

Entre innovation locale et prescriptions institutionnelles : que révèlent les usages de l'IA générative sur la qualité éducative ?

Between Local Innovation and Institutional Prescriptions: What Do Generative AI Usages Reveal About Educational Quality?

Khouloud Abdallah Chatti⁽¹⁾

Ouiam Fradi Michel⁽²⁾

(1) INSPE Toulouse Occitanie-Pyrénées, Université Toulouse Jean Jaurès, UMR EFTS, France – khouloud.chatti@univ-tlse2.fr

(2) INSPE Toulouse Occitanie-Pyrénées, Université Toulouse Jean Jaurès – ouiham.michel@ac-toulouse.fr

Résumé

Cette recherche examine la contribution des intelligences artificielles génératives (IAG) à la qualité éducative dans l'enseignement des sciences et techniques médico-sociales (STMS) et des biotechnologies, dans le cadre des Travaux académiques mutualisés (TraAM). À partir d'une triangulation méthodologique associant observation participante, entretiens semi-directifs et analyse de vingt-sept dispositifs pédagogiques documentés dans cinq régions académiques françaises (Reims, Aix-Marseille, Toulouse, Lyon, Versailles), l'étude montre que les IAG peuvent renforcer l'apprentissage, l'équité, la pertinence et l'efficacité pédagogiques. Toutefois, ces apports demeurent conditionnés par le rapport au savoir des enseignant·es et leur déjà-là décisionnel. Les résultats révèlent également des tensions éthiques et institutionnelles – protection des données, souveraineté technologique et sobriété numérique – qui freinent l'institutionnalisation des IAG. L'approche de la didactique clinique éclaire la subjectivité des enseignant·es face à ces innovations.

Mots-clés : *intelligence artificielle générative ; qualité éducative ; rapport au savoir ; didactique clinique ; TraAM ; STMS ; équité ; institutionnalisation ; éthique du numérique*

Between local innovation and institutional prescriptions: what do the uses of generative AI reveal about educational quality?

Abstract

This study investigates the contribution of generative artificial intelligence (GAI) to educational quality in the teaching of health and social sciences (STMS) and biotechnology, within the framework of the French national collaborative programme TraAM. Drawing on a methodological triangulation combining participant observation, semi-structured interviews, and analysis of twenty-seven documented pedagogical projects across five French regional education authorities (Reims, Aix-Marseille, Toulouse, Lyon, Versailles), the findings show that GAI can enhance learning, equity, relevance, and pedagogical efficiency. However, these benefits remain contingent on teachers' relationship to knowledge and their pre-existing decision-making dispositions. The results also reveal ethical and institutional tensions—data protection, technological sovereignty, digital sobriety—that hinder the institutionalisation of GAI. A clinical didactics approach sheds light on teacher subjectivity in the face of such innovations.

Keywords: *generative artificial intelligence; educational quality; relationship to knowledge; clinical didactics; TraAM; equity; institutionalisation; digital ethics*

1. Introduction

L'essor des intelligences artificielles génératives (IAG) et de leurs agents conversationnels reconfigure en profondeur le champ éducatif, en redéfinissant à la fois les pratiques pédagogiques et les débats institutionnels [1]. Ces technologies reposent sur des modèles capables d'apprendre à partir de données existantes pour en produire de nouvelles, inédites et cohérentes. Elles permettent ainsi de générer différents types de contenus (textes, images, sons, vidéos) ouvrant la voie à des applications multiples dans les domaines créatifs, scientifiques et éducatifs [2]. Toutefois, l'ampleur de leur déploiement et la diversité de leurs usages soulèvent des enjeux qui dépassent la seule sphère technique et engagent des dimensions éthiques, politiques et institutionnelles.

Si l'essor rapide des IAG suscite de réelles opportunités, il soulève aussi d'importantes tensions. En mars 2024, la Commission de l'intelligence artificielle a remis au président de la République un rapport intitulé *IA, notre ambition pour la France*, recommandant en priorité de créer les conditions d'une appropriation collective de l'IA. Or, dans le champ éducatif, cette appropriation reste encore largement à construire : si quelques expérimentations existent, le système peine à garantir un accès équitable et une intégration réfléchie de ces outils [3].

