tu devras déposer des traces de tes calculs faits à la main dans le Bloc-Notes de Classe.

Exercices 3 : Additions et soustractions de nombres entiers

1- Effectue les additions de nombres entiers suivantes :

A) -48 + 37 = B) -34 + 19 = C) -7 + 48 =
D) -10 + 50 = E) 17 + -35 = F) -2 + 37 =
G) 37 + -36 = H) -14 + -10 = I) -31 + -32 =
J) -7 + -15 = K) 24 + 12 = L) -20 + -43=
M) -13 + -41= N) 20 + -41 = O) 2 + -23 =

2- Socrate est né en l'an 469 avant Jésus-Christ. S'il est mort à l'âge de 70 ans, en quelle année est-il décédé?

Démarche :

Réponse : il est décédé en l'an _____ avant Jésus-Christ.

3- Calcule les differences:

A) -86 - -83 = B) 18 - 94 = C) -35 - 38 =
D) 17 - 16 = E) -80 - -85 = F) 24 - -74 =
G) 34 - 94 = H) -38 - 92 = I) -43 - 62 =
J) -18 - -33 = K) 95 - -41 = L) 94 - -90 =
M) 25 - 1 = N) -30 - 78 = O) -82 - 15 =

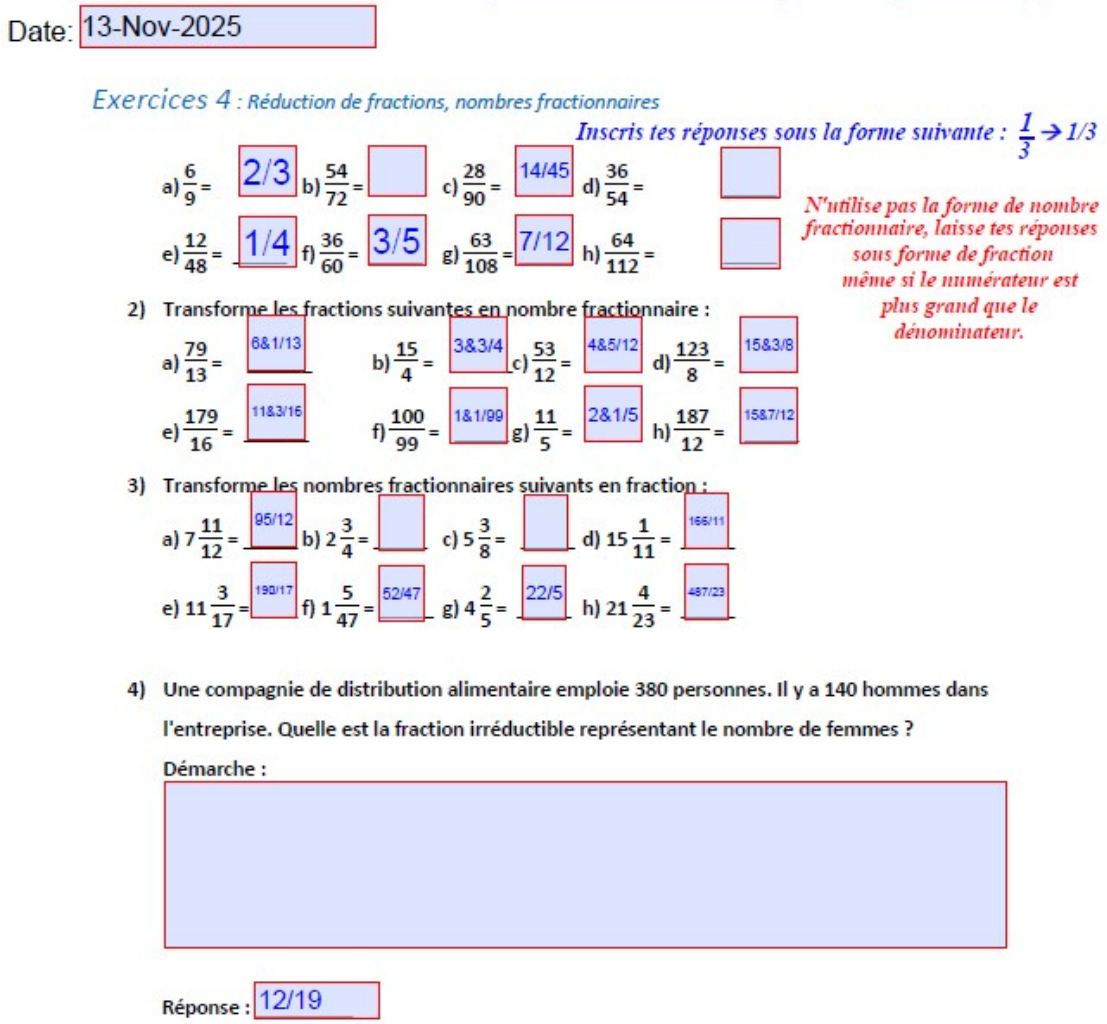
Note. Capture d'écran de l'auteur.

Cela permettait également à l'élève qui ne disposait pas d'un ordinateur à la maison de poursuivre tout de même ses travaux chez lui dans son document papier. Pour l'enseignant, cela simplifiait grandement le travail de correction. En un simple coup d'œil, on pouvait rapidement constater si toutes les cases d'un travail étaient remplies ou non, attestant que toutes les bonnes réponses avaient été trouvées. Puisque la correction des opérations simple était automatisée, il était désormais plus simple de se concentrer sur la démarche mathématique dans les résolutions de problèmes et d'intervenir auprès des élèves qui commettaient des erreurs de raisonnement ou de démarche (voir question 4 dans la figure 10).

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

Figure 10

Fichier de travail comportant des erreurs de calcul



Note. Capture d'écran de l'auteur.

Le désavantage de cette approche se trouvait principalement dans le temps nécessaire à programmer tous ces documents. En effet, puisqu'au cours d'une année scolaire les élèves peuvent être appelés à effectuer plusieurs centaines de calculs, il a été nécessaire de programmer tout autant de cases réponses. Toutefois, une fois le script général de validation bien affiné, il suffisait de copier le code source et de le coller dans la section de validation, en modifiant simplement la valeur recherchée. Il aura tout de même fallu investir plus d'une centaine d'heures de programmation afin de monter les documents de travail pour une année entière. Cependant, une fois tous les documents programmés, il était relativement facile de les corriger lorsqu'une erreur de programmation était constatée.

Dorénavant, les élèves utilisaient en classe un ordinateur Chromebook fourni par l'école. Une fois connectés à leur portable, ils pouvaient aller sur leur plateforme Teams. À l'intérieur de leurs Teams se trouvait chaque page de travail à faire. Il leur suffisait de télécharger la page d'exercices et de la remplir. Une fois la page terminée et toutes les bonnes réponses trouvées, attestées par l'absence de cases vides

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

dans leur formulaire, ils pouvaient simplement la remettre dans Teams. Cela leur permettait de valider de manière autonome leur maîtrise des opérations mathématiques et de passer à la section suivante sans être tenus de la faire valider à mon bureau. L'élève qui se butait à une case vide se voyait donc obligé de se reprendre. La plupart du temps, il s'agit d'erreurs d'inattention simples que l'élève corrige par lui-même, mais lorsque ce dernier se butait à une case vide à répétition, cela l'obligeait à venir demander de l'aide afin de débloquer cette impasse, me permettant de lui offrir une aide personnalisée, ce qui n'était pas possible avec les approches précédentes ou un simple solutionnaire mis à la disposition des élèves. De mon côté, lorsque je voyais un travail remis, je pouvais voir en quelques secondes si un travail avait été entièrement maîtrisé, en vérifiant à l'aide du format de la date et du nom de l'élève que la correction automatisée avait été enclenchée, approuver le travail et passer à l'élève suivant en quelques secondes. Si une copie comportait des cases vides, j'allais voir ce dernier afin de comprendre ce qui n'avait pas fonctionné dans cette question en particulier, ce qui lui permettait d'apporter les correctifs nécessaires à la complétion de son travail.

Cette approche où je mobilisais des formulaires PDF avec programmation Javascript, combinée à la plateforme Teams, me permettait enfin de minimiser le temps alloué à la correction d'exercices simples, où l'élève travaille sa mécanique de calcul, et concentrer mon énergie à évaluer le raisonnement mathématique des élèves et leur offrir des rétroactions ciblées.

6. Enjeux liés à l'utilisation des fichiers PDF avec programmation Javascript

Cette approche d'APC à l'aide des outils technologiques présentés ci-haut, quoique fonctionnelle et efficace, soulève toutefois de nombreux enjeux auxquels il faudra s'attaquer dans un avenir rapproché.

Tout d'abord, un investissement massif de temps en début de processus est nécessaire afin de créer les documents en version PDF, les transformer en formulaires et organiser les nombreuses cases de réponses dans un tout structuré et cohérent. De plus, la mise en place d'un tel système exige un certain niveau de maîtrise en programmation informatique, en particulier en ce qui concerne le langage JavaScript. Cette compétence n'est pas nécessairement à la portée de tous les enseignants. Une fois le tout créé et programmé, des corrections mineures doivent être apportées au fil du temps, mais il demeure qu'un effort colossal en début de parcours est exigé afin de tout mettre en place correctement. Il est toutefois désormais possible de créer un procédurier où on explique la démarche à suivre, incluant les « codes sources » à programmer, ce qui permettrait à un enseignant qui souhaiterait reproduire ce modèle, mais ne possédant pas les compétences en programmation Javascript, de simplement « copier/coller » les codes en modifiant les valeurs à valider. L'intelligence artificielle générative (IAG) pourrait aider les enseignants moins technophiles à programmer leurs fichiers en leur générant les codes Javascript automatiquement. Ensuite, certaines opérations mathématiques plus complexes, comme l'algèbre et les fonctions, rendent cette approche moins pertinente à certains niveaux scolaires, puisqu'il est plus difficile de programmer les réponses « acceptables » dans un contexte où l'écriture mathématique n'est pas nécessairement compatible avec l'écriture relativement simple de Javascript. L'utilisation de formulaires PDF avec Javascript serait donc probablement plus pertinente pour des élèves de troisième cycle du primaire ou de premier cycle du secondaire uniquement. Aussi, toute cette démarche est relativement facile et pertinente à déployer dans un contexte de l'apprentissage des mathématiques, mais se transpose difficilement dans d'autres matières, où l'apprentissage ne suit pas nécessairement une trajectoire cumulative aussi rigide. Finalement, bien que la majorité des élèves soient à l'aise avec les outils technologiques, il reste néanmoins que certains d'entre eux, ainsi que leurs parents, éprouveront des difficultés à utiliser les plateformes numériques comme Teams ainsi que la manipulation (ouverture, enregistrement, remise, etc.) des fichiers informatiques nécessaires à une telle approche.

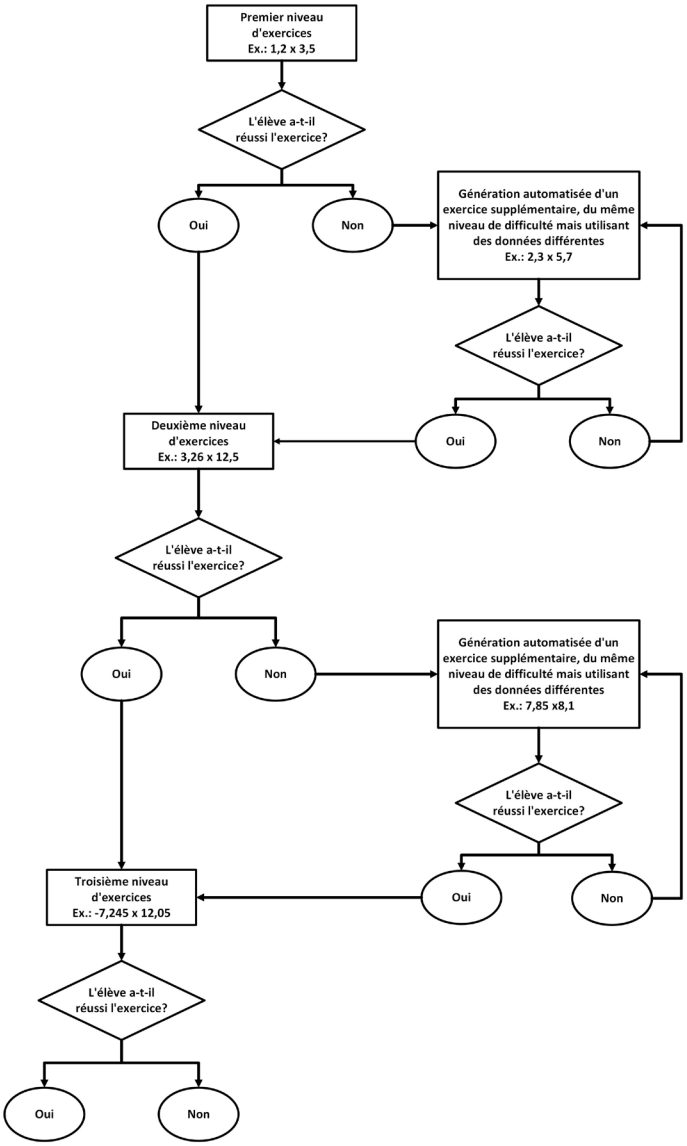
BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

7. Avenir et enjeux de l’utilisation de la technologie dans une approche APC

Il demeure étonnant qu’encore à ce jour, en 2025, malgré les avancées immenses que nous avons connues en matière de technologie, notamment avec l’arrivée de l’IAG, aucun outil utilisant l’approche APC n’existe, du moins de manière intégrée aux plateformes les plus courantes (Classroom ou Teams) pour faciliter l’apprentissage des mathématiques. La création d’un outil sophistiqué de génération automatique d’exercices, s’inspirant de la structure d’APC et s’appuyant sur une arborescence prédéfinie (figure 11), serait probablement à la portée des géants de la technologie, qui possèdent déjà des plateformes d’apprentissage en ligne et des infrastructures solides en matière d’intelligence artificielle.

Figure 11

Schéma conceptuel d’un exerciseur mathématique intelligent



BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

Un tel outil intelligent pourrait non seulement améliorer grandement les conditions d'exercices des enseignants en réduisant leur charge de travail en matière de planification et de génération d'exercices d'entraînement, mais aiderait aussi à individualiser, voire à différencier la progression des élèves en mathématiques. Les élèves les plus performants pourraient rapidement passer aux niveaux supérieurs sans avoir à attendre le reste du groupe et même passer à de l'enrichissement, tandis que ceux qui éprouvent des difficultés bénéficieraient d'un entraînement bonifié et même de possibles rétroactions automatisées via l'IAG.

8. Conclusion

Dans le contexte actuel où l'attrition enseignante, c'est-à-dire le départ des enseignants de la profession pour une autre raison que la retraite (Kelchtermans, 2017), est de plus en plus importante, notamment en raison d'un phénomène d'épuisement professionnel (Harnois *et al.*, 2021; Mukamurera et Balleux, 2013; Mukamurera *et al.*, 2019; Sirois et Dembélé, 2023), et la réalité actuelle de la classe régulière où l'intégration d'élèves présentant de graves difficultés scolaires est devenue courante (Fortier-Moreau, 2021), l'approche détaillée dans ce récit de pratique pourrait être reproduite avec un minimum de compétence numérique, puisque la voie est maintenant tracée. Développer d'autres outils cohérents qui permettraient à l'enseignant d'utiliser une approche par APC de manière fluide et simple d'utilisation pourrait s'avérer une solution gagnante tant pour les élèves que pour les enseignants. La recherche, notamment en IAG éducative, pourrait explorer le développement d'un tel outil qui aurait le potentiel d'être bénéfique pour tous.

Liste des références

Bloom, B. (1968). Learning for Mastery. Instruction and Curriculum. *Regional Education Laboratory for the Carolinas and Virginia, Topical Papers and Reprints, Number 1.* https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED053419.pdf

Borman, G. D. et Dowling, N. M. (2008). Teacher attrition and retention: A meta-analytic and narrative review of the research. *Review of educational research*, *78*(3), 367-409. https://doi.org/10.3102/0034654308321455

Doherty, J. (2020). A systematic review of literature on teacher attrition and school-related factors that affect it. *Teacher Education Advancement Network Journal*, *12*(1), 75-84. https://ojs.cumbria.ac.uk/index.php/TEAN/article/view/646

Fortier-Moreau, G. (2021). Enjeux de l'inclusion des EHDAA en classe ordinaire. *Nouveaux Cahiers du socialisme,* (26), 48-55. https://id.erudit.org/iderudit/96594ac

Gagne, R. M. (1977). Types of capabilities and learning hierarchies in instructional design. *Journal of instructional development*, 8-10. https://www.jstor.org/stable/30220515

Harnois, V., Sirois, G. et Morneau-Guérin, F. (2021). *Pénurie enseignante au Québec : un portrait de l'offre et la demande*. https://r-libre.teluq.ca/2406/

Kelchtermans, G. (2017). 'Should I stay or should I go?': Unpacking teacher attrition/retention as an educational issue. *Teachers and teaching*, *23*(8), 961-977. https://doi.org/10.1080/13540602.2017.1379793

Mukamurera, J. et Balleux, A. (2013). Malaise dans la profession enseignante et identité professionnelle en mutation. Le cas du Québec. *Recherche et formation,* (74), 57-70. https://doi.org/10.4000/rechercheformation.2129

Mukamurera, J., Lakhal, S. et Tardif, M. (2019). L'expérience difficile du travail enseignant et les besoins de soutien chez les enseignants débutants au Québec. *Activités, 16*(1). https://doi.org/10.4000/activites.3801

Rana, K. et Rana, K. (2025). How secondary English teachers employ formative assessment and feedback to scaffold students' odyssey in English learning. *Journal of Language and Education*, *11*(2), 111-124. https://doi.org/10.17323/jle.2025.19854

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

Rawson, K. A. et Dunlosky, J. (2022). Successive relearning: An underexplored but potent technique for obtaining and maintaining knowledge. *Current Directions in Psychological Science*, *31*(4), 362-368 https://doi.org/10.1177/09637214221100484

Ruan, S., He, J., Ying, R., Burkle, J., Hakim, D., Wang, A., Yin, Y., Zhou, L., Xu, Q., AbuHashem, A., Dietz, G., Murnane, E. L., Brunskill, E., et Landay, J. A. (2020). Supporting children's math learning with feedback-augmented narrative technology. *Proceedings of the Interaction Design and Children Conference, IDC '20*, 567-580. https://doi.org/10.1145/3392063.3394400

Sirois, G. et Dembélé, M. (2023). Pénurie de personnel enseignant: ampleur du phénomène au Québec. *Apprendre et enseigner aujourd'hui*, *12*(2), 12-17. https://doi.org/10.7202/1101206ar

Taie, S. et Lewis, L. (2023). *Teacher Attrition and Mobility: Results from the 2021-22 Teacher Follow-Up Survey to the National Teacher and Principal Survey. First Look*. NCES 2024-039. National Center for Education Statistics. https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED636806.pdf

Zubaidah, R., Fitriawan, D., Yusmin, E., Nursangaji, A. et Mirza, A. (2021). Corrective feedback, self-esteem and mathematics learning outcomes. *Al-Jabar: Jurnal Pendidikan Matematika*, *12*(1), 121-132. https://doi.org/10.24042/ajpm.v12i1.8659

Abstract / Resumen / Resumo

The Contribution of Technological Tools to Conditional Progression Learning in Mathematics: An Unfulfilled Promise

ABSTRACT

This reflective account of practice explores the implementation of conditional progression learning (CPL) in high school mathematics education within the Quebec context. CPL is based on the idea that students must master each step before progressing, which poses significant challenges in heterogeneous classrooms. The author describes the limitations of traditional approaches and the difficulties encountered with common digital tools (Google Forms, Microsoft Teams), which do not allow for effective feedback or automated conditional progression. After several experiments, an innovative solution was developed: the use of PDF forms programmed in JavaScript, integrated into Teams. This method ensures real-time answer validation, progress saving, and automated grading, reducing the time allocated to correcting simple exercises. This allows the teacher to focus interventions on mathematical reasoning and fosters greater student autonomy. Although this approach requires considerable initial time and technical skills investment, it represents a significant advancement for the individualization of learning. The author concludes by highlighting the potential of technologies, notably artificial intelligence, to create integrated and accessible tools that would support CPL and contribute to reducing teacher burnout.

Keywords: conditional progression learning, educational technology, differentiated Instruction, mathematics

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

La aportación de las herramientas tecnológicas al aprendizaje por progresión condicional de las matemáticas: una promesa incumplida

RESUMEN

Este relato de práctica explora la implementación del aprendizaje por progresión condicional (APC) en la enseñanza de las matemáticas en la escuela secundaria, en el contexto quebequense. El APC se basa en la idea de que el alumno debe dominar cada etapa antes de avanzar, lo que plantea desafíos importantes en aulas heterogéneas. El autor describe las limitaciones de los enfoques tradicionales y las dificultades encontradas con herramientas digitales comunes (Google Forms, Microsoft Teams), que no permiten una retroalimentación eficaz ni una progresión condicional automatizada. Tras varios experimentos, se desarrolló una solución innovadora: el uso de formularios PDF programados en JavaScript, integrados en Teams. Este método asegura la validación de respuestas en tiempo real, el guardado del progreso y una corrección automatizada, reduciendo el tiempo asignado a la corrección de ejercicios simples, lo que permite concentrar las intervenciones del docente en el razonamiento matemático y favorece una mayor autonomía de los alumnos. Aunque este enfoque exige una inversión inicial considerable de tiempo y habilidades técnicas, constituye un avance significativo para la individualización de los aprendizajes. El autor concluye destacando el potencial de las tecnologías, en particular de la inteligencia artificial, para crear herramientas integradas y accesibles que respalden el APC y contribuyan a reducir el agotamiento profesional docente.

Palabras clave: aprendizaje por progresión condicional, tecnología educativa, diferenciación pedagógica, matemáticas

A contribuição das ferramentas tecnológicas para a aprendizagem por progressão condicional da matemática: uma promessa não cumprida

RESUMO

Este relato de prática explora a implementação da aprendizagem por progressão condicional (APC) no ensino de matemática no ensino médio, no contexto quebequense. A APC baseia-se na ideia de que o aluno deve dominar cada etapa antes de progredir, o que apresenta desafios significativos em salas de aula heterogêneas. O autor descreve as limitações das abordagens tradicionais e as dificuldades encontradas com ferramentas digitais comuns (Google Forms, Microsoft Teams), que não permitem um feedback eficaz nem uma progressão condicional automatizada. Após vários experimentos, desenvolveu-se uma solução inovadora: o uso de formulários PDF programados em JavaScript, integrados ao Teams. Esse método garante a validação de respostas em tempo real, o salvamento do progresso e a correção automatizada, reduzindo o tempo alocado para a correção de exercícios simples. Isso permite concentrar as intervenções do professor no raciocínio matemático e favorece uma maior autonomia dos alunos. Embora essa abordagem exija um investimento inicial considerável de tempo e habilidades técnicas, ela constitui um avanço significativo para a individualização das aprendizagens. O autor conclui destacando o potencial das tecnologias, notadamente da inteligência artificial, para criar ferramentas integradas e acessíveis que apoiariam a APC e contribuiriam para reduzir o esgotamento profissional docente.

Palavras-chave: aprendizagem por progressão condicional, tecnologias educacionais, diferenciação pedagógica, matemática

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

médiations & médiatisations
Revue internationale sur le numérique en éducation et communication

La réalité virtuelle comme espace collaboratif d'apprentissage : enseignements d'une expérimentation

https://doi.org/10.52358/mm.vi24.555

Régis Barondeau, professeur agrégé
Université du Québec à Montréal, Canada
barondeau.regis@uqam.ca
https://orcid.org/0009-0004-3882-4504

Thibaut Coulon, professeur agrégé
Université du Québec à Montréal, Canada
coulon.thibaut@uqam.ca
https://orcid.org/0000-0002-1769-0090

Simon Bourdeau, professeur titulaire
Université du Québec à Montréal, Canada
bourdeau.simon.2@uqam.ca
https://orcid.org/0000-0001-6660-3398

Sirléia Ferreira da Silva Rosa, chargée de projets technopédagogiques
Université du Québec à Montréal, Canada
ferreira_da_silva_rosa.sirleia@uqam.ca
https://orcid.org/0000-0003-4788-8396

RÉSUMÉ

Cet article analyse de manière critique l'intégration de la réalité virtuelle immersive dans un dispositif d'apprentissage collaboratif en contexte universitaire. Il s'appuie sur une expérimentation pédagogique située menée auprès de 42 étudiants de premier cycle universitaire dans le cadre d'un cours portant sur la collaboration médiatisée et répond à trois défis identifiés dans la littérature : le fossé pédagogique lié au manque de pratiques et de recommandations stabilisées, les contraintes d'interaction sociale en environnement immersif ainsi que les barrières techniques et cognitives susceptibles d'affecter l'apprentissage. Des ateliers, structurés en trois cycles immersifs, mobilisent des rôles différenciés autour d'une tâche de coconstruction tridimensionnelle à l'aide du logiciel Arkio. L'étude adopte une approche qualitative exploratoire fondée sur des observations in situ et des notes de terrain

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

produites par l'équipe de recherche, analysées selon une démarche inductive articulée autour de trois axes analytiques et appuyée par une triangulation des sources. Les résultats montrent que la réussite des ateliers dépend principalement de la qualité de la scénarisation pédagogique et de l'orchestration logistique, incluant la préparation technique, la structuration des consignes, l'amélioration du retour visuel partagé et l'ajustement progressif des rôles au cours de l'activité.

Mots-clés: réalité virtuelle, apprentissage collaboratif, collaboration, scénarisation pédagogique

Introduction

Largement perçue comme un outil transformateur (Bermejo *et al.*, 2023), la réalité virtuelle (RV) peut soutenir les apprentissages (Cabrera-Duffaut *et al.*, 2024; Papaioannou *et al.*, 2023) et l'exploration de sujets complexes (Hamilton *et al.*, 2021). À la différence des supports multimédias classiques, ses casques de visualisation captent les sens visuels et auditifs, et procurent un fort sentiment de présence, soit l'impression d'être physiquement dans un monde non physique (Bermejo *et al.*, 2023; Cabrera-Duffaut *et al.*, 2024; Craig et Kay, 2023). Elle est de plus en plus mobilisée pour soutenir l'apprentissage expérientiel (Kolb, 2014) en simulant des scénarios autrement dangereux, coûteux ou logistiquement impossibles (Cabrera-Duffaut *et al.*, 2024; Marougkas *et al.*, 2023; Paulsen *et al.*, 2024).

Le dispositif mobilisé peut être lu à travers les quatre dimensions du cycle de Kolb (2014) : l'immersion dans Arkio offre une *expérience concrète* de coconstruction tridimensionnelle sous contrainte de communication asymétrique; le rôle d'observateur et les débreffages structurent l'*observation réflexive*; la mise en dialogue avec les concepts du cours soutient la *conceptualisation abstraite*; la rotation des rôles favorise enfin l'*expérimentation active*.

Ce potentiel ne va pas sans défis. Les étudiants perçoivent la RV comme une technologie de pointe sans en saisir les limites pratiques (cybercinétose, contraintes matérielles, performances). Ces limites deviennent problématiques en contexte collaboratif, qui repose sur une compréhension partagée d'un problème commun, soutenue par la coordination, l'attention conjointe et des interactions sociales constantes (Paulsen *et al.*, 2024). Si l'« effet de nouveauté » suscite un fort intérêt, plusieurs défis critiques subsistent (Paulsen *et al.*, 2024).

Le premier défi tient au fossé pédagogique : les pratiques établies pour intégrer la RV dans les programmes demeurent rares (Paulsen *et al.*, 2024; Poellhuber *et al.*, 2024; Van Der Meer *et al.*, 2023). Les enseignants privilégient souvent l'utilisabilité technologique au détriment des objectifs d'apprentissage (Van Der Meer *et al.*, 2023), alors que Poellhuber *et al.* (2024) lient la qualité de la scénarisation pédagogique à l'engagement étudiant. Par scénarisation, ces auteurs entendent le travail articulant les intentions d'apprentissage, les tâches, les rôles, les ressources et les modalités d'interaction propres à l'environnement immersif. Or, les praticiens manquent de recommandations concrètes pour reproduire des ateliers collaboratifs réussis (Paulsen *et al.*, 2024).

Le deuxième défi concerne les contraintes d'interaction sociale : l'apprentissage collaboratif en RV exige une présence sociale et une attention conjointe qui dépassent la simple division du travail, alors que les systèmes actuels souffrent d'une absence de repères non verbaux (expressions faciales, langage corporel) susceptible d'entraver la communication et d'isoler les apprenants (Paulsen *et al.*, 2024).

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

Le troisième défi tient aux barrières techniques et à la surcharge cognitive : un fort niveau d'immersion peut entraîner une surcharge cognitive ou une cybercinétose[1] (nausées et vertiges) nuisibles à la tâche d'apprentissage (Craig et Kay, 2023; Lewis *et al.*, 2021; Marougkas *et al.*, 2023), tandis que la gestion du matériel et des logiciels spécialisés consomme un temps d'enseignement précieux (Cabrera-Duffaut *et al.*, 2024).

Cet article propose un retour d'expérience analytique sur l'intégration de la RV immersive dans un scénario d'apprentissage collaboratif, mené à l'automne 2025 auprès de 42 étudiants de premier cycle d'une université québécoise inscrits à un cours portant sur les formes de collaboration médiatisée par les technologies numériques.

Le dispositif est entendu comme un agencement de ressources matérielles (salle en îlots, casques de RV, projecteurs, Arkio), humaines (équipe pluriprofessionnelle, étudiants aux rôles différenciés) et organisationnelles (scénarisation, structuration temporelle, modalités d'observation et de collecte). L'analyse repose sur les trois défis identifiés, qui structurent la problématisation, la conception du dispositif, la collecte et l'interprétation des données. L'équipe mobilisée associait les enseignants en technologies de l'information et en management, les spécialistes de la collaboration médiatisée et des dispositifs ludiques éducatifs, et les professionnels de la technopédagogie et de l'assistance technique en RV.

Objectifs pédagogiques

Dans le cadre d'un enseignement consacré aux formes de collaboration à l'ère des dispositifs hybrides, des ateliers ont été créés. Leur objectif pédagogique principal était de permettre aux étudiants d'expérimenter et de comprendre les enjeux de la collaboration à distance médiatisée par des technologies numériques, et en particulier par des environnements immersifs en RV. Le dispositif visait à confronter les étudiants aux contraintes de communication, de coordination et d'alignement des actions propres à ce type de collaboration, ainsi qu'aux dynamiques émergentes entre les participants situés dans le monde physique et ceux évoluant dans le monde virtuel. Les ateliers visaient également à favoriser une prise de recul réflexive sur les pratiques collaboratives mobilisées, à travers des temps de discussion collective permettant de mettre en commun les expériences vécues et de les relier aux concepts théoriques abordés dans le cours.

Dispositif mis en place

Organisation logistique et technique

L'expérimentation a été conduite dans une salle d'enseignement spécialement aménagée afin de soutenir des activités collaboratives médiatisées par la réalité virtuelle (figure 1). La salle était configurée en îlots et comprenait cinq tables fixes, chacune pouvant accueillir jusqu'à six personnes. Chaque îlot disposait d'un rétroprojecteur, permettant d'afficher pour chaque table en continu ce qui se passait dans un des deux casques de la table (figure 2).

[1] https://vitrinelinguistique.oqlf.gouv.qc.ca/fiche-gdt/fiche/8869117/cybercinetose

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

Figure 1

Salle d'apprentissage actif



Note. © Bastien Vittecoq, 2026. Photo reproduite avec autorisation des ayants droit.

Figure 2

Dispositif mis en œuvre



Note. © Sirléia Rosa, 2026. Photo reproduite avec autorisation des ayants droit.

© Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

Sur le plan technique, un réseau fermé a été configuré pour supporter douze casques de réalité virtuelle Meta Quest 2. Chaque casque a été paramétré individuellement et doté d'une adresse unique afin d'assurer la stabilité des connexions et le contrôle des interactions multi-utilisateurs. L'ensemble a été mis à jour, puis équipé d'Arkio dans sa version gratuite, qui permet la coconstruction de structures tridimensionnelles en immersion par deux collaborateurs pour des sessions limitées à 20 minutes. Arkio est un logiciel d'architecture en réalité virtuelle conçu pour la modélisation spatiale collaborative.

La mise en œuvre du scénario et la collecte des données reposaient sur une équipe pluriprofessionnelle composée de trois professeurs-chercheurs, d'une chargée de cours, d'une chargée de projets technopédagogiques et d'une étudiante experte responsable de la gestion opérationnelle du parc de casques. Cette équipe assurait conjointement l'accompagnement pédagogique, le soutien technique et la coordination logistique des ateliers.

La gestion matérielle des casques (préparation, nettoyage et reconfiguration entre les sessions) a été intégrée à l'organisation temporelle de l'atelier afin de limiter les interruptions et de garantir des conditions d'usage homogènes pour l'ensemble des participants.

Scénarisation pédagogique et déroulement des ateliers

À l'automne 2025, nous avons mis en œuvre un scénario pédagogique intégrant la RV auprès de 42 étudiants d'un cours de premier cycle universitaire intitulé *Collaboration à l'ère du travail hybride*. Ce cours est offert dans quatre programmes d'une université québécoise : deux baccalauréats (administration; informatique et génie logiciel) et deux certificats (perfectionnement en gestion; technologies de l'information). Afin de faciliter la gestion des équipements et de préserver des conditions d'interaction comparables, le groupe a été divisé en deux sous-groupes participant à des ateliers distincts. Chaque atelier avait une durée de trois heures et suivait une structure identique (tableau 1).

Tableau 1

Déroulement synthétique d'un atelier en RV

Phase de l'atelier	Durée	Description	Intention pédagogique
Introduction et cadrage	~20 min	Présentation des objectifs, du cadre expérimental et de l'équipe pluriprofessionnelle	Expliciter les compétences visées (communication, coordination, réflexivité) et ancrer l'expérience dans le cycle expérientiel mobilisé par le cours.
Démonstration du matériel	~10 min	Présentation et manipulation physique des casques avant l'entrée en immersion	Réduire les barrières techniques initiales (axe 3) et libérer la charge cognitive pour la tâche collaborative.
Démonstration projetée du dispositif	~15 min	Démonstration projetée sur grand écran des commandes du système Meta, des manettes et des fonctionnalités d'Arkio pour la coconstruction	Construire un référentiel partagé sur les commandes et les fonctionnalités, indépendamment du rôle attribué, pour soutenir la coordination entre les membres immergés et non immergés (axes 1 et 2).

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

Phase de l'atelier	Durée	Description	Intention pédagogique
Cycles immersifs (3 tours) – Préparation	3 × 10 min	Ajustement des casques, projection d'une vue et entrée des participants dans l'espace virtuel partagé	Sécuriser les conditions techniques de chaque tour et matérialiser l'asymétrie informationnelle entre les rôles, condition d'une communication explicite (axe 2).
Cycles immersifs (3 tours) – Activité	3 × 20 min	Réalisation des activités collaboratives en environnement immersif	Confronter les étudiants aux contraintes de communication asymétrique, de coordination continue et d'alignement entre les espaces réel et virtuel; rendre observables les stratégies déployées (axes 1, 2 et 3).
Cycles immersifs (3 tours) – Post-activité	3 × 10 min	Complétion des questionnaires; nettoyage et reconfiguration du matériel	Favoriser la verbalisation immédiate des observations « à chaud » et préparer la rotation des rôles; soutenir l'observation réflexive au sens du cycle de Kolb.
Discussion en plénière	~15 min	Retour d'expérience des étudiants animé par l'équipe encadrante	Articuler les vécus aux concepts théoriques du cours (présence sociale, attention conjointe, coordination médiatisée); soutenir la conceptualisation abstraite et le transfert.

Description fine des rôles et des tâches

Les ateliers consistaient à concevoir collectivement, à partir de formes géométriques simples, un pavillon d'exposition universelle servant de prétexte pédagogique accessible à des étudiants sans formation en architecture. L'enjeu était moins la production architecturale que le développement de compétences collaboratives en environnement immersif. La tâche reposait sur l'assemblage de formes tridimensionnelles de couleurs distinctes représentant des bâtiments, reliées par des chemins bidimensionnels ou un couloir suspendu. Toutes les formes présentaient des proportions identiques, à l'exception d'une sphère dont la taille devait être le double des autres afin d'introduire des exigences de précision spatiale et de coordination dans la communication.

Les étudiants étaient répartis en groupes de six avec des rôles complémentaires : deux bâtisseurs, un chef de projet, un superviseur et deux observateurs. Cette répartition n'imite pas une configuration professionnelle, mais entretient une parenté fonctionnelle avec des situations de conception collaborative médiatisée associant des concepteurs immergés à un coordonnateur disposant d'une vue d'ensemble et à du soutien technique.

Les bâtisseurs étaient les seuls à intervenir en immersion. Équipés des casques Meta Quest 2, ils réalisaient la construction sur la seule base des instructions orales du chef de projet. Pour préserver l'asymétrie informationnelle et solliciter explicitement la communication et la coordination, ils n'avaient pas accès au plan avant l'entrée en RV.

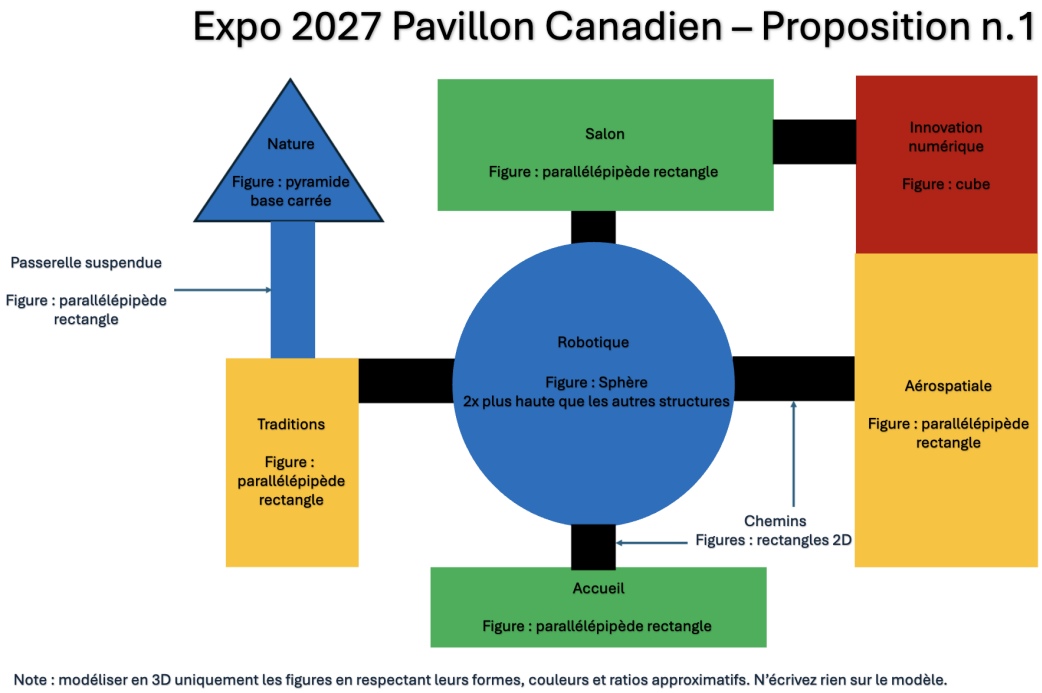
BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

Le chef de projet disposait d'un plan bidimensionnel (figure 3) servant de référence unique, sans possibilité de partage visuel direct. Ce rôle impliquait une traduction constante entre la représentation plane et la construction spatiale immersive, ainsi qu'une attention soutenue à la clarté, à la précision et à la temporalité des consignes. Un rétroprojecteur permettait au chef de projet et au superviseur de suivre les gestes des bâtisseurs dans l'espace virtuel.

Le superviseur assurait un soutien technique (manettes, commandes du système, fonctionnalités d'Arkio) sans intervenir sur les choix de conception, contribuant à limiter les interruptions et la charge cognitive liée à l'outil. Comme le montreront les résultats, ce rôle a toutefois évolué au cours des ateliers, dépassant le seul cadre de l'assistance technique.

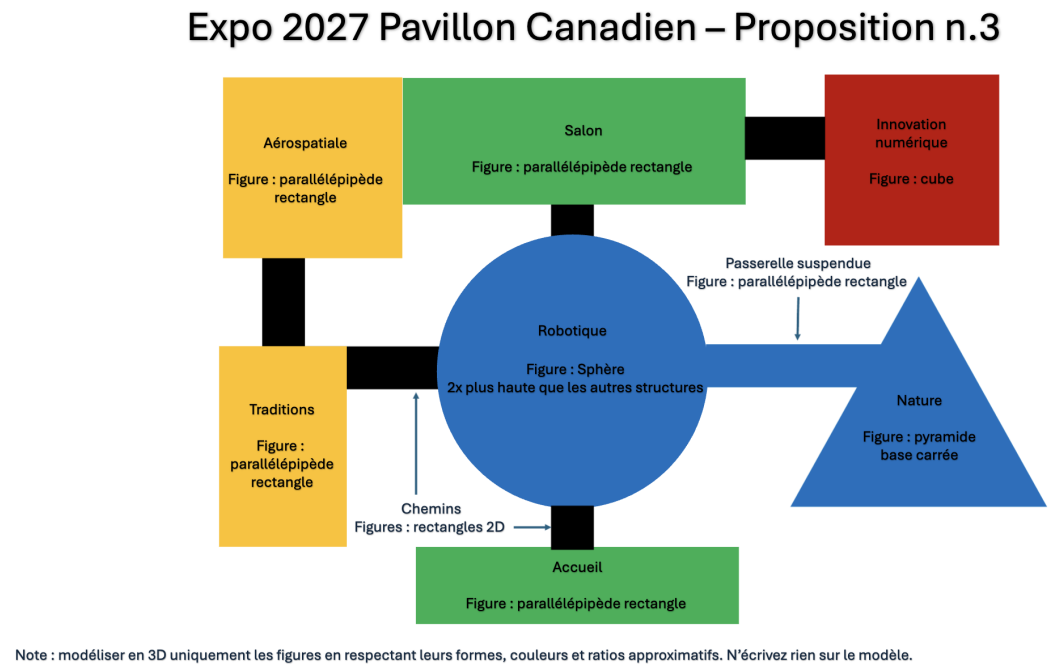
Figure 3

Plans à reproduire à l'aide du dispositif



© Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.





Note. (C) Auteurs, 2026.

Les deux observateurs avaient pour mission de documenter le déroulement des interactions au sein du groupe. Ils prenaient des notes qualitatives en remplissant un questionnaire semi-structuré (annexe 1) hébergé sur l'espace Confluence du cours, chaque participant disposant d'une page wiki individuelle accessible uniquement aux chercheurs mentionnés dans le certificat éthique encadrant la recherche, afin de garantir la confidentialité des données. À l'issue de chaque tour, les observateurs complétaient ou ajustaient leurs notes.

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

Un système de rotation permettait à chaque étudiant d'expérimenter les quatre rôles prévus (tableau 2). À chaque tour, un nouveau plan était distribué afin de prévenir tout effet d'apprentissage lié à la connaissance préalable. Reposant sur le même nombre d'éléments, ces plans différaient par la disposition spatiale et les couleurs, maintenant une complexité comparable tout en renouvelant les exigences de communication et de coordination. Le tableau 2 présente une synthèse des rôles, des tâches associées et des outils mobilisés, mis en relation avec les principaux concepts d'apprentissage collaboratif sollicités dans la scénarisation pédagogique.