Dans ce contexte, la question centrale de cette recherche est la suivante : dans quelle mesure l'intégration des IAG dans l'enseignement des sciences et techniques médico-sociales (STMS) et des biotechnologies contribue-t-elle à l'amélioration de la qualité éducative, et quelles tensions révèle-t-elle entre innovation locale et régulation institutionnelle ? Trois hypothèses guident l'analyse : (H1) les IAG renforcent certaines dimensions de la qualité éducative (apprentissage, équité, pertinence, efficience) ; (H2) leur appropriation dépend du rapport au savoir et du déjà-là décisionnel des enseignant·es ; (H3) elles soulèvent des tensions éthiques et politiques qui freinent leur institutionnalisation.

2. Cadre théorique

2.1. Contexte institutionnel : les Travaux académiques mutualisés (TraAM)

Cette recherche s'inscrit dans le cadre des Travaux académiques mutualisés (TraAM) en sciences et techniques médico-sociales (STMS) et biotechnologies, un dispositif institutionnel français piloté par le ministère de l'Éducation nationale. Les TraAM visent à soutenir, documenter et mutualiser des expérimentations pédagogiques autour du numérique, en mobilisant des équipes d'enseignant·es réparties dans différentes régions académiques. Ils constituent un cadre national d'exploration et de production de ressources pédagogiques, dont la vocation est de nourrir la formation des enseignant·es et d'alimenter les plateformes nationales de mutualisation [4]. En 2024, les TraAM représentaient 16 Délégations régionales au numérique éducatif (DRANE), 24 régions académiques, 500 enseignant·es et près de 12 000 élèves impliqué·es, avec 203 scénarios pédagogiques indexés [5].

2.2. De la prescription à l'appropriation : la société « IApprenante »

Les débats actuels autour de l'IA en éducation s'inscrivent dans une réflexion plus large sur la possibilité d'une société dite « IApprenante ». Cette notion, développée par Bardeau [6], désigne une société où l'ensemble des acteurs et actrices est en mesure de comprendre, de

questionner et de s'approprier l'IA, condition préalable à une intégration démocratique et durable de ces technologies. Transposée au champ éducatif, cette perspective met en évidence un paradoxe : alors que l'IA est présentée comme un levier d'innovation, son appropriation reste inégale, souvent limitée à des enseignant·es pionniers et pionnières. L'écart entre prescriptions institutionnelles et pratiques effectives témoigne des difficultés à faire de l'IA un objet partagé par toute la communauté éducative. Plus qu'une injonction à l'action, l'idée de société IApprenante fonctionne ici comme un horizon analytique pour interroger la qualité éducative : l'accès équitable, la pertinence sociale et l'efficacité des dispositifs ne peuvent être pensés sans une appropriation collective et critique de l'IA.

2.3. La didactique clinique : rapport au savoir et déjà-là décisionnel

L'approche théorique retenue s'appuie sur la didactique clinique, courant de recherche qui analyse les pratiques d'enseignement en prenant en compte la subjectivité du sujet enseignant·e [7]. Deux concepts clés structurent cette approche : le rapport au savoir, qui désigne la relation singulière qu'un·e enseignant·e entretient avec les savoirs qu'il ou elle enseigne, et le déjà-là décisionnel, qui renvoie à l'ensemble des dispositions antérieures (expérientielles, conceptuelles, intentionnelles) qui orientent ses décisions en situation [8]. Dans le contexte de l'intégration des IAG, ces concepts permettent de comprendre pourquoi, face à un même outil, les enseignant·es adoptent des postures très différentes : certain·es l'investissent comme levier de différenciation, tandis que d'autres y perçoivent une menace pour la maîtrise des savoirs disciplinaires.