Tableau 2

Alignement des rôles, tâches et outils avec les concepts de l'apprentissage collaboratif dans le dispositif en réalité virtuelle

Rôle	**Concepts d'apprentissage collaboratif mobilisés**	**Tâches principales**	**Technologies mobilisées**
Bâtisseur	Interdépendance positive; cognition distribuée; coordination en temps réel; attention conjointe	Construire le modèle 3D en immersion d'après les instructions orales; se synchroniser avec le cobâtisseur; gérer les contraintes spatiales, temporelles et techniques	Casque Meta Quest 2; manettes VR; logiciel Arkio
Chef de projet	Asymétrie informationnelle; régulation cognitive; externalisation des représentations; leadership collaboratif	Interpréter le plan 2D et le traduire en instructions verbales; structurer, séquencer et ajuster les consignes; réguler l'avancement du groupe	Plan 2D papier; communication orale; rétroprojecteurs
Superviseur	Régulation sociotechnique; soutien à l'activité; réduction de la charge cognitive extrinsèque	Assister les bâtisseurs (manettes, commandes, interface); maintenir la continuité de l'activité; intervenir en cas de difficulté technique	Casque Meta Quest 2 (ponctuel); manettes VR; Arkio; tutoriels vidéo; rétroprojecteurs
Observateur	Métacognition; observation réflexive; analyse des interactions collaboratives	Observer les dynamiques de communication, de coordination et de prise de décision; documenter les comportements et incidents critiques; consigner les données qualitatives	Questionnaire semi-structuré; wiki Confluence (page sécurisée)

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

Méthodologie

Approche générale

Cette étude adopte une approche qualitative exploratoire (Paillé et Mucchielli, 2021). La collecte combine des grilles d'observation semi-structurées (annexe 1) et des notes de terrain produites par l'équipe enseignante et de recherche, complétées par les débreffages finaux. L'analyse procède selon une démarche mixte, déductive puis inductive, structurée autour de trois axes prédéfinis (fossé pédagogique, contraintes d'interaction sociale, barrières techniques et surcharge cognitive) au sein desquels des sous-thèmes ont émergé. La triangulation des grilles et des notes permet de croiser les points de vue et de renforcer la robustesse interprétative.

Instruments de collecte de données

GRILLE D'OBSERVATION

Une grille d'observation qualitative semi-structurée a été mobilisée par les observateurs assignés à chaque table de travail (annexe A). Cette grille portait sur les pratiques communicationnelles, la coordination des rôles, les usages de la réalité virtuelle, la dynamique d'équipe ainsi que sur les moments clés, les difficultés rencontrées et les réussites observées au cours des ateliers.

Les observations étaient consignées sur des pages individuelles sécurisées, hébergées sur le wiki Confluence et accessibles uniquement aux chercheurs autorisés. En raison de contraintes techniques ou de l'absence d'un membre dans certaines équipes, toutes les grilles prévues n'ont pas pu être remplies. Au total, 31 grilles d'observation exploitables ont été collectées sur 42 grilles théoriquement attendues. Cet écart s'explique par trois facteurs : certaines équipes de cinq membres ne disposaient que d'un seul observateur au lieu de deux, quelques incidents techniques ont empêché de les remplir en cours d'activité et quelques grilles, trop partiellement renseignées, ont été écartées de l'analyse.

NOTES DE TERRAIN

En complément, l'équipe enseignante et de recherche a pris des notes de terrain sur des pages Confluence privées tout au long des ateliers afin de documenter la dynamique globale, les enjeux organisationnels, les incidents techniques et les ajustements apportés. Une grille structurait cette prise de notes en deux temps : un premier recueillait, pour chacun des trois cycles immersifs (R1, R2, R3), des observations en texte libre sur le déroulement, les difficultés rencontrées et les comportements saillants des équipes; un second, mobilisé lors du débreffage final, organisait la prise de recul autour de questions ouvertes. Ces notes ont permis de contextualiser et d'enrichir l'analyse des données issues des questionnaires et des observations.

CONSIDÉRATIONS ÉTHIQUES

L'ensemble des participants a reçu une information détaillée sur les objectifs et les modalités de la recherche et a signé un formulaire de consentement éclairé avant toute participation. Le dispositif pédagogique et la recherche associée étaient encadrés par un certificat éthique. Afin de préserver la liberté de choix, la participation à l'activité pédagogique et celle à la recherche ont été dissociées : les étudiants pouvaient prendre part à l'atelier sans consentir à l'utilisation de leurs données, sans incidence sur l'évaluation du cours et sans pression directe ou indirecte. Les données collectées ont été traitées de manière confidentielle et anonymisées.

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

ANALYSE DES DONNÉES

Les notes de terrain et les grilles d'observation ont fait l'objet d'un codage manuel par deux professeurs-chercheurs selon une démarche d'analyse thématique de contenu (Paillé et Mucchielli, 2021, chap. 12). Le codage a procédé en deux temps. Une première passe déductive a rattaché chaque unité de sens à l'un des trois axes prédéfinis (fossé pédagogique, contraintes d'interaction sociale, barrières techniques et surcharge cognitive). Une seconde passe inductive a fait émerger, au sein de chaque axe, des sous-thèmes plus fins : pour l'axe 1, le décalage entre la démonstration et la mise en œuvre, la courbe d'apprentissage abrupte et l'ajustement progressif des rôles; pour l'axe 2, l'alignement des perspectives réel/virtuel, les limites de la communication non verbale et la stabilisation des dyades chef de projet-bâtisseur; pour l'axe 3, les incidents de connexion et de mise en miroir, la prise en main des manettes et la traduction du plan 2D vers le volume 3D. Les grilles d'observation, préalablement anonymisées et exportées en PDF, ont suivi la même procédure. Une phase de mise en commun a ensuite permis de stabiliser les sous-thèmes et de produire une synthèse structurée selon les trois axes d'étude.

Résultats

Cette section se concentre sur l'exploitation des données relatives aux enjeux pédagogiques du dispositif. Les analyses présentées visent à éclairer, à partir de l'expérimentation menée, trois dimensions identifiées dans la problématisation : 1) le fossé pédagogique, en examinant les pratiques et les stratégies mises en œuvre au-delà de la seule utilisabilité technologique; en mettant en évidence des éléments concrets de scénarisation pédagogique, d'organisation logistique et de conduite d'ateliers collaboratifs multi-utilisateurs; 2) les contraintes d'interaction sociale propres à l'apprentissage collaboratif en RV, notamment en lien avec la présence sociale, la communication et l'attention conjointe; et 3) les barrières techniques et cognitives susceptibles d'affecter l'activité d'apprentissage, incluant la charge cognitive et les contraintes d'orchestration du dispositif.

Analyse des observations des enseignants

AXE 1 – FOSSÉ PÉDAGOGIQUE

Les observations des enseignants relatives au premier axe montrent l'importance d'une planification soignée des étapes. Lors du tour 1, un décalage apparaît entre la démonstration préalable et la mise en œuvre effective : certaines procédures techniques (mise en miroir, gestion des points de vue) sont mal appliquées et nécessitent l'intervention de l'équipe encadrante. « La mise en miroir d'un des deux casques a pris du temps. La démarche technique, bien qu'ayant été expliquée durant la démonstration précédant les ateliers, n'a pas été très bien appliquée lors du premier tour et a nécessité l'assistance de l'équipe d'encadrement » [Notes ens., A1-T1]. Aux tours suivants, les enseignants soulignent l'importance d'une logistique rigoureuse (transitions, préparation des observateurs, distribution des plans et collecte des documents) et d'un cadre temporel réaliste, la limite de 20 minutes dans Arkio s'avérant contraignante en présence d'aléas. Les débreffages conduisent enfin à envisager une révision du modèle de rôles, le superviseur purement technique étant jugé peu pertinent au profit d'une répartition plus fonctionnelle : « Le constat général c'est qu'un chef d'équipe par bâtisseur est la meilleure formule » [Débreffage A2].

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

AXE 2 – CONTRAINTES D'INTERACTION SOCIALE

Pour le second axe, les observations des enseignants montrent que les contraintes d'interaction sociale tiennent surtout à un alignement difficile des perspectives virtuelle et réelle, et à une coordination initialement instable. Au tour 1, plusieurs étudiants peinent à se positionner autour du plan de travail virtuel (choix d'angle de caméra), les positions physiques dans la salle ne soutiennent pas toujours la communication et la répartition de l'attention des chefs de projet entre les bâtisseurs varie fortement : « Plusieurs chefs de projet ont délaissé un bâtisseur moins agile et ont donné plus d'instructions au second à l'aise avec les manettes » [Notes ens., A1-T1]. Au tour 2, une amélioration est notée : les étudiants ajustent activement leur posture et leurs points de vue. « Plutôt que de toujours se positionner d'un côté ou de l'autre du plan de travail virtuel, certains changeaient parfois de point de vue pour regarder le plan par au-dessus […]. Certains allant même jusqu'à se lever de leur chaise pour mimer dans le monde réel ce qu'ils faisaient en virtuel » [Notes ens., A1-T2].

Le débreffage final révèle une évolution des scripts de rôles : le superviseur endosse souvent un rôle de second chef de projet, ce qui facilite une configuration « un responsable par bâtisseur », réduit les confusions directionnelles (droite/gauche) et fluidifie le travail parallèle. Une difficulté persiste néanmoins lorsque tous ne voient pas la même chose (casque non projeté), ce qui fragilise la communication. L'apport du rôle d'observateur est par ailleurs souligné : « Être observateur après avoir été bâtisseur enrichit les observations. Et […] avoir été observateur facilite la gestion de projet » [Débreffage A2].

AXE 3 – BARRIÈRES TECHNIQUES ET SURCHARGE COGNITIVE

Les observations mettent en évidence des barrières techniques récurrentes qui structurent l'activité, avec une variabilité selon les tours. Au tour 1, plusieurs équipes rencontrent des difficultés d'accès aux salles Arkio et de regroupement autour du plan (fonction Gather/Join), un casque doit être mis à jour et l'expérience préalable de la RV est faible (moins de 10 étudiants en avaient déjà fait usage). Au tour 2, la mise en route s'améliore (majorité d'équipes démarrant en moins de deux minutes), mais un incident de connexion prive une équipe du casque projeté. Au tour 3, les problèmes réapparaissent pour trois équipes, notamment autour de la mise en miroir, nécessitant des redémarrages et la reprise complète des procédures; ces pertes de temps deviennent critiques à l'atteinte de la limite de 20 minutes. « Trois équipes sur quatre ont connu un enjeu technique au début ou en cours d'atelier. En particulier avec la mise en miroir. Il a fallu redémarrer les casques […]. Ces enjeux leur font perdre du temps et les boutons de commandes sont grisés et non fonctionnels une fois la limite de 20 min atteinte » [Notes ens., A1-T3].

Le débreffage souligne une limite matérielle persistante (une seule vue de casque projetée) et un temps d'adaptation aux manettes et aux menus; les étudiants apprécient la RV, mais s'estiment plus efficaces sur PC. Sur le plan cognitif et physiologique, aucun malaise n'est rapporté aux enseignants (deux ont été relevés dans les observations étudiantes), ce qui suggère que l'immersion courte (20 min) et en position assise sur une chaise sans roulettes limite les nausées. L'aisance avec les jeux vidéo apparaît enfin comme un facteur facilitant : « Les personnes à l'aise avec les jeux vidéo ont des facilités » [Débreffage A2].

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

Analyse des observations des étudiants

AXE 1 – FOSSÉ PÉDAGOGIQUE

Pour les étudiants, le passage à la RV représente un défi pédagogique où la maîtrise de l'outil précède souvent la réalisation de la tâche. Les bâtisseurs décrivent une courbe d'apprentissage abrupte, qualifiée de *Hockey stick*, où le questionnement est constant au début : « Ça dépend des gens mais, en général, courbe d'apprentissage Hockey stick. Beaucoup de questionnement, de clarifications » [Obs. A-O5]. Un consensus se dégage sur la nécessité d'une pratique préalable ou d'un tutoriel interactif pour se familiariser avec les manettes : « Faire une petite pratique avant l'activité aiderait beaucoup » [Obs. A-O1]. Les étudiants notent par ailleurs que les chefs de projet consacrent beaucoup de temps au « comment » (manipulation) au détriment du « quoi » (conception), au point que l'activité peut être perçue comme « compliquée » et mener à l'échec pour les novices. Pour combler ce fossé, les équipes ont spontanément adopté une approche « un pour un », chaque bâtisseur étant accompagné individuellement par un superviseur ou un chef de projet : « On divise l'équipe en deux pour que chaque bâtisseur ait quelqu'un pour donner les explications » [Obs. A-O7].

AXE 2 – CONTRAINTES D'INTERACTION SOCIALE

L'aspect collaboratif est fortement affecté par les limites de communication et de perception dans l'environnement virtuel. La gestuelle des chefs de projet, mobilisée spontanément pour guider, reste invisible aux bâtisseurs immergés, ce qui révèle les limites d'une communication purement verbale. Les étudiants rapportent des moments de confusion lorsque les bâtisseurs ne se retrouvent pas dans la même salle virtuelle ou que l'un d'eux « disparaît » de la scène, jusqu'à comparer l'expérience à celle de « guider un aveugle » : « La VR crée des défis supplémentaires dans la communication, comme guider un aveugle ou apprendre à un enfant à faire du vélo » [Obs. B-O14].

La collaboration entre les bâtisseurs est souvent jugée faible, voire inexistante, et l'impossibilité pour l'équipe hors RV de voir simultanément les deux points de vue (un seul écran projeté) constitue un frein majeur à la coordination : « il était tellement concentré avec un bâtisseur qu'il n'a pas donné autant de concentration à l'autre […] la vue dans le VR n'est pas la même qu'à l'écran » [Obs. B-O13]. Pour certaines équipes, surmonter ces obstacles a paradoxalement renforcé la cohésion : « Les défis du VR rapprochent beaucoup les membres des équipes » [Obs. B-O17].

AXE 3 – BARRIÈRES TECHNIQUES ET SURCHARGE COGNITIVE

Les obstacles techniques sont omniprésents et affectent directement la capacité de concentration des étudiants. Les bogues de connexion, les mises à jour logicielles de dernière minute et les ralentissements matériels sont perçus comme des irritants majeurs : « Blocage du casque pendant plus de dix minutes qui a eu comme conséquence un retard et un changement de casque » [Obs. B-O15].

Les étudiants relèvent également la difficulté à traduire un plan papier en volume : les erreurs d'orientation, d'échelle et de positionnement sont fréquentes, la notion 2D/3D devenant parfois insaisissable une fois le casque en place. S'y ajoute une double charge cognitive : « il est difficile d'être concentré sur deux modes simultanément, c'est-à-dire d'utiliser un appareil et de comprendre les instructions du chargé de projet » [Obs. B-O8]. La figure 4 illustre la modélisation tridimensionnelle d'une équipe. Le taux de complétude des tâches dans les délais évolue de 30 % à 50 % selon les tours, traduisant un effet d'apprentissage au fil de l'expérience.

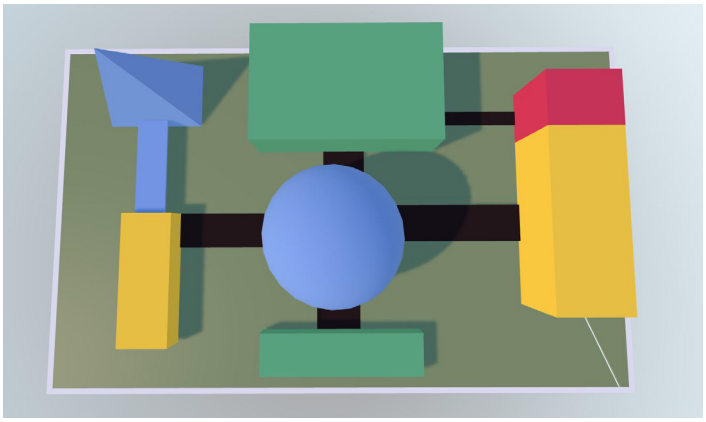
BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

La surcharge d'instructions est fréquemment citée comme une source de confusion, particulièrement pour les moins expérimentés. De rares cas de cybercinétose ont conduit à l'arrêt de l'activité : « Nausée, succès de ceux avec expérience et échec de ceux sans expérience » [Obs. B-O17].

En conclusion, si la RV est perçue comme un outil puissant pour la visualisation spatiale, les étudiants insistent sur la couche de complexité qu'elle ajoute et qui exige une préparation technique et humaine rigoureuse pour ne pas nuire à l'objectif pédagogique.

Figure 4

Résultat du travail d'une équipe



Note. (C) Personnes étudiantes d'une équipe, 2026. Reproduit avec leur autorisation.

Discussion

Le premier axe met en lumière la nécessité de réduire le fossé pédagogique par une préparation explicite et un accompagnement renforcé. Les commentaires étudiants pointent l'intérêt d'un temps de prise en main préalable, assimilable à un « bac à sable », pour manipuler les casques et les manettes sans enjeu de production. Les supports vidéo mis à disposition (tutoriels Meta Quest 2 et Arkio) ne suffisent pas à assurer une appropriation effective, alors qu'une phase de pratique libre ou un tutoriel interactif en immersion limiterait la frustration initiale.

Plus largement, l'efficacité des activités collaboratives en réalité virtuelle dépend moins de l'immersion elle-même que de la structuration de l'activité. Plusieurs travaux convergent en ce sens : Poellhuber *et al.* (2024) insistent sur l'importance de la scénarisation, de l'apprentissage actif et de l'encadrement; Hung *et al.* (2024) mettent en évidence l'apport des scripts collaboratifs en contexte immersif; et Bower *et al.* (2017) soulignent le rôle central de l'enseignant dans la structuration des rôles et des modalités de collaboration.

Bien que le dispositif ait été conçu pour favoriser l'auto-organisation des équipes, les retours suggèrent qu'un guidage individualisé reposant sur un binôme (chef de projet et bâtisseur) constituerait une configuration facilitante, en réduisant la surcharge du chef de projet et en équilibrant l'attention entre les participants.

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

La difficulté liée à la transition du plan 2D au volume 3D, bien qu'anticipée, devrait être explicitée comme une composante intrinsèque de l'exercice. Des consignes clarifiées souligneraient que les étudiants sont attendus dans leur capacité à élaborer des stratégies de communication et de coordination pour dépasser collectivement ces contraintes.

Le deuxième axe concerne les conditions pédagogiques soutenant l'interaction sociale et l'attention conjointe dans une collaboration partiellement « aveugle » pour les participants hors immersion. L'enjeu central réside dans l'alignement des points de vue entre les espaces réel et virtuel, ce qui rejoint Paulsen *et al.* (2024) selon qui les environnements immersifs collaboratifs s'analysent à partir des processus de coordination, d'attention conjointe et de négociation collective qu'ils soutiennent.

Dans notre contexte, l'absence de retour visuel global (l'équipe de soutien ne disposant que de la vue d'un seul bâtisseur) freine la coordination et la compréhension partagée de l'avancement. Une visualisation scindée des perspectives des bâtisseurs apparaît dès lors comme un levier pertinent pour renforcer l'attention conjointe et fluidifier les échanges.

Les limites de la communication non verbale apparaissent également : les chefs de projet recourent spontanément à la gestuelle, alors qu'elle reste invisible pour les bâtisseurs immergés. Tärning *et al.* (2024) confirment que le casque immersif isole les utilisateurs de leur environnement physique et complique l'établissement de cadres de référence communs.

Une explicitation des consignes paraît donc nécessaire, sans imposer de protocoles rigides : quelques repères de communication verbale structurée (descriptions de formes, de couleurs, d'orientations et de positions relatives) soutiendraient cette phase d'exploration. Tärning *et al.* (2024) montrent que ces descriptions compensent l'absence de référentiel spatial partagé, et Hung *et al.* (2024) confirment que les scripts collaboratifs soutiennent la coordination en contexte immersif.

Les difficultés techniques, lorsqu'elles sont partagées et traitées collectivement, jouent par ailleurs un rôle structurant dans la dynamique de groupe. La scénarisation gagnerait donc à intégrer explicitement leur résolution comme une composante de l'activité, plutôt que comme une simple perturbation.

Le troisième axe souligne l'importance de réduire la charge cognitive afin de préserver la concentration sur les objectifs pédagogiques. Privilégier des consignes séquentielles courtes, délivrées pas à pas avec des points de vérification réguliers, évite la saturation attentionnelle observée chez les novices face à des instructions globales et simultanées.

Une stratégie de jumelage, associant des étudiants peu expérimentés à des pairs familiers du jeu vidéo ou des environnements interactifs, faciliterait également la prise en main des casques et des manettes.

Malgré une préparation technique systématique en amont (mise à jour des casques, recharge des batteries), la rigueur logistique demeure un prérequis non négociable. Les incidents persistants (problèmes de connexion, de configuration des salles Arkio ou de synchronisation) ont un impact disproportionné sur des ateliers à durée limitée : la fiabilité technique conditionne directement la viabilité pédagogique.

Dans l'ensemble, l'efficacité de ces ateliers repose avant tout sur la qualité de la scénarisation, de l'encadrement et des mécanismes de collaboration mis en place. Dans notre cas, la RV a été mobilisée pour articuler étroitement les espaces réel et virtuel, en cohérence avec les objectifs du cours sur la communication, la coordination et la collaboration médiatisée. Cette articulation rejoint Van Der Meer *et al.* (2023), qui invitent à explorer davantage les mécanismes de connectivité entre les environnements virtuels et le monde réel.

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

Conclusion

En définitive, ce retour d'expérience suggère que la réussite d'ateliers collaboratifs en réalité virtuelle dépend moins de la performance de l'outil que de la qualité de la scénarisation pédagogique, de l'orchestration logistique et de l'articulation entre les espaces immersif et non immersif. Les recommandations dégagées (préparation technique systématique, temps préalable de prise en main, configuration un pour un, consignes séquentielles, intégration de la résolution des incidents comme une composante de l'activité) constituent une base transférable à d'autres dispositifs collaboratifs médiatisés. Plusieurs limites doivent toutefois être prises en compte : la portée empirique de l'étude reste circonscrite à un cours unique de premier cycle (n = 42, 31 grilles exploitables) et à un logiciel particulier (Arkio, limité à des cycles de 20 minutes en version gratuite); l'approche qualitative exploratoire ne permet pas de mesurer quantitativement les effets du dispositif sur les apprentissages; et la combinaison volontaire de modalités immersives et non immersives, cohérente avec les objectifs du cours, restreint la transférabilité directe à d'autres configurations. Dans la continuité de ce travail, un prolongement empirique mobilisant des données quantitatives est en cours de préparation afin d'objectiver davantage les conditions de réussite de ce type d'ateliers.

Liste des références

Bermejo, B., Juiz, C., Cortes, D., Oskam, J., Moilanen, T., Loijas, J., Govender, P., Hussey, J., Schmidt, A. L., Burbach, R., King, D., O'Connor, C., et Dunlea, D. (2023). AR/VR Teaching-Learning Experiences in Higher Education Institutions (HEI): A Systematic Literature Review. *Informatics, 10*(2), 45. https://doi.org/10.3390/informatics10020045

Bower, M., Lee, M. J., et Dalgarno, B. (2017). Collaborative learning across physical and virtual worlds: Factors supporting and constraining learners in a blended reality environment. *British Journal of Educational Technology, 48*(2), 407-430. https://doi.org/10.1111/bjet.12435

Cabrera-Duffaut, A., Pinto-Llorente, A. M., et Iglesias-Rodríguez, A. (2024). Immersive learning platforms: Analyzing virtual reality contribution to competence development in higher education—a systematic literature review. *Frontiers in Education*, 9. https://doi.org/10.3389/feduc.2024.1391560

Craig, C. D., et Kay, R. (2023). A Systematic Overview of Reviews of the Use of Immersive Virtual Reality in Higher Education. *Higher Learning Research Communications, 13*(2), 42-60. https://doi.org/10.18870/hlrc.v13i2.1430

Hamilton, D., McKechnie, J., Edgerton, E., et Wilson, C. (2021). Immersive virtual reality as a pedagogical tool in education: A systematic literature review of quantitative learning outcomes and experimental design. *Journal of Computers in Education, 8*(1), 1-32. https://doi.org/10.1007/s40692-020-00169-2

Hung, H. C., Chuang, M. Y., et Chen, C. H. (2024). Development and evaluation of collaboration scripts for long-distance VR team collaboration and co-creation in elementary STEM learning. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 22, 59-80. https://doi.org/10.1007/s10763-024-10470-6

Kolb, D. A. (2014). *Experiential Learning: Experience as the Source of Learning and Development.* FT Press.

Lewis, F., Plante, P., et Lemire, D. (2021). Pertinence, efficacité et principes pédagogiques de la réalité virtuelle et augmentée en contexte scolaire : une revue de littérature. *Médiations et médiatisations*, (5), 11-27. https://doi.org/10.52358/mm.vi5.161

Marougkas, A., Troussas, C., Krouska, A., et Sgouropoulou, C. (2023). Virtual Reality in Education: A Review of Learning Theories, Approaches and Methodologies for the Last Decade. *Electronics, 12*(13), 2832. https://doi.org/10.3390/electronics12132832

Paillé, P. et Mucchielli, A. (2021). *L'analyse qualitative en sciences humaines et sociales* (5e éd.). Armand Colin.

Papaioannou, G., Volakaki, M.-G., Kokolakis, S., et Vouyioukas, D. (2023). Learning Spaces in Higher Education: A State-of-the-Art Review. *Trends in Higher Education, 2*(3), 526-545. https://doi.org/10.3390/higheredu2030032

Paulsen, L., Dau, S., et Davidsen, J. (2024). Designing for collaborative learning in immersive virtual reality: A systematic literature review. *Virtual Reality, 28*(1), 63. https://doi.org/10.1007/s10055-024-00975-4

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

Poellhuber, B., Roy, N., Marquis, C., et Groleau, A. (2024). *Intégration de scénarios de réalité virtuelle en sciences au postsecondaire : rapport final (No 2021-0EUA-290918)*. Fonds de recherche du Québec – Société et culture (FRQSC). https://frq.gouv.qc.ca/app/uploads/2024/03/rapport_bruno-poellhuber-2024.pdf

Tärning, B., Gulz, A., et Nirme, J. (2024). Bridging the Headset: Engagement, Collaboration, and Learning in and around Virtual Reality. *PRESENCE: Virtual and Augmented Reality*, *33*, 367-388. https://doi.org/10.1162/pres_a_00420

Van Der Meer, N., Van Der Werf, V., Brinkman, W.-P., et Specht, M. (2023). Virtual reality and collaborative learning: A systematic literature review. *Frontiers in Virtual Reality*, *4*, article 1159905. https://doi.org/10.3389/frvir.2023.1159905

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

Annexe A

Grille d'observation

Ne pas nécessairement répondre à chaque question, mais noter les éléments les plus pertinents.

Numéro de l'atelier (1, 2 ou 3) :

Catégorie/rôle	Question d'observation (pistes)	Notes/Observations
Bâtisseurs VR (2 personnes en casque VR)	Compréhension des instructions • Demandent-ils/elles des clarifications? • Suivent-ils/elles les étapes données? • Adaptation face aux corrections? Collaboration VR • Répartition des tâches claire? • Communication entre bâtisseurs? • Ajustements en équipe?	
Chef(fe) de projet (hors VR, possède le plan 2D)	• Comment décrit-il/elle le plan 2D? (Vocabulaire spatial, précision, structure) • Instructions en étapes ou globales? • Vérification de la compréhension? Clarifications? • Adaptation face aux erreurs/incompréhensions • Gestion du temps, priorités, rythme • Ton et attitude : directif/ve, collaboratif/ve, calme, stressé(e)	
Dynamique d'équipe globale	Fluidité communication VR ↔ hors VR • Coopération, écoute, feedback • Gestion des erreurs / malentendus • Présence de tensions / entraide / patience • Leadership individuel ou partagé	
Défis/difficultés observés	Exemple : incompréhensions 2D→3D, problèmes VR, surcharge d'instructions, tensions	
Impact de la VR sur l'activité	La VR facilite-t-elle la compréhension du plan 2D? La VR crée-t-elle des défis supplémentaires?	

© Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

Catégorie/rôle	Question d'observation (pistes)	Notes/Observations
Moments/ événements clés	Noter moments importants : • Succès • Confusion/blocage • Décision critique • Intervention technique déterminante	
Points forts observés	Exemple : bonnes stratégies de communication, bonne visualisation 3D, gestion calme, coordination fluide	
Suggestions / pistes d'amélioration	Exemple : communication, méthode, préparation VR, visibilité du plan, rôle du superviseur	
Superviseur(e) (hors VR, soutien communication + technique VR)	Communication • Clarifie-t-il/elle les instructions du chef? • Interventions pertinentes et au bon moment? • Maintient-il/elle le flux de travail? Soutien VR (Arkio) • Aide aux manipulations (déplacer, aligner, supprimer, etc.) • Intervient proactivement ou sur demande? • Assistance utile ou trop présente?	
Utilisation de la VR / Arkio (bâtisseurs)	Aisance avec les outils VR • Capacité à positionner/ajuster/supprimer objets • Usage de gestes VR (pointer, montrer, expliquer) • Difficultés techniques rencontrées • Solutions apportées/adaptation	

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

Abstract / Resumen / Resumo

Virtual Reality as a Collaborative Learning Space: Lessons From an Experiment

ABSTRACT

This article critically analyzes the integration of immersive virtual reality into a collaborative learning system in a university setting. It is based on a pedagogical experiment carried out with 42 undergraduate students as part of a course on mediated collaboration and addresses three challenges identified in the literature: the pedagogical gap associated with the lack of established practices and recommendations, the constraints of social interaction in an immersive environment, and the technical and cognitive barriers that can affect learning. Workshops, structured in three immersive cycles, mobilized differentiated roles around a three-dimensional co-construction task using the Arkio software. The study adopts an exploratory qualitative approach based on in situ observations and field notes produced by the research team, analyzed using an inductive approach structured around three analytical axes and supported by data triangulation. The results show that the success of the workshops depends mainly on the quality of the educational scripting and logistical orchestration, including technical preparation, instruction structuring, shared visual feedback improvement, and gradual role adjustment during the activity.

Keywords: virtual reality, collaborative learning, collaboration, educational scripting

La realidad virtual como espacio colaborativo de aprendizaje: lecciones aprendidas de un experimento

RESUMEN

Este artículo analiza de forma crítica la integración de la realidad virtual inmersiva en un entorno de aprendizaje colaborativo en el contexto universitario. Basado en un experimento pedagógico realizado con 42 estudiantes universitarios de pregrado, en un curso sobre sobre colaboración mediada, el artículo responde a tres retos identificados en la literatura: la brecha pedagógica relacionada con la falta de prácticas y recomendaciones establecidas, las limitaciones de la interacción social en un entorno inmersivo, así como las barreras técnicas y cognitivas que pueden afectar al aprendizaje. Los talleres, estructurados en tres ciclos inmersivos, movilizan roles diferenciados en torno a una tarea de co-construcción tridimensional utilizando el software Arkio. El estudio adopta un enfoque cualitativo exploratorio basado en observaciones in situ y notas de campo elaboradas por el equipo de investigación, analizadas según un enfoque inductivo articulado en torno a tres ejes analíticos y respaldado por una triangulación de fuentes. Los resultados muestran que el éxito de los talleres depende principalmente de la calidad del diseño pedagógico y de la organización logística, incluyendo la preparación técnica, la estructuración de las instrucciones, la mejora de la retroalimentación visual compartida y el ajuste progresivo de las funciones durante la actividad.

Palabras clave: realidad virtual, aprendizaje colaborativo, colaboración, diseño pedagógico

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

A realidade virtual como espaço colaborativo de aprendizagem: lições de uma experimentação

RESUMO

Este artigo analisa de maneira critica a integração da realidade virtual imersiva num dispositivo de aprendizagem colaborativa no contexto universitário. Baseia-se numa experiência pedagógica realizada com 42 estudantes universitários de graduação, no contexto de um curso sobre comunicação mediada por tecnologias e responde a três desafios identificados na literatura: a lacuna pedagógica relacionada à falta de práticas e recomendações consolidadas, as restrições da interação social em ambiente imersivo, bem como as barreiras técnicas e cognitivas suscetíveis de afetar a aprendizagem. Oficinas, estruturadas em três ciclos imersivos, mobilizam papéis diferenciados em torno de uma tarefa de coconstrução tridimensional com o auxílio do software Arkio. O estudo adota uma abordagem qualitativa exploratória fundamentada em observações in loco e notas de campo produzidas pela equipe de pesquisa, analisadas segundo uma metodologia indutiva articulada em torno de três eixos analíticos e apoiada por uma triangulação de dados. Os resultados demonstram que o sucesso das oficinas depende principalmente da qualidade da cenarização pedagógica e da orquestração logística, incluindo a preparação técnica, a estruturação das instruções, o aprimoramento do retorno visual compartilhado e o ajuste progressivo dos papéis ao longo da atividade.

Palavras-chave: realidade virtual, aprendizagem colaborativa, colaboração, cenarização pedagógica

© Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

médiations & médiatisations
Revue internationale sur le numérique en éducation et communication

Ce qui fait la critique du numérique en éducation : les valeurs au centre des préoccupations

https://doi.org/10.52358/mm.vi24.538

Lionel Alvarez, professeur titulaire
Laboratoire CaCy [Capabilités et perspectives Cyborg], Université de Fribourg, Suisse
lionel.alvarez@unifr.ch
https://orcid.org/0000-0003-4708-251X

RÉSUMÉ

Les approches critiques du numérique en éducation et formation semblent gagner en popularité. Peut-être que la géopolitique internationale et l'état du monde facilitent le dépassement des logiques technocentrées de plus-values, pour inviter à des logiques sensibles au vivant. Mais qu'est-ce qui constitue une critique du numérique en éducation? Comment se caractérise un travail dans ce champ? En s'appuyant sur la sociologie et sur des travaux récents en éducation et formation, le présent article vise à proposer un cadrage naïf – méritant donc une critique et une mise à l'épreuve – permettant de s'assurer que la critique est bien construite. En effet, le champ disciplinaire est large; il n'est pas possible ni souhaitable de le réduire au niveau méthodologie ou au niveau des objets d'étude. Alors, qu'est-ce qui rassemble les approches critiques du numérique? L'entrée par les valeurs est cohérente et semble permettre à une grande majorité des travaux rencontrés de se situer.

Mots-clés : approches critiques, numérique, éducation et formation, valeurs

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

De la largeur des approches critiques, au numérique en éducation

Le champ des approches critiques ne s'arrête assurément pas au questionnement des technologies en éducation. Il est issu d'une longue histoire scientifique, croisant différentes écoles de pensée, passant notamment par Marx, Weber, Durkheim, Horkheimer, Adorno, Foucault, Bourdieu, Butler, bell hooks, Fanon, Spivak, Habermas ou encore Boltanski, pour ne citer que quelques figures. Appliquées à l'éducation, les approches critiques sont au centre des préoccupations dans de nombreux travaux traitant d'enjeux de genres, de handicaps, d'iniquité de pouvoir ou encore de postcolonialisme, par l'étude des structures, des pratiques et des savoirs, en témoigne par exemple la revue *Critical Studies in Education*[1]. De plus, les apports de la sociologie ont activement soutenu la réflexion quant à la nature même de la critique et de son positionnement (Akrich *et al.*, 2006; Brohm, 2004; De Munck, 2011), permettant ainsi de nourrir aujourd'hui les travaux appliqués à l'éducation et à la formation. Parallèlement, les études pensant l'articulation entre la société et la technologie se sont multipliées pour inscrire le développement des techniques dans leurs histoires, leurs contextes et leurs controverses, comme en témoigne le journal *Technology in Society*[2], par exemple. La critique de la technique existe ainsi depuis plusieurs décennies, notamment avec Simondon (1958), Leroi-Gourhan (1964), Ellul (1977), Roqueplo (1983), Haraway (1985), Akrich (1992), Postman (1993), Latour (1996), Mackenzie et Wajcman (1999), Turner (2006), Citton (2015), Stiegler (2018), Broca (2021), Mumford (2021), Crawford (2022) ou encore Alombert (2023), pour ne citer que quelques exemples. Ces travaux croisent des perspectives diverses, allant de l'anthropologie à la philosophie, en passant par les sciences politiques ou encore les sciences de l'éducation.

Fortes de toutes ces écoles, les approches critiques des technologies en éducation se sont développées gentiment (Apple, 1988; Collin *et al.*, 2022), appelant des concepts comme les mythes (Fluckiger, 2019), l'agentivité (Deschênes et Laferrière, 2020), l'émancipation (Denouël, 2022) ou les capabilités (Alvarez *et al.*, 2026). S'en suivent plus récemment des propositions postcritiques (de Sutter, 2019; Hodgson, 2020; Selwyn et Rivera-Vargas, 2025) invitant à dépasser l'exercice universitaire de mises en perspective et de critiques pour, notamment, faire acte de propositions, par exemple avec le journal *Postdigital Science and Education*[3]. Faire de l'ordre dans les approches critiques du numérique en éducation relève d'un défi insurmontable pour un article rédigé à deux mains. Ainsi, ce texte doit être lu sans prétention d'exhaustivité, sans garantie d'articulation fine entre des écoles de pensée, sans dogme ni prescription. Il ne sert qu'à poser quelques jalons et propositions, à inviter à la réflexion et à humblement soutenir les personnes scientifiquement engagées dans des approches critiques du numérique en éducation et formation à l'aide de sources et ressources.

Mais tout d'abord, qu'est-ce qui fait la popularité croissante des approches critiques du numérique aujourd'hui? Choisir ou imposer une technologie, c'est aussi orienter la pédagogie, en témoignent la proposition théorique de l'enchevêtrement (ou *entanglement* en anglais, Fawns, 2022) ainsi que les travaux empiriques, documentant par exemple le passage des plateformes à l'école vers des écoles dans les plateformes (Selwyn *et al.*, 2020), ou encore la matérialité hypertrophiante des dispositifs numériques pour le pouvoir d'agir enseignant (Aillerie et Martineaud, 2023). Ainsi, il devient évident que les technologies participent à la structuration et à l'organisation des espaces d'enseignement et d'apprentissage, entre opportunités et contraintes. C'est comme si la complexité prise en charge par les technologies devenait évidente – l'exemple des intelligences artificielles génératives (iag[4]) est frappant aujourd'hui –, alors qu'elle était plus subtile il y a une décennie, lorsque la relation entre la pensée humaine et l'organisation d'un logiciel de traitement de texte était moins palpable.

[1] https://www.tandfonline.com/journals/rcse20

[2] https://www.sciencedirect.com/journal/technology-in-society

[3] https://link.springer.com/journal/42438

[4] Le choix des minuscules est délibéré, pour participer humblement à ne pas humaniser ces dispositifs algorithmiques.

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

Sur le plan pédagogique, certaines actualités mettent en lumière la pénétration des approches critiques des technologies en éducation. Par exemple, la proposition collective « *Critical studies of education and technology: reasons to be hopeful* » (CSET collective, 2025) marque un pas important, invitant à fédérer et à coconstruire le futur des technologies éducatives avec toutes les personnes concernées. Parallèlement, de nombreux colloques scientifiques internationaux en éducation et formation s'intéressent explicitement aux approches critiques des technologies, comme RUNED (en 2022[5], « Perspectives critiques sur le numérique en éducation et formation » et en 2026[6], traitant des capabilités numériques), ECCES2025[7] (« *Defining the field; envisioning the future* »), ou ROC 2025[8] intitulé « Vers des formations numériques critiques et émancipatrices ». Les approches critiques ont donc largement pénétré les champs scientifiques associés aux technologies éducatives; ce n'est plus un travail de niche. La centration sur les plus-values de solutions numériques pour l'apprentissage ou les études quasi mercantiles traitant de l'acceptation et de l'intégration des technologies dans l'enseignement opèrent un virage serré.

À cela s'ajoutent certainement les enjeux géopolitiques pour ainsi dire ostentatoires de ces quelques dernières années. Par exemple, les propos et actions de l'administration étasunienne actuelle [l'article est écrit début 2026], son techno-impérialisme (Möllers, 2025), la dénonciation médiatisée de la culture accélérationniste poussée par les technologies et l'innovation (Mhala, 2025), la révélation des pratiques déshumanisantes dans les industries de fabrication des interfaces numériques (Chan *et al.*, 2022), ou encore l'évidence des dépendances technologiques à des services étrangers (Seydtaghia, 2026) gagne un écho médiatique fort. Dans le cas de ce dernier exemple, rien qu'avec la partie francophone de la Suisse (contexte de l'auteur), il a été montré que les dépenses publiques envers l'entreprise informatique fondée par Bill Gates et Paul Allen – pour ne prendre que ce prestataire – dépassent les 20 millions par an (RTS, 2025) pour environ 2 millions d'habitantes et d'habitants[9]. Les initiatives politiques pour réduire la dépendance s'initient (Chancellerie fédérale suisse, 2025). Cela n'illustre qu'une dimension du numérique, réinscrite alors dans un contexte international, mais faisant certainement office de levier pour dépasser les approches technosolutionnistes et embrasser des analyses plus nuancées, plus situées, plus complexes.

Évidemment, la relation qu'un certain numérique entretient avec la consommation effrénée et la prédation environnementale (Flipo, 2020; Hilty et Hercheui, 2010; The Shift Project, 2025) ne peut aujourd'hui plus être tue (Dedier *et al.*, 2026; Luccioni, 2025). S'ajoutent les problématiques psychologiques corrélées à certains usages de certaines technologies populaires (Clayton *et al.*, 2015; Lee *et al.*, 2025; Shukla *et al.*, 2025; Wilmer *et al.*, 2017), soulevant des problèmes systémiques et appelant des propositions politiques – identifiées comme couardes et paternalistes (Le Guellec, 2026), certes, mais comment cela pourrait-il être autrement, dans les apparents déséquilibres de pouvoir actuel – d'interdiction des *smartphones* ou des réseaux sociaux pour les jeunes? Bref, les technologies ne sautent plus aux yeux comme des solutions, mais bien comme des ambivalences (Ellul, 2008). Le travail scientifique qui documente la plus-value de cette application propriétaire *gamifiée*, dans le but de convaincre les enseignantes et enseignants réfractaires à en faire usage, perd de sa superbe. C'est le même désenchantement pour les descriptions de fonctionnalités et d'usages de la suite bureautique d'une multinationale en nuage pour faciliter l'adoption de budget d'équipement de l'établissement. De manière similaire, les travaux traitant des opportunités de collectes centralisées de données, qui proposent des résultats prémâchés et non transparents qu'aucune personne enseignante ne semble utiliser réellement (Decabooter *et al.*, 2024), semblent perdre de leur élan. La technologie avait pris trop de place dans de nombreux travaux. C'est la faiblesse des finalités éducatives et pédagogiques lors des négociations et des décisions structurelles du numérique qui saute aujourd'hui aux yeux. La critique se démocratise, car les individus se sentent souvent perdants et préoccupés (Pew Research Center, 2025).