2.4. Qualité éducative et éthique de l'IA

La qualité éducative est ici appréhendée selon quatre dimensions : l'apprentissage (développement de compétences cognitives et métacognitives), l'équité (accès égalitaire aux savoirs), la pertinence (articulation entre les contenus scolaires et les besoins sociaux des élèves) et l'efficacité (optimisation des ressources et du temps). Ces dimensions sont mises en tension avec le cadre éthique proposé par Floridi et Cowls [9], qui identifie cinq principes directeurs pour une IA éthique : bienfaisance, non-malfaisance, autonomie, justice et explicabilité. Ce croisement théorique permet d'analyser les dispositifs TraAM non seulement sous l'angle de leur efficacité pédagogique, mais aussi de leur conformité aux exigences éthiques et démocratiques.

3. Méthodologie

L'étude mobilise une triangulation méthodologique [10] croisant trois types de données : (1) une observation participante conduite lors du séminaire national des interlocuteurs et interlocutrices académiques pour le numérique (IAN) et des référent·es TraAM (mai 2025, Bordeaux) ; (2) des entretiens semi-directifs menés avec des enseignant·es de l'académie de Toulouse ; (3) l'analyse de vingt-sept dispositifs pédagogiques locaux documentés (scénarios, fiches outils, productions d'élèves), impliquant environ 430 apprenant·es réparties dans cinq régions académiques (Reims, Aix-Marseille, Toulouse, Lyon, Versailles).

L'analyse des données s'appuie sur une démarche qualitative inspirée de la didactique clinique, structurée autour des trois temps cliniques (déjà-là, épreuve, après-coup) et articulée

aux quatre dimensions de la qualité éducative retenues. Les verbatims recueillis sont analysés au prisme du rapport au savoir des enseignant·es et de leur déjà-là décisionnel.

4. Résultats

4.1. Région académique de Reims : évaluation critique des productions de l'IA en biologie-physiopathologie humaines

Dans la région académique de Reims, les travaux présentés par l'interlocutrice académique pour le numérique (IAN)¹ en biotechnologies mobilisent l'IAG Perplexity.ai auprès d'élèves de première année du baccalauréat technologique ST2S². L'activité s'inscrit dans le programme de biologie et physiopathologie humaines (BPH)³ et porte sur les atteintes ostéo-articulaires. Le dispositif, structuré en six étapes, articule la génération de cas cliniques et de dialogues de jeux de rôle par l'IA avec des phases systématiques d'évaluation critique par les élèves.

L'analyse de ces ressources met en évidence une contribution significative à plusieurs dimensions de la qualité éducative. Du point de vue de la pertinence, le recours à l'IA déplace l'effort des élèves : plutôt que de consacrer l'essentiel du temps à la rédaction préparatoire, ils et elles se concentrent sur l'évaluation de la validité scientifique des productions, la vérification croisée des informations auprès de sources fiables et l'incarnation des situations professionnelles à l'oral. L'activité ne se réduit donc pas à un usage instrumental de l'IA, mais engage les élèves dans un travail de contrôle disciplinaire qui les place en position d'experts et d'expertes évaluateurs et évaluatrices face à la machine. Ce renversement du rapport à l'outil est porteur d'un effet formateur qui dépasse le contenu disciplinaire lui-même.

Du point de vue de l'apprentissage, le parcours préparatoire mené en classe inversée (vocabulaire de l'IA, protection des données personnelles au sens du Règlement général sur la protection des données, impact environnemental, formulation de prompts) révèle que la compétence la plus difficile à acquérir n'est pas technique mais métacognitive : l'analyse de prompts constitue la principale source de difficulté. Les élèves peinent à identifier les éléments manquants dans une requête, à repérer l'inadéquation du niveau de langage dans les réponses de l'IA, ou à détecter que l'IA synthétise plusieurs sources alors qu'une seule était demandée. Ces difficultés confirment que l'IA peut fonctionner comme un outil de médiation cognitive au sens vygotkien [13], dans la mesure où la nécessité de formuler une demande explicite et de juger la réponse contraint l'élève à expliciter son propre raisonnement. Toutefois, cette médiation n'opère que dans un cadre pédagogique fortement structuré.