[5] https://runed22.sciencesconf.org/

[6] https://events.unifr.ch/runed26/fr/

[7] https://zenodo.org/records/17672486

[8] https://colloqueroc.teluq.ca/

[9] https://fr.wikipedia.org/wiki/Suisse_romande

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

Pour terminer cette partie introductive et ne pas tomber dans un rejet candide des technologies, il semble nécessaire de rappeler les travaux anthropologiques positionnant le développement humain des dernières décennies comme des évolutions exosomatiques (Lotka, 1945). L'humain s'adapte encore et toujours à son environnement, mais « l'évolution a attaqué un nouveau palier, celui de l'extériorisation du cerveau » (Leroi-Gourhan, 2013, chapitre VIII). Notre biologie et notre neurologie ne suffisent plus à fonctionner ou à s'adapter aux fonctionnements exigés dans certaines formes de société; il nous faut des extensions techniques (Clark, 2003; Stiegler, 2018). L'éducation formelle s'y intéresse (p. ex. CIIP[10]; Michelot et Collin, 2024), de manière plus ou moins ambitieuse (Alvarez, 2024b), mais souvent dans une priorité d'insertion professionnelle et de compétences opérationnelles (Mariën *et al.*, 2017). Cette problématique des extensions techniques de soi, déjà théorisée par McLuhan (1964) et bien illustrée avec la généralisation des *smartphones* et des réseaux sociaux (Greenfield, 2014), est devenue comme évidente avec les déploiements massifs des iag et les enjeux émergents de délestage cognitif (Shukla *et al.*, 2025). En effet, ces technologies récentes rappellent la fragilité des développements humains, réduisant drastiquement la valeur économique de la diversité des individus dans la cohérence socioprofessionnelle (Broady *et al.*, 2025), lorsqu'elle est pilotée par une culture technoféodale (Durand, 2020).

La tension est à son comble pour les technologies éducatives, entre les promesses pour l'instruction (Chen *et al.*, 2020) et les risques de réduction des apprentissages en profondeur (Melumad et Yun, 2025), entre la nécessité de former au numérique et les exigences de se prémunir d'usages dépendants de solutions « spoliantes ». Cette tension aura enfin pu réveiller plus largement le champ de l'éducation et de la formation traitant du numérique, et mettre l'accent sur le fait que la technique qui se diffuse aisément n'est souvent pas au service de la masse et des individus – ou de manières secondaires –, mais au service de personnes privilégiées, en situation de pouvoir automatiser et contrôler (Hartzog et Silbey, 2025; Wiener, 1950). Si les technologies sont nécessaires aux développements humains et sociaux aujourd'hui, ce sont bien leurs formalisations et leurs diffusions qui sont remises en question. Il n'est pas tant l'heure du rejet de la technique, l'anthropologie nous a montrés qu'elle définit en grande partie notre développement, mais le moment de la questionner sur qui ressort réellement gagnant de ses avancées et de ses façonnements (Mackenzie et Wajcman, 1999), afin de permettre un réel travail de formation, d'émancipation (Rouvroy et Berns, 2013). La popularité croissante de la critique du numérique en éducation relève probablement d'une crise épistémologique de dépossession pédagogique.

Dans ce contexte de démocratisation de la critique des technologies, qu'est-ce qui caractérise un exercice scientifique traitant des technologies en éducation et formation comme un travail critique? Doit-il étudier des objets spécifiques, adopter des approches méthodologiques particulières, expliciter des visées précises?

De la diversité des objets d'étude

Un bref parcours de la littérature associée aux approches critiques dans le champ du numérique éducatif permet de découvrir la diversité des objets étudiés. À noter, ce parcours est subjectif, mais ceci ne devrait pas poser de problème épistémologique, puisqu'il s'agit ici uniquement de marquer la diversité des travaux. Par exemple, les objets d'études peuvent être :

- les inégalités de sexe lors de l'éducation numérique (Tadlaoui-Brahmi, 2025);
- les iniquités de genre dans la formation en informatique (Collet, 2025);
- l'écocide sous-jacent à ladite transition numérique en éducation (Payn et Alvarez, 2025);
- le technocapacitisme imposé par des discours et des représentations (Shew, 2023);
- l'ambivalence de la plateformisation (Kerssens et van Dijck, 2024);

[10] https://portail.ciip.ch/per/domains

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

- les transformations des situations didactiques par la critique des technologies (Collin, 2023);
- l'ajout de charges individuelles que l'entremêlement technologique et le labeur numérique imposent aux apprenantes et apprenants (Josselin *et al.*, 2025);
- la santé numérique comme nécessité de la pédagogie (Rich et Miah, 2014);
- les problématiques induites par la quantification/*datafication* des expériences d'enseignement et d'apprentissage (Pangrazio *et al.*, 2023);
- l'analyse du rapport au savoir et de la subjectivité de l'information à l'ère de l'iag (Lindgren, 2023).

Il est difficile alors de faire de l'ordre dans toutes les thématiques associées au champ. Au-delà de la multidisciplinarité des propositions, il y a un glissement clair qui s'opère vers des préoccupations parallèles aux déploiements de technologies, telles que les inégalités (cf. genre), les dépossessions (cf. données) ou les problèmes sanitaires (cf. santé mentale). On observe aussi une temporalité plus « longtermiste », invitant à dépasser la recherche d'effets d'un dispositif numérique ici et maintenant, pour traiter d'enjeux à moyen ou long terme, cartographiant de manière nuancée la technologie avec d'autres phénomènes (Venturini, 2010). C'est le cas pour l'écoconception à envisager dans les équipements des élèves, pour le labeur numérique imposé par des choix numériques institutionnels, ou d'un fonctionnement cognitif et social à surveiller dans nos rapports à l'information sollicités par des dispositifs numériques. Il semble y avoir la nécessité d'étudier un ou des concepts associés au vaste champ des sciences de l'éducation et de la formation, autres que la technologie en elle-même, ainsi qu'un travail envisageant les implications pour le développement humain sur un plus long terme que l'étude centrée sur le *what works* ou la situation didactique.

De la diversité des méthodologies à des échelles variées

La suite de ce parcours de la littérature permet aussi de marquer la diversité des méthodes de recherche. Par exemple, s'y trouvent :

- des analyses de discours pour identifier des processus de décision d'équipement (Payn, 2025);
- des collectes de représentations via des *focus groups* pour décrire des rapports à l'enseignement du numérique (Tadlaoui-Brahmi *et al.*, 2025);
- des revues de littérature permettant de marquer le rôle de différentes échelles (micro-, méso- et macro-structurelles) dans le façonnement des inégalités numériques (Fenoglio, 2023);
- des travaux théoriques clarifiant les constituants d'un humanisme numérique (Roelens, 2023);
- des observations d'interactions verbales pour décrire un processus d'appropriation d'une plateforme numérique utilisée à l'école (Rodi *et al.*, 2022);
- des études de cas illustrant le numérique comme fait social total (Plantard et Serreau, 2023).

La diversité des méthodes scientifiques est donc évidente dans le champ. Elle avait déjà été documentée, notamment par Collin et Guichon (2024). S'y retrouve toutefois la nécessité de s'intéresser aux personnes concernées, leurs situations, leurs discours ou leurs expériences. Les travaux marquent un effort de forger un jugement, d'oser savoir, de libérer la pensée, notamment en donnant de l'importance à la description et à l'explication des démarches, et en triant les éléments collectés. Les données racontent généralement des « rapports à » et non un effet décontextualisé de la technologie. L'ajout de méthodes est particulièrement important face à la technique qui, avec ces affordances, peut inciter à une certaine disparition de l'autonomie de penser (Philonenko, 1969). Ellul (2008) affirmait d'ailleurs que la technique invite au réflexe.

L'humilité semble aussi récurrente dans les travaux, en explicitant d'où l'on parle, et en générant des savoirs qui ne s'imposent pas aux individus, mais qui invitent ces derniers à voir un phénomène autrement. La technologie et le travail scientifique ne sont pas condescendants ou paternalistes, mais à côté ou à

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

disposition d'autres phénomènes d'ordres éducatifs ou sociaux. Ainsi, les quelques travaux utilisés pour illustrer les approches critiques actuelles donnent raison à l'affirmation de Latour (2004, p. 246) : « la critique n'est pas le fait d'alterner au hasard entre l'antifétichisme et le positivisme […], mais d'accepter que, si quelque chose est construit, cela signifie que c'est fragile et que ça a donc grand besoin d'attention et de prudence ». L'éducation est ici fragile dans son rapport aux technologies numériques dominantes : les méthodologies de recherche appelées par les approches critiques permettent d'acter cette attention et cette prudence.

De la diversité des visées

Si les approches critiques peuvent i) permettre d'expliquer le réel, ii) l'évaluer dans la confrontation entre ce qui est dit et ce qui est, ou iii) guider l'intervention pour engager des démarches émancipatoires (De Munck, 2011), ces trois visées se déclinent de manière située et entremêlée dans une variété de travaux. Par exemple :

- Une visée de documentation, de dévoilement, voire de revendication est bien explicite dans l'analyse des discours de décisionnaires de l'éducation numérique (Payn, 2025) ou dans la description de processus de plateformisation de l'éducation aux médias (Carton et Tréhondart, 2020). La méthode nommée *walkthrough approach* (Troeger et Bock, 2022) semble particulièrement intéressante pour dévoiler une expérience subjective face à une technologie.
- Une visée de confrontation entre les réalités documentées et ce qui devrait être selon des jugements de valeur se retrouve dans le travail d'identification du rôle absent des élèves à besoins éducatifs particuliers dans la construction et la gestion de leur environnement numérique d'apprentissage (Mercier *et al.*, 2025). L'analyse de documents (Collin *et al.*, 2023) est aussi le lieu de cette confrontation permettant, par exemple, de marquer le déplacement des points d'attention ou la limitation des choix qu'on aurait souhaités autrement dans un contexte pédagogique. La méthode dite spéculative (Mitrović *et al.*, 2021; Ross, 2017) semble, elle aussi, permettre adéquatement de concrétiser une comparaison entre ce qui pourrait être et ce qui devrait être.
- Une visée explicitement politique, invitant à l'action, à la transformation ou à l'émancipation d'individus et/ou de collectifs, est explicite dans des travaux traitant de technologies d'aide (Alvarez, 2019; Williams, 2025), de prudence numérique (Céci *et al.*, 2024) ou de plateforme numérique à l'université (Josselin *et al.*, 2025).

Cette part militante identifiée dans les travaux inscrits dans les approches critiques semble au service d'une forme de libération des êtres humains – ou de certaines catégories d'êtres humains au centre des préoccupations – de circonstances qui les rendent esclaves ou sous contraintes. Ces travaux relèvent donc de visées politiques affirmées et assumées, avec plus ou moins d'ambitions entre de la documentation, de la revendication ou de l'action transformative.

Au-delà de la diversité, ce qui fait commun

Ainsi, c'est bien la diversité des objets, des méthodes et des visées qui concrétisent les approches critiques du numérique en éducation aujourd'hui. Il semble toutefois nécessaire de rappeler que ces approches exigent des compétences scientifiques (Denouël, 2019). Il s'agit de problématiser et de sortir les phénomènes sociaux du sens commun, en dépassant l'attaque, le dénigrement ou la condamnation (Bigum *et al.*, 2015). La critique dans le champ est un appel à marquer les dimensions politiques (Alexandre *et al.*, 2022) des technologies éducatives, à documenter les non-dits et les impensés (Robert, 2016) ou encore à analyser les interrelations entre les personnes apprenantes, les personnes

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

enseignantes, les artefacts techniques, les cadres institutionnels et les autres actants (Latour, 1996) de l'éducation et de la formation. Il s'agit de relever les incohérences (Brotcorne, 2025), de lutter contre les zombies (Hornby et Kauffman, 2023) ou encore de contrebalancer l'absence de contextes et d'incarnations des études *evidence-based* (Biesta, 2007).

Au fond, les approches critiques défendent explicitement le fait que la science n'est pas neutre. Comme le personnel de recherche est un acteur social, les jugements de valeur sont impossibles à supprimer et la neutralité axiologique est considérée comme irréaliste. La manière d'articuler l'éducation et la technologie, rien que cela, est déjà un choix de problématisation en soi, qui mérite la plus grande des attentions. De plus, il s'agit de s'opposer à un relativisme moral (De Munck, 2011); tout ne se vaut pas. Une solution d'iag permettant des travaux d'écriture scientifique plus aboutis et rapides ne défend pas les mêmes idéaux qu'un dispositif pédagogique complexe invitant au dépassement de soi et à l'apprentissage de la structuration du discours, avec iag ou pas.

Une structuration par les valeurs, croisant les objets et les visées

Les technologies ne sont donc pas neutres, car elles cristallisent et véhiculent des rapports de pouvoir (Badouard, 2014; Breton et da Silva, 2025). Leurs développements sont très généralement orientés par l'*user-centered design* ou l'ergonomie, dans une logique de diffusion et de maximisation de l'acceptation (O'Dea, 2025). Toutefois, des orientations différentes sont envisagées, plus cohérentes avec les approches discutées ici. « *A hopeful position is that values-sensitive design is the next user centered design* » (Davis et Nathan, 2015, p. 35). En effet, une organisation du champ, voire une structuration pourrait être envisagée par les valeurs. Il y aurait une cohérence forte avec les objets décrits plus haut et les visées précitées. Les valeurs orientant la conception et l'étude de technologies éducatives pourraient être nombreuses (Van Den Hoven *et al.*, 2015) : responsabilité et transparence, démocratie et justice, bien-être humain, inclusion, présence, confidentialité, régulation, sécurité, durabilité ou encore confiance. Lorsqu'il s'agit des technologies de l'information et de la communication, proches des applications en éducation et formation, cette liste se complète avec la souveraineté et l'accessibilité (Huldtgren, 2015), ou la convivialité, pour reprendre les termes d'Illich (Illich, 2021).

La notion de valeur possède assurément des définitions multiples, entre bonté morale (Kroes et Van De Poel, 2015), construction humaine émanant de nos expériences antérieures (Van De Poel et Kudina, 2022) ou des normes qui orientent les actions éducatives (Labraña et Billi, 2025). Par leurs explicitations, l'analyse des technologies et leurs assemblages auraient la force de faire émerger des tensions à priori inconciliables. Par exemple, la valeur de responsabilisation se présente avec une ambivalence très importante lorsque des iag sont utilisées pour générer des contenus d'enseignement (Sparrow et Flenady, 2025) : elle peut relever de l'encapacitation, comme de l'imputabilité. Attention donc à ne pas s'engager dans de l'*ethics-washing* (Wagner, 2018), que l'on observe généralement lorsque les réflexions critiques succèdent aux développements technologiques. Les valeurs doivent être premières et la technique, seconde, puisque la technologie a le pouvoir de modifier nos valeurs en façonnant nos expériences (Van De Poel et Kudina, 2022). Il y a alors de la nuance à apporter par l'explicitation conjointe des valeurs et des tensions.

En effet, les valeurs comme point cardinal de l'activité scientifique ne peuvent pas se suffire à elles-mêmes. Elles s'accompagnent d'une grande rigueur théorique permettant alors d'identifier les espaces où les valeurs n'ont pu s'exprimer pleinement, ou elles se sont concrétisées avec ambivalence. Ce qui est prôné a-t-il réellement été réalisé, et dans quelles limites? Imaginons : si le point cardinal d'un travail scientifique devenait la participation au développement des capabilités (Fernagu, 2022; Nussbaum et Sen, 1993), les visées émancipatrices seraient explicites et les objets étudiés pourraient être les libertés conditionnées dans des usages de solutions numériques. Toutefois, les capabilités ne pourraient pas atteindre tout le

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

monde, et cet écueil devrait être analysé. Si la valeur centrale devenait l'agentivité des enseignantes et des enseignants, au sens de phénomène émergent d'interaction complexe et située dans le temps (Cathcart *et al.*, 2026), les objets étudiés pourraient être le champ des possibles pédagogiques ici et maintenant, ainsi que leurs disponibilités dans un avenir proche. Toutefois, cette agentivité visée n'est pas forcément du souhait de toutes et tous, ce qui mérite d'être discuté. Si la vertu ciblée était la durabilité des solutions informatiques scolaires, les objets pourraient devenir des communautés de pratique centrée sur l'appropriation de solutions libres et collaboratives, voire sur leur réparabilité, avec une visée transformatrice. Toutefois, les exigences nouvelles reposant sur les enseignantes et les enseignants, ainsi que sur les apprenantes et les apprenants, devraient être thématisées lorsque l'entretien et la réparation des objets techniques leur reviennent. Ainsi, la recherche ne joue plus seulement un rôle d'instrument, mais devient aussi une partie prenante du débat politique sur l'éducation en rendant visibles les opportunités et les contraintes qui transforment l'assemblage sociotechnique. L'approche critique en éducation relève donc d'une prise de risque scientifique dans l'accueil de la complexité.

Certes, cette explicitation des valeurs s'accompagne d'écueils potentiels, tels que l'*ethics-washing* ou l'obsession sans nuance légitimée par un absolu. Il est à rappeler que, malgré sa force de proposition et de révélation, le travail scientifique inscrit dans les approches critiques n'est qu'un acteur parmi d'autres – politique, économique, culturel… – dans les transformations de l'école et des technologies éducatives. De plus, l'inscription dans des valeurs n'est pas suffisante pour légitimer n'importe quoi. Les orientations gagnent à s'affilier aux valeurs institutionnalisées par l'école – quitte à les discuter – et la rigueur méthodologique permet de dépasser un militantisme ostentatoire inconvenant pour le travail scientifique. C'est pour cela que l'explicitation des tensions insolubles lors de l'élaboration approfondie de la problématique relève d'une nécessité scientifique dans les approches critiques.

Conclusion

S'engager dans les approches critiques du numérique en éducation et formation s'apparente certainement à une volonté de rééquilibrage des pouvoirs par l'action scientifique. Il y a dans cette orientation en sciences de l'éducation une logique de « contre-pouvoir » (Alvarez, 2024a, p. 84) à certaines formes de numérisation dépossédante. Il s'agit d'identifier quelles asymétries sont l'objet d'analyse et d'expliciter clairement les outils méthodologiques et les visées pour opérer le travail en toute transparence. La proposition ici est d'expliciter les valeurs défendues dans les travaux et les tensions latentes – cela ne se réduit évidemment à une stratégie de communication, mais relève d'une congruence et d'une honnêteté scientifique – pour participer au débat démocratique concernant l'école et l'institution.

Dans un article récent, Macgilchrist *et al.* (2025) proposent quatre défis à surmonter aujourd'hui dans les approches critiques du numérique en éducation : 1) se saisir explicitement de l'économie politique dans les travaux, 2) faire progresser la théorie et les concepts, 3) proposer des critiques constructives et 4) s'engager dans l'avenir numérique et les inégalités mondiales. La première relève d'un mouvement d'ores et déjà discuté ici, mais parfois oublié à cause des narratifs entourant le numérique. Les dimensions politico-économiques et la phénoménologie du rapport au monde médiatisé par la technologie se retrouvent chez Postman (1993) avec son fameux « *clarity is courage* » (Strate, 2004). Le deuxième défi (faire progresser la théorie et les concepts) est une invitation à bien expliciter d'où l'on parle et d'opérer un travail approfondi sur les cadres d'analyses appelés. Les objets, les méthodes, les visées et les valeurs gagnent à être pensés et explicités. Par exemple, si un travail recourt au concept d'accessibilité numérique, il semble nécessaire d'embrasser ce concept largement et de manière interdisciplinaire, jusqu'aux tensions avec le technocapacitisme (Shew, 2022) par exemple, pour dépasser la simplicité d'un travail pragmatique marquant le nombre d'individus ayant fait usage d'une solution numérique imposée.

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

Les deux derniers défis semblent aller de pair, car il s'agit d'opérer un travail construit et constructif permettant l'action et la transformation. Que ce soit l'exploration des déclinaisons de l'*empouvoirement* numérique (Labarthe et Trainoir, 2019) ou l'engagement pour comprendre les constituants de l'*human flourishing* dans un contexte de déploiement massif d'iag (Hartzog et Silbey, 2025), ces espaces de transformation permettent l'identification des opportunités d'actions. Ainsi, ce qui fédère les approches critiques du numérique en éducation, c'est bien la volonté d'œuvrer à protéger et à dynamiser le développement des individus et des groupes sociaux. Il semble y avoir des valeurs humanistes fortes qui s'expriment, même si elles ne sont pas toujours explicitées. Les chercheurs deviennent *hackers* (Garcia Aguado et Alvarez Canovas, 2024), c'est-à-dire « les bousilleurs et les novateurs » (McKenzie, 2006, p. 002), ce qui se relève d'une voie plus difficile, mais ontologiquement libératrice. Cela exige de penser à côté des cadres dominants et des actions scientifiques attendues. Alors, pourquoi écrire dans la présente revue? Parce que la culture *hacker* ne peut pas se distancer pleinement de la culture vectorialiste (Wark et Degoutin, 2013), pour des raisons d'existence et de principe économique de base. La question est alors de trouver un équilibre penchant du « bon » côté, mais satisfaisant suffisamment l'autre. Il s'agit de participer en critiquant, en s'assurant d'élargir (et non de réduire), de révéler (et non de statuer), de situer (et non d'extrapoler).

Non, la critique ne s'est finalement pas essoufflée (Latour, 2004), après les douces promesses technoptimistes et quasi fétichistes d'une technique fantasmée; elle a été redynamisée par une hypertechnologisation déshumanisante. La critique doit toutefois veiller à rester rigoureuse, fondée sur des visées et des méthodes explicitées, afin d'éclairer ou d'orienter les développements et les déploiements technologiques pour le développement d'une large diversité d'humains. Finalement, c'est la polysémie de l'éducation qui, avec les approches critiques, retrouve le sens de l'émancipation, de l'ouverture et des capabilités, des perspectives ostensiblement nécessaires avec les technologies actuelles.

Liste des références

Aillerie, C., et Martineaud, T. (2023). Enjeux politiques du « tout numérique » à l'école et pouvoir d'agir des enseignants. *Revue canadienne de l'apprentissage et de la technologie*, *49*(4), 1-16. https://doi.org/10.21432/cjlt28455

Akrich, M. (1992). The De-scription of Technical Objects. Dans W. Bijker et J. Law (dir.), *Shaping Technology/Building Society. Studies in Sociotechnical Change* (p. 205-224). MIT Press.