La dimension de l'équité apparaît de manière contrastée. Le retour d'expérience indique que le dispositif renforce le sentiment de confiance des élèves les plus fragiles en expression écrite, l'IA jouant un rôle de mise en confiance en évitant la mise en échec initiale. En revanche, l'exigence d'évaluation critique des réponses suppose une maîtrise suffisante de la démarche

¹ Enseignant-e-relais chargé-e de coordonner les usages pédagogiques du numérique au niveau régional

² Sciences et technologies de la santé et du social, filière préparant aux métiers du secteur sanitaire et social.

³ Discipline associant l'étude du corps humain à celle des pathologies

d'étude de cas clinique, ce qui peut paradoxalement creuser l'écart entre les élèves disposant déjà d'un capital disciplinaire solide et ceux et celles qui en sont dépourvus.

Du point de vue de l'efficience, le dispositif illustre un paradoxe fréquemment observé dans les usages éducatifs de l'IA : si l'outil accélère certaines étapes (rédaction initiale du cas clinique, génération des dialogues), il génère en contrepartie un coût pédagogique nouveau. L'évaluation de la qualité des réponses, la validation des sources, la reformulation et l'adaptation au niveau des élèves constituent un travail supplémentaire qui, sans accompagnement explicite de l'enseignant·e, risque d'être escamoté. Par ailleurs, les élèves ont spontanément adopté des pratiques de sobriété numérique en se limitant à deux ou trois prompts et en préférant reformuler eux-mêmes et elles-mêmes les réponses plutôt que de relancer l'échange, ce qui témoigne d'une appropriation éthique en acte, et non seulement déclarative.

Enfin, le dispositif met en lumière une tension entre l'encadrement institutionnel et la réalité des usages. Le parcours préparatoire sensibilise explicitement à la protection des données et à l'impact environnemental du numérique, mais le retour d'expérience révèle qu'aucun·e élève n'a véritablement consulté les conditions d'utilisation de l'outil. Ce décalage entre prescription éthique et pratique effective illustre, à l'échelle micro de la classe, la tension plus large identifiée dans la problématique de cette recherche entre régulation institutionnelle et appropriation réelle. L'éthique du numérique ne s'acquiert pas par la seule injonction : elle suppose une confrontation pratique et réflexive avec l'outil, ce que le dispositif de Reims amorce sans toutefois le résoudre entièrement.

4.2. Région académique d'Aix-Marseille : diversité des projets et limites de l'adaptation pour les élèves à besoins éducatifs particuliers

Dans la région académique d'Aix-Marseille, l'équipe TraAM, composée de huit enseignant·es réparties dans quatre établissements et coordonnée par deux référent·es TraAM/IAN et deux inspecteurs et inspectrices pédagogiques régionaux (IA-IPR)⁴, a structuré ses travaux autour de trois axes : l'IA comme aide pour l'enseignant·e, l'IA comme aide pour les élèves à besoins éducatifs particuliers (EBEP), notamment les élèves présentant des troubles « dys », et l'encadrement de l'utilisation de l'IA par les élèves.

Du point de vue de la qualité éducative, ces travaux produisent des résultats contrastés qui éclairent la problématique de manière nuancée. Le projet d'adaptation de supports pédagogiques par l'IA pour les élèves présentant des troubles spécifiques des apprentissages (reformatage de documents pour la dyslexie, génération de cartes mentales) visait directement la dimension de l'équité en cherchant à rendre les contenus accessibles à toutes et tous. Or les essais ont été jugés trop complexes et laborieux par les enseignant·es impliqué·es. Ce résultat négatif est en soi significatif : il montre que la promesse d'une personnalisation automatisée des supports, souvent mise en avant dans le discours sur l'IA en éducation, se heurte à la réalité des outils disponibles. La Conception Universelle des Apprentissages (CUA)⁵ et le Facile à

⁴ Corps d'inspection chargé de l'accompagnement et de l'évaluation des pratiques pédagogiques

⁵ Approche pédagogique visant à concevoir des environnements accessibles à toutes les apprenant·es

Lire et à Comprendre (FALC)⁶ restent des horizons normatifs difficilement opérationnalisables par les IAG actuelles sans un investissement de temps qui annule le gain d'efficacité espéré.

En revanche, d'autres projets de l'équipe illustrent des apports plus tangibles. La création de chatbots de révision pour des étudiant·es de formations post-baccalauréat en biotechnologies, testée avec différents outils (Mizou, ChatMD), a permis un contrôle sur les contenus et un suivi facilité du travail des étudiant·es, contribuant ainsi à l'efficacité pédagogique. Toutefois, l'usage de la plateforme Mizou a soulevé des questions de conformité au RGPD, illustrant la tension récurrente entre facilité d'usage et protection des données. La génération de questionnaires à choix multiples par l'IA a été saluée pour le gain de temps notable qu'elle représente dans la préparation des évaluations, confirmant que l'apport le plus immédiatement perceptible de l'IA se situe du côté de l'enseignant·e-concepteur ou conceptrice plutôt que de l'élève-apprenant·e.

Le projet le plus riche du point de vue analytique est sans doute celui mené en BTS ESF⁷ avec des étudiant·es en alternance. La séance de rédaction de comptes rendus à partir de prises de notes avec l'assistance de l'IA a ouvert une réflexion sur la responsabilité professionnelle face aux contenus générés et sur le développement de l'esprit critique. Ce projet touche directement la pertinence sociale des apprentissages en articulant usage scolaire de l'IA et questionnement sur les pratiques professionnelles futures, dans un contexte où ces étudiant·es sont déjà en situation de travail.

L'ensemble des travaux d'Aix-Marseille met ainsi en évidence une asymétrie dans les apports de l'IA : l'outil se révèle plus efficace comme aide à la conception pédagogique (quiz, chatbots) que comme outil d'adaptation individualisée des supports pour les EBEP. Ce constat interroge la dimension équité de la qualité éducative : si l'IA bénéficie d'abord aux enseignant·es disposant d'un capital technopédagogique suffisant pour concevoir des outils, elle risque de reproduire, voire d'accentuer, les inégalités qu'elle prétend réduire.

4.3. Région académique de Toulouse : orientation scolaire et pertinence sociale des apprentissages

Dans la région académique de Toulouse, les équipes TraAM ont conçu le projet « Bien se connaître pour mieux s'orienter », destiné aux élèves de la série ST2S. L'expérimentation visait à mobiliser l'IAG comme outil d'appui à la construction du projet motivé Parcoursup⁸), étape souvent source de stress et d'inégalités. Le dispositif reposait sur trois temps successifs : un auto-positionnement des élèves, une visualisation graphique de leurs aspirations et compétences, puis la rédaction assistée du projet motivé en interaction avec un agent conversationnel.

« L'IA ne juge pas, elle propose. Ça m'a aidé à écrire quelque chose que je n'aurais jamais osé rédiger seule. » (élève de Terminale ST2S, Toulouse)

⁶ Méthode de rédaction visant à garantir la clarté des documents

⁷ Brevet de technicien supérieur en économie sociale familiale, formation post-baccalauréat de deux ans préparant aux métiers du conseil et de l'accompagnement social

⁸ Plateforme nationale française d'orientation et d'admission dans l'enseignement supérieur

« Habituellement, on passe énormément de temps à aider les élèves à formuler leurs motivations. Avec l'IA, on peut se concentrer sur le fond : leurs projets, leurs envies. »
(enseignante, Toulouse)

L'IA contribue directement à la pertinence sociale de l'éducation en articulant les apprentissages scolaires avec la construction du parcours de vie des élèves. Elle renforce également l'efficacité en optimisant le temps de l'enseignant·e. Toutefois, certain·es enseignant·es alertent sur la tendance de l'IA à produire des textes trop idéalisés :

« Il faut recadrer : parfois, l'IA fabrique du rêve. On doit remettre les élèves dans le réel de leurs possibilités. » (enseignante, Toulouse)

L'IA déplace ainsi le rôle de l'enseignant·e : de correcteur ou correctrice technique, il ou elle devient accompagnateur ou accompagnatrice réflexif·ve, régulateur ou régulatrice des discours et garant·e de leur faisabilité. Cette redéfinition rejoint les analyses de la didactique clinique, où l'appropriation d'un outil nouveau révèle les tensions entre prescriptions institutionnelles et subjectivité des enseignant·es [8].