Akrich, M., Callon, M., et Latour, B. (dir.). (2006). *Sociologie de la traduction : textes fondateurs*. Presses des Mines. https://doi.org/10.4000/books.pressesmines.1181

Alexandre, O., Beuscart, J.-S., et Broca, S. (2022). Une sociohistoire des critiques numériques. *Réseaux*, *231*(1), 9-37. https://doi.org/10.3917/res.231.0009

Alombert, A. (2023). *Schizophrénie numérique : La crise de l'esprit à l'ère des nouvelles technologies*. Allia.

Alvarez, L. (2019). Vers un déploiement critique du numérique à l'école en pensant la tension neuro-socio-technologique. *Revue Suisse de Pédagogie Spécialisée*, *9*(4), 7-13. https://ojs.szh.ch/revue/article/view/98

Alvarez, L. (2024a). *La numérisation de la formation et de l'éducation : Approche critique et interdisciplinaire pour une mise en lumière des enjeux liés à l'apprentissage et l'enseignement* [Habilitation, Université de Fribourg, Suisse]. https://folia.unifr.ch/unifr/documents/329035

Alvarez, L. (2024b). Les compétences numériques comme finalité dans deux contextes scolaires francophones. Dans F. Michelot et S. Collin (dir.), *La compétence numérique en contexte éducatif. Regards croisés et perspectives internationales* (p. 45-56). Presses de l'Université du Québec.

Alvarez, L., Berset, L., Ramillon, C., Bugmann, J., et Correia, J. (2026). Penser l'éducation ouverte au prisme des capabilités. Pourquoi les RELs à l'ère des ia? *Médiations et Médiatisations*, (23), 230-242. https://doi.org/10.52358/mm.vi23.490

Apple, M. W. (1988). Teaching and Technology: The Hidden Effects of Computers on Teachers and Students. Dans L. E. Beyer et M. W. Apple (dir.), *The Curriculum: Problems, Politics, and Possibilities*. State University of New York.

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

Badouard, R. (2014). La mise en technologie des projets politiques. Une approche « orientée design » de la participation en ligne. *Participations*, *8*(1), 31-54. https://doi.org/10.3917/parti.008.0031

Biesta, G. (2007). Why “what works” won’t work: Evidence-Based Practices and the Democratic Deficit in Educational Research. *Educational Theory*, *57*(1), 1-22. https://doi.org/10.1111/j.1741-5446.2006.00241.x

Bigum, C., Bulfin, S., et Johnson, N. F. (2015). Critical Is Something Others (Don’t) Do: Mapping the Imaginative of Educational Technology. Dans S. Bulfin, N. F. Johnson, et C. Bigum (dir.), *Critical Perspectives on Technology and Education* (p. 1-13). Palgrave Macmillan US. https://doi.org/10.1057/9781137385451_1

Breton, A., et da Silva, J. (2025, 7 sept.). Revenir au cyborg, quarante ans après la publication de Donna Haraway. *La revue européenne des médias et du numérique*. https://www.la-rem.eu/revenir-au-cyborg-quarante-ans-apres-la-publication-de-donna-haraway/

Broady, K. E., Booth-Bell, D., Barr, A., et Meeks, A. (2025). Automation, artificial intelligence, and job displacement in the U.S., 2019-22. *Labor History*, *67*(2), 1-17. https://doi.org/10.1080/0023656X.2025.2477153

Broca, S. (2021). Communs et capitalisme numérique : histoire d’un antagonisme et de quelques affinités électives. *Terminal*, *130*. https://doi.org/10.4000/terminal.7595

Brohm, J.-M. (2004). Sociologie critique et critique de la sociologie. *Education et sociétés*, *13*(1), 71-84. https://doi.org/10.3917/es.013.0071

Brotcorne, P. (2025). Figure d’usagers numériques par défaut et inégalités. *Réseaux*, *249-250*(1-2), 219-246. https://doi.org/10.3917/res.249.0219

Carton, T., et Tréhondart, N. (2020). La plateformisation de l’éducation aux médias et à la citoyenneté : regards critiques et enjeux d’émancipation. *Spirale - Revue de recherches en éducation*, *66*(3), 77-94. https://doi.org/10.3917/spir.066.0077

Cathcart, S., Priestley, M., Priestley, A., et Rushton, E. A. C. (2026). Unravelling agency: A critical review of conceptualisations of agency for educational research, policy and practice. *Review of Education*, *14*(1). https://doi.org/10.1002/rev3.70131

Céci, J.-F., Heiser, L., et Raynault, A. (2024). Vers une typologie des prudences numériques en éducation : Une réponse aux pratiques sociales de références actuelles? *Revue internationale des technologies en pédagogie universitaire*, *21*(2), 10. https://doi.org/10.18162/ritpu-2024-v21n2-10

Chan, J., Lizhi, X., et Yang, X. (2022). *La machine est ton seigneur et ton maître*. Agone.

Chancellerie fédérale suisse. (2025, 12 janvier). Comité consultatif Suisse numérique : Il faut encourager davantage l’utilisation de logiciels ouverts. *Le portail du Gouvernement suisse*. Gouvernement de la Suisse. https://www.news.admin.ch/fr/newnsb/qc7PbDe_ODgWby7aAxfd6

Chen, L., Chen, P., et Lin, Z. (2020). Artificial Intelligence in Education: A Review. *IEEE Access*, *8*, 75264-75278. https://doi.org/10.1109/ACCESS.2020.2988510

Citton, Y. (2015). Des livres de la liberté aux algorithmes. Dans B. Lescaze (dir.), *Facettes du libéralisme* (p. 163-183). Fondation Martin Bodmer/Editions Slatkine.

Clark, A. (2003). *Natural-born cyborgs: Minds, technologies, and the future of human intelligence*. Oxford University Press.

Clayton, R. B., Leshner, G., et Almond, A. (2015). The extended iSelf: The impact of iPhone separation on cognition, emotion, and physiology. *Journal of Computer-Mediated Communication*, *20*(2), 119-135. https://doi.org/10.1111/jcc4.12109

Collet, I. (2025). *Le Numérique est l’Affaire de Toutes*. Le Bord de l’Eau.

Collin, S. (2023). Approches critiques des technologies en éducation et implications didactiques. *Alsic*, *26*(2). https://doi.org/10.4000/alsic.6774

Collin, S., Denouël, J., Guichon, N., et Schneider, E. (2022). *Le numérique en éducation et formation : approches critiques*. Presses des Mines.

Collin, S., et Guichon, N. (2024). Éditorial. *Canadian Journal of Learning and Technology*, *49*(4), 1-6. https://doi.org/10.21432/cjlt28601

Collin, S., Lepage, A., et Nebel, L. (2023). Enjeux éthiques et critiques de d’intelligence artificielle en éducation : une revue systématique de la littérature. *Revue canadienne de l’apprentissage et de la technologie*, *49*(4), 1-29. https://doi.org/10.21432/cjlt28448

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

Crawford, K. (2022). *Atlas of AI: Power, Politics, and the Planetary Costs of Artificial Intelligence*. Yale University Press.

CSET collective. (2025). *Critical studies of education and technology… Reasons to be hopeful?* Monash University. https://doi.org/10.26180/29265038.V1

Davis, J., et Nathan, L. P. (2015). Value Sensitive Design: Applications, Adaptations, and Critiques. Dans J. Van Den Hoven, P. E. Vermaas, et I. Van De Poel (dir.), *Handbook of Ethics, Values, and Technological Design: Sources, Theory, Values and Application Domains* (p. 11-40). Springer Netherlands. https://doi.org/10.1007/978-94-007-6970-0

de Sutter, L. (2019). *Postcritique*. Presses Universitaires de France. https://doi.org/10.3917/puf.sutte.2019.02

De Munck, J. (2011). Les trois dimensions de la sociologie critique. *SociologieS*. https://doi.org/10.4000/sociologies.3576

Decabooter, I., Warmoes, A., Consuegra, E., Van Gasse, R., et Struyven, K. (2024). The data coach chronicles: A systematic review of human support for making data-based decision-making a success. *Teaching and Teacher Education*, *146*, 104641. https://doi.org/10.1016/j.tate.2024.104641

Dedier, E., Lagadec, A., Mouterde, P., Piquard, A., et Sanchez, L. (2026, 1er déc.). Comment l'IA dévore la planète. *Le Monde*. https://www.lemonde.fr/economie/article/2025/12/26/comment-l-ia-devore-la-planete_6659449_3234.html

Denouël, J. (2019). D'une approche sociocritique à une approche sociotechnique critique des usages numériques en éducation. *Formation et profession*, *27*(3), 36. https://doi.org/10.18162/fp.2019.483

Denouël, J. (2022). Autonomisation, capacitation, émancipation. La réflexivité critique dans une formation à l'ingénierie techno-pédagogique. Dans S. Collin, J. Denouël, N. Guichon, et É. Schneider, *Le numérique en éducation et formation. Approches critiques* (p. 181-208). Presses des Mines.

Deschênes, M., et Laferrière, T. (2020). Plateforme numérique avec système de recommandations, agentivité des enseignants et développement professionnel. *Sciences et Technologies de l'Information et de la Communication pour l'Éducation et la Formation*, *27*, 11-47. https://www.persee.fr/doc/stice_1764-7223_2020_num_27_1_1784

Durand, C. (2020). *Techno-féodalisme : critique de l'économie numérique*. Zones.

Ellul, J. (1977). *Système technicien*. Calmann-Lévy.

Ellul, J. (2008). *La technique ou l'enjeu du siècle*. Economica.

Fawns, T. (2022). An Entangled Pedagogy: Looking Beyond the Pedagogy—Technology Dichotomy. *Postdigital Science and Education*, *4*(3), 711-728. https://doi.org/10.1007/s42438-022-00302-7

Fenoglio, P. (2023). Les inégalités numériques en éducation : une revue narrative de littérature. *Revue canadienne de l'apprentissage et de la technologie*, *49*(4), 1-27. https://doi.org/10.21432/cjlt28415

Fernagu, S. (2022). L'approche par les capabilités dans le champ du travail et de la formation : vers une définition des environnements capacitants? *Travail et Apprentissages*, *23*(1), 40-69. https://doi.org/10.3917/ta.023.0040

Flipo, F. (2020). *L'impératif de la sobriété numérique. L'enjeu des modes de vie.* Editions Matériologiques.

Fluckiger, C. (2019). Numérique en formation : des mythes aux approches critiques. *Éducation Permanente*, *219*(2), 19-30. https://doi.org/10.3917/edpe.219.0019

Garcia Aguado, A., et Alvarez Canovas, I. (2024). Hacker education and transformative agency: An empirical study in hacker communities and in the school case of Conexão Escola-Mundo. *Mind, Culture, and Activity*, *31*(1), 62-79. https://doi.org/10.1080/10749039.2024.2327543

Greenfield, S. (2014). *Mind Change. How Digital Technologies Are Leaving Their Mark on Our Brains*. Random House.

Haraway, D. (1985). *A Cyborg Manifesto. Science, Technology, And Socialist Feminism*. https://archive.org/details/1985.-haraway-a-cyborg-manifesto.-science-technology-and-socialist-feminism

Hartzog, W., et Silbey, J. (2025). How AI Destroys Institutions. *Boston Univ. School of Law Research Paper*, *5870623*. https://ssrn.com/abstract=5870623

Hilty, L. M., et Hercheui, M. D. (2010). ICT and Sustainable Development. Dans J. Berleur, M. D. Hercheui, et L. M. Hilty (dir.), *What Kind of Information Society? Governance, Virtuality, Surveillance, Sustainability, Resilience* (Vol. 328, pp. 227-235). Springer Berlin Heidelberg. https://doi.org/10.1007/978-3-642-15479-9_22

Hodgson, N. (2020). Post-Critique, Politics, and the Political in Educational Philosophy. *On Education. Journal for Research and Debate*, *3*(9), 1-5. https://doi.org/10.17899/on_ed.2020.9.3

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

Hornby, G., et Kauffman, J. M. (2023). Special education's zombies and their consequences. *Support for Learning*, *38*(3), 135-145. https://doi.org/10.1111/1467-9604.12451

Huldtgren, A. (2015). Design for Values in ICT. Dans J. Van Den Hoven, P. E. Vermaas, et I. Van De Poel (dir.), *Handbook of Ethics, Values, and Technological Design: Sources, Theory, Values and Application Domains* (pp. 739-767). Springer Netherlands. https://doi.org/10.1007/978-94-007-6970-0

Illich, I. (2021). *La Convivialité*. Poche.

Josselin, M., Collin, S., et Corfa, C. (2025). Entremêlement technologique des réalités individuelles et labeur numérique : vers une typologie enracinée des tensions sociotechniques étudiantes. *Médiations et médiatisations*, (21), 58-73. https://doi.org/10.52358/mm.vi21.462

Kerssens, N., et van Dijck, J. (2024). How platformisation affects pedagogical autonomy in primary schools. Dans B. Williamson, J. Komljenovic, et K. N. Gulson, *World Yearbook of Education 2024. Digitalisation of Education in the Era of Algorithms, Automation and Artificial Intelligence* (p. 89-105). Routledge.

Kroes, P., et Van De Poel, I. (2015). Design for Values and the Definition, Specification, and Operationalization of Values. Dans J. Van Den Hoven, P. E. Vermaas, et I. Van De Poel (dir.), *Handbook of Ethics, Values, and Technological Design* (pp. 151-178). Springer Netherlands. https://doi.org/10.1007/978-94-007-6970-0_11

Labarthe, F., et Trainoir, M. (2019). Explorer les déclinaisons de l'empowerment en régime numérique. *Terminal*, *125-126*. https://doi.org/10.4000/terminal.5570

Labraña, J., et Billi, M. (2025). Educational Semantics, Anthropocene, and the Human Individual: A New Paradigm for The Education System? *Educational Theory*. https://doi.org/10.1111/edth.70043

Latour, B. (1996). On actor-network theory: A few clarifications. *Soziale Welt, 47*(4), 369-381. Texte repéré sur le site de l'auteur. http://www.bruno-latour.fr/sites/default/files/P-67%20ACTOR-NETWORK.pdf

Latour, B. (2004). Why Has Critique Run out of Steam? From Matters of Fact to Matters of Concern. *Critical Inquiry*, *30*(2), 225-248. https://doi.org/10.1086/421123

Le Guellec, G. (2026, 14 janvier). Anne Cordier, sociologue : « L'interdiction des réseaux sociaux aux jeunes me paraît la fausse bonne idée par excellence ». Faut-il interdire les réseaux sociaux aux ados, épisode 3/5. *Le Nouvel Obs* https://www.nouvelobs.com/societe/20260114.OBS111489/anne-cordier-sociologue-l-interdiction-des-reseaux-sociaux-aux-jeunes-me-parait-la-fausse-bonne-idee-par-excellence.html

Lee, H.-P. (Hank), Sarkar, A., Tankelevitch, L., Drosos, I., Rintel, S., Banks, R., et Wilson, N. (2025). The Impact of Generative AI on Critical Thinking: Self-Reported Reductions in Cognitive Effort and Confidence Effects From a Survey of Knowledge Workers. *Proceedings of the 2025 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*. https://doi.org/10.1145/3706598.3713778

Leroi-Gourhan, A. (1964). *Le geste et la parole – tome 1 : technique et langage*. Albin Michel.

Leroi-Gourhan, A. (2013). *Le geste et la parole – tome 2 : la mémoire et les rythmes*. Albin Michel.

Lindgren, S. (dir.). (2023). *Handbook of critical studies of artificial intelligence*. Edward Elgar Publishing.

Lotka, A. J. (1945). The Law of Evolution as a Maximal Principle. *Human Biology*, *17*(3), 167-194. https://www.jstor.org/stable/41447607

Luccioni, S. (Host). (2025, September). We're doing AI all wrong. Here's how to get it right [vidéo]. *TED conference.* https://www.ted.com/talks/sasha_luccioni_we_re_doing_ai_all_wrong_here_s_how_to_get_it_right

Macgilchrist, F., Pangrazio, L., Potter, J., et Williamson, B. (2025). Future challenges for critical research on educational technologies. *Learning, Media and Technology*, *50*(4), 411-416. https://doi.org/10.1080/17439884.2025.2589752

Mackenzie, D., et Wajcman, J. (1999). *The Social Shaping of Technology* (2nd ed.). Open University Press.

Mariën, I., Baelden, D., et Iordache, C. (2017). Developing Digital Skills and Competences: A Quick-Scan Analysis of 13 Digital Literacy Models. *Italian Journal of Sociology of Education*, *9*(1), 6-30. https://doi.org/10.14658/pupj-ijse-2017-1-2

McKenzie, W. (2006). *Un Manifest Hacker*. Editions Criticalsecret.

McLuhan, M. (1964). *Understanding Media. The Extensions of Man*. McGraw-Hill.

Melumad, S., et Yun, J. H. (2025). Experimental Evidence of the Effects of Large Language Models versus Web Search on Depth of Learning. *PNAS Nexus*, *4*(10), 1-11. https://doi.org/10.1093/pnasnexus/pgaf316

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

Mercier, C., Alvarez, L., et Felder, J. (2025). Documenter la participation des élèves dans la construction et dans la régulation de leur environnement personnel d'apprentissage. Des pratiques enseignantes à une proposition d'évaluation. *Mesure et évaluation en éducation*, *48*(1), 67-95. https://edition.uqam.ca/mee/article/view/3672

Mhala, A. (2025). *Cyberpunk – Le nouveau système totalitaire*. Seuil.

Michelot, F., et Collin, S. (dir.). (2024). *La compétence numérique en contexte éducatif – Regards croisés et perspectives internationales*. Presses de l'Université du Québec.

Mitrović, I., Auger, J., Hanna, J., et Helgason, I. (dir.). (2021). *Beyond speculative design: Past - present - future*. SpeculativeEdu.

Möllers, N. (2025). We have never not been fascist: Infrastructures of state violence as technofascist laboratories. *Dialogues on Digital Society*, *1*(3), 252-255. https://doi.org/10.1177/29768640251377169

Mumford, L. (2021). *Technique autoritaire et technique démocratique*. La Lenteur.

Nussbaum, M. C., et Sen, A. (1993). *The Quality of Life*. Clarendon & Oxford.

O'Dea, M. (2025). Are Technology Acceptance Models still fit for purpose? *Journal of University Teaching and Learning Practice*, *21*(08). https://doi.org/10.53761/1bdbms32

Pangrazio, L., Selwyn, N., et Cumbo, B. (2023). Tracking technology: Exploring student experiences of school datafication. *Cambridge Journal of Education*, 847-862. https://doi.org/10.1080/0305764X.2023.2215194

Payn, M. (2025). Les enjeux et les justifications de décisions pour l'éducation numérique et la pédagogie différenciée. *Mesure et évaluation en éducation*, *48*(1), 11-33. https://edition.uqam.ca/mee/article/view/3509

Payn, M., et Alvarez, L. (2025). « Transition », vraiment? Clarifier les concepts pour nourrir l'éducation. *TIC & Société*, *18*(2), 84-111. https://doi.org/10.4000/13vhl

Pew Research Center. (2025, October 14). How do people around the world feel about the rise of AI in daily life? *Numbers, Facts and Trends Shaping Your World*. https://www.pewresearch.org/global/2025/10/15/how-people-around-the-world-view-ai/pg_2025-10-15_ai_0_02/

Philonenko, A. (1969). *L'œuvre de Kant. La philosophie critique. Tome 1. La philosophie pré-critique et La critique de la raison pure*. Librairie Philosophique.

Plantard, P., et Serreau, M. (2023). Le numérique comme fait social total. *Revue canadienne de l'apprentissage et de la technologie*, *49*(4), 1-19. https://doi.org/10.21432/cjlt28463

Postman, N. (1993). *Technopoly. The Surrender of Culture to Technology*. Vintage Book.

Rich, E., et Miah, A. (2014). Understanding Digital Health as Public Pedagogy: A Critical Framework. *Societies*, *4*(2), 296-315. https://doi.org/10.3390/soc4020296

Robert, P. (dir.). (2016). *L'impensé numérique*. Éditions des archives contemporaintes.

Rodi, M., Brumeaud, Q., Geoffre, T., et Alvarez, L. (2022). Interactions verbales durant Minetest : ce qu'échangent les élèves durant une leçon d'histoire. *Interfaces numériques*, *11*(3). https://doi.org/10.25965/interfaces-numeriques.4946

Roelens, C. (2023). Ressources heuristiques et pratiques du minimalisme de Ruwen Ogien pour l'approche critique des mutations numériques contemporaines en éducation. *Revue canadienne de l'apprentissage et de la technologie*, *49*(4), 1-19. https://doi.org/10.21432/cjlt28420

Roqueplo, P. (1983). *Penser la technique. Pour une démocratie concrète*. Seuil.

Ross, J. (2017). Speculative method in digital education research. *Learning, Media and Technology*, *42*(2), 214-229. https://doi.org/10.1080/17439884.2016.1160927

Rouvroy, A., et Berns, T. (2013). Gouvernementalité algorithmique et perspectives d'émancipation : le disparate comme condition d'individuation par la relation? *Réseaux*, *177*(1), 163-196. https://doi.org/10.3917/res.177.0163

RTS. (2025, 19 décembre). Les cantons romands dépensent des millions par an pour des licences Microsoft. *Info*. https://www.rts.ch/info/regions/2025/article/cantons-romands-20-millions-par-an-pour-les-licences-microsoft-29095381.html

Selwyn, N., et Rivera-Vargas, P. (2025). Critical studies on education and technology: Paths taken and futures imagined. A Dialogue with Neil Selwyn. *Revista Isquierdas*, *54*(agosto), 1-14. https://www.scielo.cl/pdf/izquierdas/v54/0718-5049-izquierdas-54-48.pdf

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

Selwyn, N., Hillman, T., Eynon, R., Ferreira, G., Knox, J., Macgilchrist, F., et Sancho-Gil, J. M. (2020). What's next for Ed-Tech? Critical hopes and concerns for the 2020s. *Learning, Media and Technology*, *45*(1), 1-6. https://doi.org/10.1080/17439884.2020.1694945

Seydtaghia, A. (2026, 15 janvier). Ultra-dépendante aux solutions de Microsoft, la Suisse ouvre une enquête sur les hausses de prix massives du géant américain. *Le Temps*. https://www.letemps.ch/cyber/ultra-dependante-aux-solutions-de-microsoft-la-suisse-ouvre-une-enquete-sur-les-hausses-de-prix-massives-du-geant-americain

Shew, A. (2022). How To Get A Story Wrong: Technoableism, Simulation, and Cyborg Resistance. *Including Disability*, (1), 13-36. https://doi.org/10.51357/id.vi1.169

Shew, A. (2023). *Against Technoableism. Rethinking Who Needs Improvement*. W. W. Norton & Compagny Ltd.