4.4. Région académique de Lyon : IA, montée en compétences et structuration des apprentissages

Dans la région académique de Lyon, le travail présenté par l'interlocuteur académique pour le numérique (IAN) repose sur l'usage de l'intelligence artificielle comme appui à la progression des apprentissages dans le cadre d'un travail sur tableur, en lien avec des compétences du BTS Bioanalyses en laboratoire de contrôle⁹. Le dispositif s'inscrit dans une logique de montée en compétences, dans laquelle les étudiant·es sont amené·es à passer de tâches simples à des tâches plus complexes, l'IA intervenant comme ressource d'accompagnement dans la compréhension des consignes, la production de formules et leur ajustement.

L'intérêt pédagogique de cette démarche tient au fait qu'elle ne se réduit pas à une assistance technique. En effet, le recours à l'IA conduit les étudiant·es à expliciter davantage leurs besoins, à préciser les opérations attendues et à vérifier la pertinence des solutions proposées. Dans cette perspective, l'outil peut soutenir un travail de structuration de la pensée et de clarification de la tâche, en rendant plus visibles les étapes intermédiaires nécessaires à la résolution du problème.

Ce travail semble ainsi contribuer au développement de compétences transversales telles que l'analyse d'une consigne, la décomposition d'une procédure, l'identification d'erreurs et l'ajustement progressif d'une réponse. Il peut être rapproché de la taxonomie de Bloom [11], dans la mesure où il engage les apprenant·es dans des opérations qui relèvent non seulement de la compréhension et de l'application, mais aussi de l'analyse et de l'évaluation des propositions produites par l'IA. Dans ce cadre, l'intelligence artificielle peut être envisagée comme un outil de médiation cognitive favorisant une posture plus réflexive face à l'activité.

Néanmoins, cette dynamique suppose un encadrement pédagogique explicite. L'usage de l'IA ne garantit pas en soi l'apprentissage, et il existe un risque de dépendance à l'outil si la

⁹ Formation post-baccalauréat de deux ans préparant aux métiers de l'analyse en laboratoire

vérification, la compréhension des procédures et la reprise critique des réponses ne sont pas suffisamment accompagnées.

4.5. Région académique de Versailles : lettres de motivation, biais et sensibilisation éthique

Dans la région académique de Versailles, les projets TraAM s'organisent autour de plusieurs axes complémentaires, dont un travail sur la lettre de motivation (décliné en versions pré-bac et post-bac) et un axe transversal consacré à la sensibilisation à l'intelligence artificielle.

Les TraAM portant sur la lettre de motivation proposent une activité de comparaison entre des textes rédigés par les élèves et des productions générées par IA. Cette comparaison, d'abord réalisée de manière spontanée puis à l'aide d'une grille d'analyse, amène les élèves à identifier les attendus d'une lettre de motivation et à améliorer leurs écrits tout en cherchant à conserver leur style personnel. Plusieurs élèves, initialement sensibles à la fluidité des textes produits par l'IA, en ont progressivement identifié certaines limites.

L'axe transversal de sensibilisation à l'IA vise à développer la compréhension du fonctionnement de ces outils, notamment à travers l'utilisation de Vittascience, ainsi qu'à aborder leurs enjeux, en particulier les biais et les impacts environnementaux, à l'aide d'outils comme Compar:IA. Des activités spécifiques portent également sur la formulation de prompts, en montrant le rôle de la précision et de la structuration de la demande dans la qualité des réponses produites.

Les observations font état d'un engagement important des élèves dans ces différentes activités. Toutefois, certains aspects, notamment ceux relatifs à l'impact écologique de l'IA, apparaissent plus difficiles à s'appropriier. L'analyse montre que l'IA ne se limite pas à un usage instrumental, mais qu'elle peut également soutenir une réflexion critique sur les productions, les biais et les enjeux associés aux technologies numériques. En articulant production, comparaison et analyse, ces activités contribuent à mettre au travail des compétences scolaires tout en ouvrant sur des questionnements plus larges liés aux usages du numérique.

5. Discussion

L'interprétation des résultats confirme globalement les trois hypothèses de recherche, tout en les nuancant.

5.1. Les IAG comme médiateurs des apprentissages

Les résultats issus de la région académique de Reims et le travail présenté à Lyon montrent que les IAG peuvent renforcer l'apprentissage en facilitant la mise en situation professionnelle ou en soutenant la structuration des apprentissages. À Reims, l'analyse montre que la contribution de l'IA à l'apprentissage ne réside pas tant dans la production automatisée de contenus que dans le travail d'évaluation critique qu'elle rend possible. En plaçant les élèves en position de juger la validité scientifique des cas cliniques générés, le dispositif développe des compétences métacognitives, confirmant le rôle potentiel de l'IA comme outil de médiation cognitive [13]. Toutefois, cette médiation suppose un cadrage pédagogique fort : le retour

d'expérience révèle que l'analyse de prompts constitue la principale difficulté des élèves, ce qui souligne que l'effet formateur n'est pas inhérent à l'outil mais au dispositif qui l'encadre. À Lyon, l'usage de l'IA comme ressource d'accompagnement dans un travail sur tableur a engagé les étudiant·es dans des opérations d'analyse et d'évaluation, rejoignant les principes de la taxonomie de Bloom [11]. Ces résultats confirment l'hypothèse H1, tout en soulignant que l'effet n'est pas automatique : sans accompagnement didactique, les étudiant·es risquent de développer une dépendance à l'outil.

Ces observations peuvent être mises en perspective avec l'étude expérimentale de Kestin, Miller, Klales, Milbourne et Ponti [12], conduite à Harvard auprès de 194 étudiant·es en physique. Cette recherche montre que les étudiant·es utilisant un tuteur IA intégré (« PS2 Pal ») ont enregistré des gains d'apprentissage supérieurs de plus du double par rapport à ceux et celles ayant suivi une pédagogie active en présentiel, tout en réalisant l'activité en moins de temps. Si ces résultats illustrent le potentiel de l'IA en matière d'efficacité, ils ne sauraient être généralisés sans précaution : l'efficacité technique ne garantit ni l'équité, ni la pertinence des usages en l'absence d'une médiation pédagogique adaptée.

5.2. Équité et accessibilité : apports et limites

La question de l'équité produit les résultats les plus contrastés de cette recherche. À Aix-Marseille, les tentatives d'adaptation de supports pour les EBEP par l'IA se sont heurtées à la complexité des outils, invalidant l'hypothèse d'une personnalisation automatisée accessible. À Reims, l'IA met en confiance les élèves fragiles en expression écrite, mais l'exigence d'évaluation critique suppose un capital disciplinaire préalable. Ces résultats nuancent fortement l'hypothèse H1 sur la dimension équité : l'IA ne réduit pas mécaniquement les inégalités d'accès au savoir, et son effet dépend étroitement du type de tâche, du niveau de maîtrise de l'outil par l'enseignant·e, et de la nature des besoins des élèves.

5.3. Pertinence sociale et temporalités institutionnelles

Les projets d'orientation (Toulouse, Versailles) montrent que l'IA peut rendre l'école plus pertinente pour les élèves en les aidant à se projeter. Ces résultats rejoignent la réflexion de Bardeau [6] sur la nécessité de construire une société IApprenante incluant une dimension critique et citoyenne. Toutefois, cette pertinence reste fragile, car l'institution impose une temporalité rapide de déploiement qui ne correspond pas au temps long de l'appropriation pédagogique.