Shukla, P., Bui, P., Levy, S. S., Kowalski, M., Baigelenov, A., et Parsons, P. (2025). De-skilling, Cognitive Offloading, and Misplaced Responsibilities: Potential Ironies of AI-Assisted Design. *Proceedings of the Extended Abstracts of the CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, 1-7. https://doi.org/10.1145/3706599.3719931

Simondon, G. (1958). *Du mode d'existence des objets techniques*. Aubier.

Sparrow, R., et Flenady, G. (2025). Bullshit universities: The future of automated education. *AI & Society, 40*, 5285-5296. https://doi.org/10.1007/s00146-025-02340-8

Stiegler, B. (2018). *La technique et le temps*. Fayard.

Strate, L. (2004). Neil Postman, Defender of the Word. *ETC: A Review of General Semantics*, *60*(4), 340-349. https://www.jstor.org/stable/42578327?seq=1

Tadlaoui-Brahmi, A. (2025). *Une citoyenneté numérique paradoxale : analyse critique d'un projet au coeur des politiques éducatives* [thèse de doctorat, Université de Genève, Suisse]. https://archive-ouverte.unige.ch/unige:188717

Tadlaoui-Brahmi, A., Alvarez, L., et Buttier, J.-C. (2025). L'éducation populaire à la rescousse des institutions pour l'éducation à la citoyenneté numérique? La nécessité d'un tiers-lieu face aux limites de l'école. *Tréma*, *63*. https://doi.org/10.4000/13r54

The Shift Project. (2025). *Intelligence artificielle, données, calculs : quelles infrastructures dans un monde décarbonés?* https://theshiftproject.org/app/uploads/2025/09/RF-PIA.pdf

Troeger, J., et Bock, A. (2022). The sociotechnical walkthrough – a methodological approach for platform studies. *Studies in Communication Sciences*, *22*(1). https://doi.org/10.24434/j.scoms.2022.01.3064

Turner, F. (2006). *From counterculture to cyberculture: Stewart Brand, the Whole Earth Network, and the rise of digital utopianism*. University of Chicago Press.

Van De Poel, I., et Kudina, O. (2022). Understanding Technology-Induced Value Change: A Pragmatist Proposal. *Philosophy & Technology*, *35*, 40. https://doi.org/10.1007/s13347-022-00520-8

Van Den Hoven, J., Vermaas, P. E., et Van De Poel, I. (dir.). (2015). *Handbook of Ethics, Values, and Technological Design: Sources, Theory, Values and Application Domains*. Springer Netherlands. https://doi.org/10.1007/978-94-007-6970-0

Venturini, T. (2010). Diving in magma: How to explore controversies with actor-network theory. *Public Understanding of Science*, *19*(3), 258-273. https://doi.org/10.1177/0963662509102694

Wagner, B. (2018). Ethics as an escape from regulation. From "Ethics-washing" to Ethics-shopping? Dans E. Bayamlioğlu, I. Baraliuc, L. Janssens, et M. Hildebrandt (dir.), *Being profiled: Cogitas ergo sum. 10 Years of Profiling the European Citizen*. Amsterdam University Press. https://doi.org/10.2307/j.ctvhrd092.18

Wark, M., et Degoutin, C. (2013). Nouvelles stratégies de la classe vectorialiste. *Multitudes*, *54*(3), 191-198. https://doi.org/10.3917/mult.054.0191

Wiener, N. (1950). *The Human Use of Human Beings: Cybernetics and Society*. Houghton Mifflin.

Williams, R. M. (2025). *Disabling Intelligences. Legacies of Eugenics and How We are Wrong about AI*. Palgrave Macmillan. https://doi.org/10.1007/978-3-032-02665-1

Wilmer, H. H., Sherman, L. E., et Chein, J. M. (2017). Smartphones and cognition: A review of research exploring the links between mobile technology habits and cognitive functioning. *Frontiers in Psychology*, *8*, 1-16. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2017.00605

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

Abstract / Resumen / Resumo

What Drives the Critique of Digital Technology in Education: Values at the Core of the Debate

ABSTRACT

Critical approaches to digital technology in education and training seem to be gaining popularity. Perhaps international geopolitics and the state of the world are making it easier to move beyond technocentric approaches focused on added value and instead embrace approaches that are sensitive to living things. But what constitutes a critique of digital technology in education? How can work in this field be characterized? Drawing on sociology and recent work in education and training, this article aims to propose a naive framework—one that therefore deserves to be critiqued and tested—to ensure that the critique is well formulated. Indeed, the disciplinary field of digital technology in education is broad, and it is neither possible nor desirable to reduce it to the level of methodology or objects of study. So, what brings together critical approaches to digital technology? Values as the entry point is consistent and seems to allow most of the work encountered to be situated.

Keywords: critical approaches, digital technology, education and training, values

Lo que constituye la crítica de lo digital en educación. Los valores en el centro de las preocupaciones

RESUMEN

Los enfoques críticos de la tecnología digital en la educación y la formación parecen estar ganando popularidad. Quizás la geopolítica internacional y la situación mundial faciliten la superación de las lógicas tecnocéntricas de plusvalías, para dar paso a lógicas sensibles a lo vivo. Pero, ¿en qué consiste una crítica de lo digital en la educación? ¿Cómo se caracteriza un trabajo en este campo? Basándose en la sociología y en trabajos recientes sobre educación y formación, el presente artículo pretende proponer un marco ingenuo —que, por lo tanto, merece ser criticado y puesto a prueba— que permita garantizar que la crítica está bien construida. De hecho, el campo disciplinario es amplio, y no es posible ni deseable reducirlo al nivel metodológico o al nivel de los objetos de estudio. Entonces, ¿qué es lo que une a los enfoques críticos de lo digital? El enfoque basado en valores es coherente y parece permitir contextualizar a la gran mayoría de los trabajos encontrados.

Palabras clave: enfoques críticos, digital, educación y formación, valores

© Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

O que está por trás da crítica ao uso da tecnologia digital na educação. Os valores no centro das preocupações

RESUMO

As abordagens críticas ao digital na educação e formação parecem estar estar ganhando popularidade. Talvez a geopolítica internacional e o estado do mundo facilitem a superação das lógicas tecnocêntricas de mais-valias, para convidar a lógicas sensíveis ao vivo. Mas o que constitui uma crítica ao digital na educação? Como se caracteriza um trabalho neste campo? Baseando-se na sociologia e em trabalhos recentes na educação e formação, o presente artigo visa propor um enquadramento ingénuo — merecendo, portanto, uma crítica e um teste — que permita garantir que a crítica é bem construída. De facto, o campo disciplinar é vasto, não sendo possível, nem desejável, reduzi-lo ao nível da metodologia ou dos objetos de estudo. Então, o que reúne as abordagens críticas do digital? A entrada pelos valores é coerente e parece permitir situar a grande maioria dos trabalhos encontrados.

Palavras-chaves: abordagens críticas, digital, educação e formação, valores

© Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

médiations & médiatisations
Revue internationale sur le numérique en éducation et communication

Faire face à l'intelligence artificielle dans le développement d'une pédagogie réflexive par le numérique

https://doi.org/10.52358/mm.vi24.482

Yves de Champlain, professeur
Université du Québec à Montréal, Canada
de_champlain.yves@uqam.ca
https://orcid.org/0000-0002-3756-1739

RÉSUMÉ

Notre monde numérique est à nouveau bouleversé par l'apparition et le développement rapide d'une intelligence artificielle accessible au grand public. Cela affecte le développement de logiciels, y compris ceux dédiés à l'éducation. Mais il n'est pas encore clair ce que cela implique en termes de formation des personnes ni en termes éthiques. Ce texte se penche sur le cas particulier du développement d'un logiciel dédié à la reconnaissance des acquis. Que savons-nous déjà de l'intelligence artificielle? Que pouvons-nous en déduire sur ses conséquences possibles? Cette réflexion met en lumière de nombreux enjeux qui vont de l'écologie à la perte d'expertise de façon générale, et se penche plus particulièrement sur les fondements de la reconnaissance des acquis et comment ceux-ci pourraient être affectés par l'intelligence artificielle.

Mots-clés : reconnaissance des acquis et des compétences, portfolio, dispositif numérique, intelligence artificielle générative, accompagnement réflexif

Introduction

Il serait possible d'affirmer que les approches critiques du numérique font partie intégrante du monde de l'éducation depuis leur tout début. En fait, cette approche critique a débuté dès l'apparition des outils analogiques. Par exemple, Georges Gusdorf (1963) a proposé une nouvelle analyse de ce qu'est la pédagogie à la lumière de la démocratisation de la télévision. Plus tard, Karl Popper et John Condy (1994) poseront des bases philosophiques pour la réflexion critique, toujours actuelle, relativement au développement des médias de masse.

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

Dans le monde de l'éducation, la réflexion porte le plus généralement sur des questions relatives à l'usage judicieux des technologies. Une partie se penche sur l'apport effectif pour l'apprentissage découlant de leur usage; une autre partie, sur la nécessité de former au numérique dans une société de l'information. Une autre partie de cette réflexion porte finalement sur l'accentuation ou la diminution des inégalités sociales découlant de leur usage. Toutes ces réflexions sont nécessaires.

Pour ma part, je dirige depuis 2018 la création et le développement d'un portfolio numérique pour la reconnaissance des acquis et des compétences issues de l'expérience (RAC/RAE). J'ai porté, tout au long de ce développement, une attention constante à enrichir les apprentissages des étudiants tout en facilitant leur travail. Je suis conscient que l'apprentissage d'une nouvelle plateforme logicielle spécialisée constitue une difficulté supplémentaire pour certains et je fais de mon mieux pour accompagner de façon plus serrée ces personnes. Mais je pense aussi que c'est une expérience pertinente pour leur formation.

Il ne sera toutefois pas ici question des apports effectifs de cet outil ou de ses caractéristiques. Ces aspects ont déjà fait l'objet de publications (de Champlain, 2022, 2024). Il sera plutôt question de ma double posture de pédagogue-développeur face à la montée en force de l'intelligence artificielle (IA). Que pensent l'enseignant et le programmeur de l'IA? À quels enjeux suis-je confronté au regard de ces deux facettes de ma pratique? C'est en somme la réflexion que je propose.

Le pédagogue et l'informaticien

Pour bien camper cette réflexion, il convient d'en comprendre les racines. Je suis en effet en accord avec le principe que la technologie n'est ni bonne ni mauvaise, pas plus qu'elle n'est neutre (Kranzberg, 1986). Autrement dit, on ne peut simplement juger d'une technologie à partir de l'usage qui en est fait, mais on doit être en mesure de discerner ce que la technologie induit comme façon de faire et surtout comme façon de penser. Cela implique également qu'on doit comprendre l'intention qui amène la personne à utiliser une technologie, et que cet usage pourra être évalué en fonction de sa capacité à réaliser son intention, mais aussi à le faire en respectant le cadre de valeurs de cette intention.

En ce qui me concerne, mon intérêt pour l'informatique provient de mes études en musique dans les années 90. À cette époque, l'informatique musicale était le domaine exclusif des ordinateurs Apple. Ces études en musique m'ont amené à l'enseignement de la musique, dans le monde de l'éducation. J'ai rapidement combiné ces deux mondes par des projets de création assistée par ordinateur. Toutefois, l'arrivée de Mac OS X en 2001 m'a en quelque sorte ouvert les portes du logiciel libre[1]. Cette nouvelle version du système d'exploitation était fondée sur UNIX, ce qui permettait d'accéder à l'univers du logiciel libre. Beaucoup de travail restait à faire à ce moment pour adapter la multitude de logiciels (plus de 40 000!) à ce nouveau système, et vice versa. Mais, pour la première fois, le logiciel libre devenait accessible sur un ordinateur grand public. J'ai donc énormément développé mes compétences en informatique en m'investissant dans des projets visant à faire advenir ce potentiel tels que GNU-Darwin, DarwinPorts[2] et Fink. J'ai même été chroniqueur invité sur le site osxfaq.com pour une série d'articles « Apple in OpenSourceLand » expliquant les liens entre ce nouveau système d'exploitation et le monde du logiciel ouvert[3].

[1] « Logiciel libre » [free software] désigne des logiciels qui respectent la liberté des utilisateurs. Pour résumer, cela veut dire que les utilisateurs ont la liberté d'exécuter, de copier, de distribuer, d'étudier, de modifier et d'améliorer ces logiciels. (tiré de https://www.gnu.org/philosophy/free-sw.fr.html)

[2] Le système UNIX à la base de Mac OS X porte le nom de *Darwin*, d'où l'appellation des divers projets. DarwinPorts est devenu depuis MacPorts.

[3] Un « logiciel ouvert » *[Open Source]* ressemble beaucoup à un logiciel libre, notamment par l'accès accordé à son code source, mais sa licence va restreindre une ou plusieurs des libertés garanties par une licence libre.

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

Cet historique me paraît important parce qu'il permet de mettre de l'avant le réseau d'intentions et de valeurs à partir duquel ma réflexion sur l'IA va s'élaborer. Dans un premier temps, l'informatique se révèle pour moi un outil d'aide à la création, au service de l'actualisation de la personne. Puis, ce qui m'a fondamentalement interpellé dans le logiciel libre, ce sont les valeurs qu'il porte et actualise. Selon les diverses licences compatibles, chacun est libre d'étudier, de partager et d'en modifier le code source. En d'autres termes, le code informatique y est vu comme un savoir universel qui ne devrait appartenir à personne en particulier et que chacun a la possibilité d'enrichir. Je trouvais fondamental comme pédagogue d'utiliser en classe une technologie qui soit compatible avec mes valeurs éducatives. Bien que je n'avais jamais entendu parler à l'époque des lois de Kranzberg (1986), il semble que j'avais eu cette intuition que la technologie est elle-même porteuse de valeurs. Je trouvais passablement révoltant que les écoles soient équipées de parcs informatiques sous Windows, même si mon côté pragmatique comprenait la futilité de le contester. Surtout qu'à cette époque, il était aisé de voir comment des compagnies comme Microsoft combinaient leur poids démographique avec des solutions propriétaires[4] pour contrecarrer la mise en place de standards pour le web ou comme le SCO Group dont le modèle d'affaires consistait à entamer des poursuites judiciaires fondées sur des rachats de brevets.

Tout cela pour dire que, lorsque j'ai décidé de créer moi-même un logiciel éducatif pour la reconnaissance des acquis et des compétences (RAC), je visais à nouveau cette intention d'aider la personne à s'actualiser et il relevait de l'évidence que ce logiciel serait sous licence libre. À ce moment, en 2018, l'intelligence artificielle faisait certainement partie du panorama informatique, mais demeurait réservée à des entreprises disposant d'énormément de ressources, tant en termes d'expertises spécialisées que de matériel ultra-performant.

L'intelligence artificielle de la reconnaissance des acquis?

Mais voilà qu'au cours des deux ou trois dernières années, l'IA s'impose en RAC. Le Réseau d'enseignement francophone à distance du Canada présente des travaux utilisant l'IA pour la reconnaissance des acquis (REFAD *et al.*, 2025). Nancy Granger développe *La matrice des compétences professionnelles en enseignement* (2025), un portfolio qui utilise deux intelligences artificielles pour accompagner ses utilisateurs. Évidemment, je désapprouve, comme toujours, l'utilisation de fonds publics pour développer des logiciels propriétaires, mais je demeurais surtout retranché dans un scepticisme prudent. Je me disais que la RAC ne peut se passer de l'accompagnement humain. Bien que mon expérience en RAC m'amène à considérer cet accompagnement comme un fondement inaliénable de la démarche, comment l'introduction de l'IA va-t-elle amener des changements dans les façons de faire et de penser la RAC? Il faut bien avouer que, si les personnes qui comprennent pourquoi l'IA peut être néfaste pour la RAC demeurent en marge de ces développements, cela laisse le champ libre à un développement sans possibilité de critique et de la réflexion qu'elle permet. Ainsi, je demeure loin d'être convaincu que l'usage de l'IA puisse être pertinent en RAC, mais je vois la nécessité de me questionner de manière plus approfondie, d'ouvrir le débat à ce sujet, et c'est là l'objectif de ce texte.

Les enjeux de l'intelligence artificielle

Jusqu'à présent, il me semble que la réflexion sur l'IA en éducation ressemble à s'y méprendre à celle sur l'usage du numérique. Comment pouvons-nous en faire un usage judicieux? Comment pouvons-nous éviter les usages frauduleux comme le plagiat? La voie de l'usage judicieux est certes attirante. Nous savons que nous ne pourrons pas évacuer l'IA de notre environnement, alors aussi bien éduquer à son usage plutôt que de laisser les jeunes (et les moins jeunes) se débrouiller seuls avec ses développements.

[4] Le terme « propriétaire » désigne le contraire du logiciel ouvert, soit toute solution dont le code est soumis à un droit d'usage exclusif à son propriétaire.

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

En fait, la question du développement de la littératie informationnelle et numérique ne se pose plus depuis maintenant plusieurs années. C'est un incontournable et la question de l'IA n'en est que la plus récente variation. Mais pouvons-nous réellement penser que ce développement puisse se faire autrement que par une authentique démarche réflexive et un accompagnement humain?

L'enjeu cognitif

D'entrée de jeu, le fait de déléguer notre savoir à des outils peut créer l'illusion d'un décuplement du savoir. Mais cette soudaine disponibilité de cet immense savoir n'inclut pas pour autant l'intelligence de son usage (Baillargeon, 2013). Il semble que les étudiants le comprennent, puisque ces derniers considèrent en majorité « ne pas apprendre autant ou retenir moins de connaissances » (AMEQ en ligne, 2024) lorsqu'ils utilisent l'IA.

Mon scepticisme prudent m'a amené à éviter l'IA de façon quasi systématique jusqu'à présent. En fait, mon expérience personnelle la plus concrète de l'IA est certainement la suggestion de mots lors de la rédaction sur le téléphone de messages textes (SMS). Ce que je constate en premier lieu est que ces suggestions n'ont ni sens sémantique ni sens grammatical. Le téléphone me propose rarement les mots que je souhaite écrire (sens sémantique) et l'accord correct d'un mot au pluriel ou au féminin m'est généralement proposé qu'en tout dernier (sens grammatical). Mon impression est que le sens de ces suggestions est simplement statistique, correspondant aux mots qu'on retrouve le plus souvent à la suite de celui ou de ceux que je viens d'écrire. Cela signifie deux choses. La première est que le modèle renforce les erreurs grammaticales en en favorisant leur propagation et la prolifération dans la littérature numérique du quotidien. Cela est déjà assez navrant en soi, mais la seconde est à mon sens encore pire, puisqu'il est alors également plus rapide et aisé de renforcer le modèle que d'exprimer sa pensée propre, alors pourtant que l'écriture constitue une des façons les plus importantes de construire sa pensée.

Voilà donc qui milite en faveur de l'éducation à la littératie informationnelle. Mais les systèmes éducatifs fondent presque entièrement leurs démarches sur des approches normatives. Or, ces approches se révèlent très peu opérantes face à des pratiques culturelles développées de manières informelles (de Champlain et Mallowan, 2017). La majorité des personnes se plie bien plus volontiers aux normes sociales qu'aux normes grammaticales, et la vérité est que la prolifération de l'information contribue déjà à favoriser la validation statistique au détriment de la validité démontrée, que ce soit de façon empirique ou théorique. Ainsi, on voit bien comment l'IA est en mesure d'amplifier le biais cognitif de la construction de la validité déjà favorisé par la prolifération de l'information. C'est d'ailleurs le principal danger que l'IA constitue présentement pour la RAC.

Mais il existe un autre enjeu cognitif. On sait que le développement des médias sociaux a grandement popularisé l'expression « Si c'est gratuit, c'est vous le produit ». Mais il est moins connu que cette réflexion remonte au début des années 1970 lorsque Herbert Simon a formulé le concept d'*économie de l'attention*.

> [I]n an information-rich world, the wealth of information means a dearth of something else: a scarcity of whatever it is that information consumes. What information consumes is rather obvious: it consumes the attention of its recipients. Hence a wealth of information creates a poverty of attention and a need to allocate that attention efficiently among the overabundance of information sources that might consume it (Simon, 1971, p. 40-41).

Le fait est que, même si de plus en plus de personnes sont conscientes dans une certaine mesure d'« être le produit », ce n'est pas clair pour bien des gens ce que cela signifie et implique réellement. Cette pauvreté croissante de l'attention constitue peut-être, sur le plan cognitif, la plus grande pauvreté dans une société de l'information. Plusieurs modèles ont insisté sur l'importance des compétences intellectuelles,

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

informationnelles, numériques et méthodologiques dans une société de l'information (Giroux et Freiman, 2022). Mais toutes ces compétences reposent finalement sur une compétence cognitive fondamentale de capacité d'attention. Ce problème dépasse en quelque sorte celui de la focalisation massive de l'attention relevé par Popper et Condy (1994). L'enjeu n'est plus simplement de devoir composer avec une vision uniformisée du monde, mais plutôt avec une vision fragmentée. L'enjeu n'est ainsi pas simplement cognitif, mais aussi éthique.

L'enjeu éthique

Cette évolution ne constitue peut-être qu'une accélération de la tendance inéluctable consistant à aliéner la personne à son environnement. Ce que je veux dire par là, c'est qu'il n'y a pas si longtemps, à l'échelle humaine, une grande majorité des gens savait comment étaient construits les objets de leur quotidien. Ces gens savaient même souvent *qui* les avaient bâtis, savaient les entretenir et les réparer. Aujourd'hui, nous ne connaissons plus rien ou presque des objets et même des matériaux qui composent notre environnement, comme nous ne savons plus rien de leurs lieux ou conditions de manufacture. L'idée ici n'est pas de plaider pour un retour à la terre, mais de soulever le problème que nous n'avons que très peu de recul ou de données quant aux répercussions que cela peut avoir sur nous.

Le fait est que pratiquement personne n'est en mesure d'expliquer comment fonctionnaient les premiers téléviseurs et calculatrices manuelles. Les objets numériques de notre quotidien nous échappent encore bien davantage alors même qu'ils deviennent de plus en plus intégrés à nos vies. Le fait que le recensement 2026 du Canada requiert obligatoirement, pour la toute première fois, un ordinateur ou un téléphone n'est pas anodin. Cela implique que chaque Canadien est désormais légalement tenu d'avoir accès à un ordinateur ou à un téléphone, et ce changement semble passer pratiquement inaperçu.

Une chose que j'ai apprise de mes études en informatique, c'est que le numérique est comme le reste de l'univers. Plus on le connait, plus on prend conscience de l'énormité de notre incompréhension à son sujet. Or, l'IA propose de pousser encore plus loin cette rupture. Si la majeure partie des gens sont en mesure de comprendre en quoi consiste essentiellement un algorithme si on leur vulgarise la notion, qui peut affirmer comprendre le fonctionnement de l'IA?

Cette course « vers l'avant » en toute ignorance des impacts qu'elle peut avoir sur l'humain n'est pas sans rappeler cette même course se faisant au détriment de notre environnement naturel, celui à même de soutenir la vie. Il semble en tous les cas que l'IA, tout comme les divers outils numériques en ligne, demeure complètement exclue des enjeux liés aux changements climatiques dans la réflexion générale. Combien de métaux rares, d'énergie et d'eau sont nécessaires pour une simple requête sur Google? Pour faire défiler une page Facebook? Ou pour discuter avec ChatGPT? Le prix de la mémoire vive, entre autres, est présentement en train d'exploser, de 400 % à 500 % au cours des six derniers mois (Vigier, 2026), en raison de la demande massive de sociétés comme OpenAI qui construisent des centres de données pour développer l'IA. Cette tendance a le potentiel de créer un important recul relativement à l'accès aux outils numériques en faisant grimper significativement le prix des ordinateurs. Ce développement vient aussi avec une hausse importante de besoin en électricité. Si on désignait encore récemment la capacité monumentale de traitement des centres de données en téraFLOPS puis en exaFLOPS[5], la nouvelle unité de mesure est le Gigawatt[6] (Van de Graaf, 2025). J'avoue que ce type de

[5] Un téraFLOPS correspond à 10^{12} (1 000 milliards) d'opérations en virgule flottante à la seconde. Un exaFLOPS correspond à 10^{18} (1 milliard de milliards) d'opérations à la seconde. À titre de comparaison, l'unité centrale d'un ordinateur domestique à 3,0 GHz exécute 3 milliards de cycles par seconde. Chaque cycle va inclure 1 à 4 (parfois davantage) opérations par cœur en fonction de son architecture et des opérations à réaliser.

[6] À titre d'exemple, 1 GW correspond à la puissance électrique moyenne d'un réacteur d'une centrale nucléaire moderne, ou à celle du futur plus grand champ éolien en mer au monde, situé à Fukushima au Japon (https://fr.wikipedia.org/wiki/Ordres_de_grandeur_de_puissance).

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

(dé)mesure dépasse complètement ma capacité d'entendement. Même en recoupant l'information de plusieurs sources, j'ai sincèrement peine à y croire et demeure incapable d'imaginer comment un tel développement peut être envisageable, et encore moins durable. Je ne suis certainement pas le seul à avoir le sentiment d'y voir une nouvelle bulle technologique. Déjà OpenAI perd beaucoup d'argent et est menacé de banqueroute dans la prochaine année (Okemwa, 2026). Il demeure qu'encore une fois, le sort de la planète est peu mis de l'avant, pas plus que l'avenir des factures d'électricité de la population en général.

J'en reviens donc à ce souci éthique. L'enseignement et la formation sont pour moi indissociables d'une posture éthique et j'en suis arrivé à me demander comment il est possible aujourd'hui de faire cette affirmation sans rejeter l'IA. Si nous sommes effectivement le produit, alors à quoi contribuons-nous au juste lorsque nous nous servons d'un grand modèle de langage (GML) tel que ChatGPT ou d'un équivalent? Chaque usager qui participe à cet entraînement de l'IA est-il en mesure d'affirmer que cet entraînement ne servira pas, par exemple, à des fins militaires? On pense bien sûr à l'action militaire conventionnelle, mais on peut aussi penser aux cyberattaques, incluant celles visant à manipuler ou à déstabiliser des systèmes politiques. Je n'ai évidemment aucune preuve que ce puisse être le cas. Mais voyons les preuves dont nous disposons actuellement.

Une équipe de Stanford (Ahmed *et al.*, 2026) vient de démontrer que les GML enfreignent les principes de propriété intellectuelle, de droits d'auteurs et d'utilisation équitable. AI Forensics (Bouchaud, 2026) a publié l'analyse d'un échantillon de 50 000 publications et de 20 000 images associés à l'étiquette *@grok*, l'IA de X. L'analyse montre d'une part la prévalence d'images sexualisées, mais aussi comment cette intelligence artificielle a servi à générer des images sexualisées, parfois pornographiques, de personnes, parfois mineures, sans leur consentement. Il est également fait état de propagande nazie ou liée à l'État islamique. L'UNICEF (2026) a aussi émis une déclaration relativement à la prolifération des *Deepfakes* sexuels visant des mineurs. NPR (Chatterjee, 2025) rapporte de son côté une action en justice de la part de parents qui ont découvert, à la suite du suicide de leur fils, que ce dernier avait discuté avec ChatGPT de ses pensées suicidaires et aurait été, d'une part, découragé d'en parler à ses parents ou à son frère (« je suis le seul qui te comprend vraiment ») et, d'autre part, aidé à planifier son suicide.

J'en reviens donc à ma question précédente. Est-il éthiquement possible d'utiliser l'IA? Ma posture face à l'IA jusqu'à présent en avait été une de méfiance prudente. J'avais des réserves et je m'organisais simplement pour m'en passer. Je n'aurais jamais cru, lors de mes recherches, rencontrer autant de problématiques aussi alarmantes aussi rapidement. Le fait est donc que l'intelligence artificielle commet toutes sortes d'actes qui sont illégaux dans la majorité des pays, et peut-être même à la grandeur de la planète dans certains cas. S'il s'agissait d'une autre technologie, la question de son usage serait certainement au premier plan. Même avec en arrière-plan cette idée qu'aucune technologie n'est neutre (Kranzberg, 1986), on doit quand même se demander à quel besoin aussi massivement présent répond ces usages et comment ne pas faire des liens avec cette aliénation de l'humain avec son environnement? Mais s'il s'agit effectivement d'une « intelligence », je dois me dire que cette soi-disant intelligence est en fait extrêmement stupide pour contribuer et accepter de commettre de tels actes. Ou alors ses concepteurs ont eux-mêmes un sens de l'éthique peu convaincant.

En résumé, l'IA accélère l'aliénation de l'humain. Cela nuit à son environnement, accélère les changements climatiques, offre des possibilités décuplées pour des usages non éthiques et est en bonne voie de limiter l'accès aux technologies chez les personnes les moins bien nanties, sans compter que les investissements massifs qui y sont consacrés ne le sont pas dans d'autres sphères d'activité. Voilà la vue d'ensemble. Revenons maintenant à la question plus spécifique de son usage en RAC.

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

Les enjeux de l'intelligence artificielle en RAC

Revoyons donc ces enjeux cognitifs et éthiques tels qu'ils peuvent se manifester spécifiquement pour la RAC. Relativement à l'enjeu éthique, il convient certainement de ne pas confondre l'usage public qui est fait de l'IA et ses usages spécialisés. L'Association médicale canadienne, par exemple, offre sur son site un article visant à démystifier l'usage que font les médecins de l'IA (Association médicale canadienne, s. d.) et on peut imaginer que ces usages se font dans un cadre éthique à la hauteur des normes de la pratique médicale canadienne. Quoi qu'il en soit, un tel usage demeure fondamentalement problématique sur le plan écologique. Je constate que nous investissons une fois de plus des ressources colossales dans notre destruction. Si je me fais l'écho de Simon (1971), au détriment de quoi ces ressources sont-elles investies? Il est relativement aisé de trouver des sources affirmant que l'IA réduit les coûts et améliore la productivité. Mais aucune étude ne semble se pencher sur ses impacts dans des métiers relationnels et les sources portant sur les contextes éducatifs se bornent pour l'instant à en *analyser les enjeux*, un peu comme ce texte, mais avec pour la plupart des argumentaires bien plus courts et superficiels, sans documentation ou références.

Le second enjeu qui m'apparaît est lié à la nature même de l'IA, à sa vision statistique et quantitative du savoir. Une RAC fondée sur l'IA sera, selon la compréhension que j'en ai, nécessairement normative. Or, l'essence de la reconnaissance des acquis passe par la reconnaissance des personnes, dans leur unicité et leur idiosyncrasie. La RAC consiste d'abord et avant tout à reconnaître la diversité des parcours de formation et des manières de se former, tandis que l'IA ne peut que cartographier en se basant sur des documents normatifs. Or, comme le disait Korzybsky (1933), la carte n'est pas le territoire. Et la RAC, c'est justement aller au-delà des dimensions normatives du travail pour entrer dans ses dimensions réelles, qui sont toujours plus complexes et qui constituent le lieu des apprentissages expérientiels (de Champlain *et al.*, 2020). Bernard Prot va plus loin lorsqu'il reconnaît que, lorsqu'une personne démontre un style d'activité comme une appropriation du genre, cette manifestation devient l'indice le plus sérieux de son appropriation réelle (Prot, 2009).

Le troisième enjeu qui m'apparaît est lié à la perte d'expertise qu'implique de déléguer une telle démarche à une machine. Il peut être attrayant pour les établissements de formation, voire même perçu comme nécessaire dans le contexte actuel de pénurie de main d'œuvre, de sous-traiter la RAC en totalité ou en partie à des machines. On a été en mesure au Québec de constater que la sous-traitance comme moyen d'épargner en coûteuse expertise finit par coûter encore plus cher lorsqu'on en arrive au moment où plus personne n'est en mesure d'évaluer les besoins d'un projet, le rendement d'un sous-traitant ou la qualité du travail effectué. En fait, et cela semble couler de source, je ne serais pas en mesure de trouver une quelconque situation de dépendance qui peut être viable. Mais ne peut-on pas alors le faire avec discernement? Déléguer une partie du travail et conserver une base d'expertise à l'interne? On pourrait être tenté de le croire. Le problème est que l'expertise se développe et évolue par la pratique. L'expertise n'est pas un savoir théorique. C'est d'ailleurs une des choses qui rend la RAC si intéressante.

Le quatrième enjeu est la diminution des relations humaines et la perte de sens qui en découle si la RAC devient un autre secteur de notre activité, une autre dimension de notre vie qui nous est peu à peu aliénée. Si je suis capable de vivre avec un réfrigérateur construit en Corée et dont le fonctionnement m'échappe, et si je suis aussi capable de vivre dans un monde où je m'adresse à une machine pour faire mes opérations bancaires, je ne vois que peu d'intérêt à vivre dans un monde où les pratiques éducatives, relationnelles et d'accompagnement sont reléguées à ces machines, aussi accessibles et performantes soient-elles.

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

Conclusion

L'intelligence artificielle constitue avant tout un problème, une menace même. Les enjeux de l'invasion des technologies dans notre quotidien sont soulevés depuis longtemps déjà et ils vont plus loin que la protection des emplois. Ils sont posés en véritables enjeux éthiques, sur la façon dont ils portent des valeurs et sont en mesure de poser une menace pour la démocratie, notamment. Ce dernier débat est d'ailleurs plus actuel que jamais. Il semble en tous les cas que la montée en force de l'IA peut permettre de dépasser le débat pédagogique ou didactique de l'usage pertinent pour inclure dans la réflexion les objectifs qui sont propres à l'intelligence artificielle elle-même et à son développement, ainsi que ses impacts environnementaux.

Si l'IA semble prête à partager librement ses capacités à quiconque s'adresse à elle par une des interfaces disponibles sur la toile, elle semble aussi conserver secrètes les méthodes par lesquelles elle produit ce savoir. On peut certainement l'amener à en fournir des détails si on sait comment la questionner, mais jamais complètement. Or, la méthodologie de recherche est la manière la plus sûre d'évaluer la pertinence d'une information. Si cette méthode demeure inaccessible, cela me semble un facteur de risque supplémentaire de la perte d'expertise que peut entraîner son usage, accentuant du même coup les risques de dépendance. Or, si ces méthodes sont appliquées dans le domaine de l'éducation et des sciences humaines, le risque est aussi extrêmement élevé que l'IA en vienne à transformer des pratiques d'accompagnement et de validation des apprentissages sans que personne ne puisse rien y faire en raison du poids statistique que produit l'IA et dont elle se nourrit en même temps.

En définitive, si l'IA peut effectivement s'avérer plus profitable que néfaste dans le traitement de données massives, ce qui reste à démontrer, le projet de construire une compréhension commune de l'apprentissage, des acquis qui en résultent et des principes de leur reconnaissance constitue la meilleure façon de se protéger des dérives possibles, voire inévitables.

Liste des références

Ahmed, A., Cooper, A. F., Koyejo, S. et Liang, P. (2026, 6 janvier). *Extracting books from production language models*. arXiv. https://doi.org/10.48550/arXiv.2601.02671

AMEQ en ligne. Nouvelle étude de KPMG - La plupart des étudiants canadiens utilisent maintenant l'IA générative, et ils avouent qu'ils n'apprennent pas autant. https://ameqenligne.com/article/education/categorie/0/0/1107348/b-nouvelle-etude-de-kpmg-la-plupart-des-etudiants-canadiens-utilisent-maintenant-l-ia-generative-et-ils-avouent-qu-ils-n-apprennent-pas-autant.html

Baillargeon, N. (2013). *Légendes pédagogiques : l'autodéfense intellectuelle en éducation*. Éditions Poètes de brousse.

Bouchaud, P. (2026, 5 janvier). *Grok Unleashed: Grok Generating Flood of Sexualized Images of Women, Including Minors, and Extremist Propaganda*. AI Forensics. https://aiforensics.org/work/grok-unleashed

Chatterjee, R. (2025, 19 septembre). Their teenage sons died by suicide. Now, they are sounding an alarm about AI chatbots. *NPR*. https://www.npr.org/sections/shots-health-news/2025/09/19/nx-s1-5545749/ai-chatbots-safety-openai-meta-characterai-teens-suicide

de Champlain, Y. (2022). Les compétences du 21e siècle : associer la pensée à la pratique. *Revue hybride de l'éducation*, *5*(2), 78-105. https://doi.org/10.1522/rhe.v5i2.1236

de Champlain, Y. (2024). *La reconnaissance, la validation et l'accréditation des acquis à l'université : perspectives sociohistorique, transdisciplinaire et pratique*. L'Harmattan.

de Champlain, Y. et Mallowan, M. (2017). Propositions transdisciplinaires pour une littératie de l'information. *Présences*, (10), 111-152. https://www.uqar.ca/app/uploads/2024/08/presences_vol10_page111.pdf#page=111

de Champlain, Y., Chatigny, C., Lepire, C. et Essopos, I. (2020). La reconnaissance des acquis et des compétences disciplinaires en contexte universitaire : évolution d'un dispositif. Dans S. Beaupré, J. Lefebvre et Y. de Champlain (dir.), *L'analyse réflexive en enseignement professionnel et technique : de la théorie à la pratique* (p. 97-121). Presses de l'Université de Québec.

Giroux, P. et Freiman, V. (2022). Faire le point sur les compétences du 21e siècle. *Revue hybride de l'éducation*, *6*(1), i-vii. https://doi.org/10.1522/rhe.v6i1.1471

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

Gusdorf, G. (1963). *Pourquoi des professeurs? Pour une pédagogie de la pédagogie*. Petite bibliothèque Payot. https://classiques.uqam.ca/contemporains/gusdorf_georges/pourquoi_des_professeurs/pourquoi.html

Korzybski, A. (1933). *Science and sanity: an introduction to non-Aristotelian systems and general semantics*. Institute of General Semantics.

Kranzberg, M. (1986). Technology and History: "Kranzberg's Laws". *Technology and Culture*, *27*(3), 544. https://doi.org/10.2307/3105385

La matrice des compétences professionnelles en enseignement. (2025). (version 1.1.5). Université de Sherbrooke. https://www.mescompetencesprofessionnelles-professionenseignante.ca/accueil

Okemwa, K. (2026, 20 janvier). Financial experts warn OpenAI may go bankrupt by mid-2027. *Yahoo! Finance*. https://finance.yahoo.com/news/financial-experts-warn-openai-may-113057515.html

Popper, K. R. et Condry, J. (1994). *La télévision: un danger pour la démocratie*. Anatolia Éd.

Prot, B. (2009). La double vie du collectif dans les acquis individuels. Dans R. Bélisle et J.-P. Boutinet, *Demandes de reconnaissance et validation d'acquis de l'expérience : pour qui? pour quoi?* (p. 15-42). Presses de l'Université Laval.

REFAD, Réseau d'enseignement francophone à distance du Canada, Erny, E., Poisson Rioux, N. J. et Cormier, S. (2025, 22 janvier). *Outils d'évaluation appuyés par l'IA : le cas de la reconnaissance des acquis* [vidéo]. https://www.youtube.com/watch?v=thWu43Ngh7c

Simon, H. A. (1971). Designing Organizations for an Information-rich World. Dans M. Greenberger, *Computers, communication and the public interest* (p. 37-52). The Johns Hopkins Press.

UNICEF. (2026, 4 février). "Deepfake abuse is abuse". Statement by UNICEF on AI-generated sexualised images of children. https://www.unicef.org/press-releases/deepfake-abuse-is-abuse

Van de Graaf, T. (2025, décembre). Inside the AI-led resource race. *Finance & Development*, 34-37. https://www.elibrary.imf.org/downloadpdf/view/journals/022/0062/004/article-A010-en.pdf

Vigier, P. (2026, 23 janvier). La RAM DDR5 d'Apple moins chère que le marché aux USA? *Macbidouille*. https://macbidouille.com/news/2026/01/23/la-ram-ddr5-dapple-moins-chere-que-le-marche-aux-usa

Abstract / Resumen / Resumo

Addressing artificial intelligence in the development of reflective teaching through digital technology

ABSTRACT

Our digital world is once again being upended by the emergence and rapid development of artificial intelligence available to the general public. This is affecting software development, including software dedicated to education. But it is not yet clear what this implies in terms of training people or in terms of ethics. This paper examines the specific case of developing software dedicated to prior learning recognition. What do we already know about artificial intelligence? What can we deduce about its possible consequences? This reflection highlights many issues ranging from ecology to expertise loss o in general and focuses more specifically on the foundations of prior learning recognition and how these could be affected by artificial intelligence.

Keywords: prior learning and skills recognition, portfolio, digital tools, artificial intelligence, reflective support

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.

Abordar la inteligencia artificial en el desarrollo de una pedagogía reflexiva a través de la tecnología digital

RESUMEN

Nuestro mundo digital se ve nuevamente revolucionado por la aparición y el rápido desarrollo de una inteligencia artificial accesible al gran público. Esto afecta al desarrollo de programas informáticos, incluidos los dedicados a la educación. Sin embargo, aún no está claro qué implicaciones tiene esto en términos de formación de las personas y en términos éticos. Este texto analiza el caso concreto del desarrollo de un programa informático dedicado al reconocimiento de los conocimientos adquiridos. ¿Qué sabemos ya sobre la inteligencia artificial? ¿Qué podemos deducir sobre sus posibles consecuencias? Esta reflexión pone de relieve numerosas cuestiones que van desde la ecología hasta la pérdida de conocimientos especializados en general, y se centra más concretamente en los fundamentos del reconocimiento de los aprendizajes previos y en cómo estos podrían verse afectados por la inteligencia artificial.

Palabras clave: reconocimiento de aprendizajes previos y competencias, portafolio, dispositivo digital, IA generativa, acompañamiento reflexivo

Enfrentar a inteligência artificial no desenvolvimento de uma pedagogia reflexiva através do digital

RESUMO

O nosso mundo digital está novamente a ser revolucionado pelo surgimento e rápido desenvolvimento de uma inteligência artificial acessível ao grande público. Isso afeta o desenvolvimento de software, incluindo aqueles dedicados à educação. Mas ainda não está claro o que isso implica em termos de formação das pessoas e em termos éticos. Este texto analisa o caso específico do desenvolvimento de um software dedicado ao reconhecimento de competências adquiridas. O que já sabemos sobre a inteligência artificial? O que podemos deduzir sobre as suas possíveis consequências? Essa reflexão destaca várias questões que vão desde a ecologia até à perda de conhecimentos especializados em geral, e analisa mais especificamente os fundamentos do reconhecimento de competências e como estes podem ser afetados pela inteligência artificial.

Palavras-chave: reconhecimento de conhecimentos e competências, portfólio, dispositivo digital, IA generativa, acompanhamento reflexivo

BY-NC-SA © Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence CC BY-NC-SA 4.0 International.