« On nous demande d'aller vite, mais il nous faut du temps pour comprendre et intégrer. » (enseignant·e, Bordeaux)

5.4. Réflexivité critique et enjeux éthiques

À Versailles, la confrontation entre productions humaines et artificielles a ouvert un débat critique sur les biais, l'authenticité et l'impact écologique des technologies. Les discussions sur l'empreinte carbone des usages numériques rejoignent les analyses de Floridi et Cowls [9] et de Chagny [3], qui insistent sur la nécessité d'une appropriation éthique et démocratique de l'IA. L'hypothèse H3 est ainsi confirmée : l'IA soulève des tensions éthiques et institutionnelles qui dépassent la salle de classe.

Le dispositif de Reims apporte un éclairage complémentaire : malgré un parcours préparatoire explicitement consacré à la protection des données et à l'impact environnemental, aucun·e élève n'a effectivement consulté les conditions d'utilisation de l'outil. En revanche, les mêmes élèves ont spontanément limité leur nombre de prompts et évité la génération d'images, adoptant une sobriété numérique en acte sans l'avoir formalisée comme telle. Ce décalage suggère que l'éthique du numérique s'acquiert moins par la transmission déclarative de principes que par la confrontation pratique et encadrée avec l'outil, ce qui rejoint la distinction opérée par Floridi et Cowls [9] entre principes éthiques et pratiques effectives.

5.5. L'IA comme révélateur du rapport au savoir

Dans l'ensemble des régions académiques étudiées, les résultats confirment que l'appropriation des IAG dépend du rapport au savoir des enseignant·es et de leur déjà-là décisionnel [7] [8]. Certain·es enseignant·es mobilisent l'IA pour faciliter l'accès aux apprentissages et stimuler la réflexivité des élèves ; d'autres y perçoivent une menace pour la maîtrise des savoirs langagiers ou la singularité des productions. Cette variabilité confirme l'hypothèse H2 et illustre le rôle de la subjectivité dans l'intégration des innovations : l'IA ne transforme pas mécaniquement la qualité éducative, mais elle agit comme un amplificateur des postures déjà présentes.

Toutefois, le cas de Reims nuance cette opposition : l'enseignante qui conçoit le dispositif identifie elle-même les limites de l'IA (risque de standardisation des productions, réduction des interactions directes entre élèves, impossibilité d'exercer la capacité de synthèse documentaire). Cette posture réflexive illustre un rapport au savoir qui n'est ni enthousiaste ni défensif, mais critique et régulateur. Elle confirme que le déjà-là décisionnel [8] ne se réduit pas à une disposition binaire face à l'innovation, mais s'exprime dans la capacité à anticiper et compenser les effets non souhaités de l'outil.

5.6. Synthèse : une institutionnalisation inégale

Les éléments issus du MENJS-DNE [5] mettent en avant les productions d'enseignant·es développées dans le cadre des TraAM autour des intelligences artificielles génératives. Ces initiatives témoignent d'un intérêt pour ces outils et de leur appropriation dans les pratiques pédagogiques, tout en laissant entrevoir des besoins d'accompagnement pour en soutenir les usages.

Ce déficit fragilise la pertinence et l'équité : seul·es les enseignant·es disposant d'un capital technopédagogique fort peuvent transformer l'IA en ressource éducative. L'intégration des IAG ne garantit donc pas en soi la qualité éducative : elle dépend du rapport au savoir des enseignant·es, de leur capacité à réguler les usages et de la mise en place de dispositifs collectifs d'appropriation. Ces conclusions rejoignent la perspective d'une société IApprenante [6], dans laquelle l'école joue un rôle central non seulement pour former aux usages, mais pour développer une culture critique et démocratique de l'IA.

6. Conclusion

L'analyse des dispositifs pédagogiques documentés dans le cadre des TraAM dans cinq régions académiques françaises montre que l'intégration des IAG en éducation constitue un

levier potentiel d'amélioration de la qualité éducative, mais aussi un révélateur de tensions profondes. Les résultats confirment que les IAG peuvent contribuer à renforcer l'apprentissage (évaluation critique des productions, compétences métacognitives, compétences professionnelles), l'équité (mise en confiance des élèves fragiles, bien que les tentatives d'adaptation individualisée des supports restent limitées par la complexité des outils), la pertinence (articulation avec les projets de vie des élèves, recentrage sur les compétences disciplinaires visées) et l'efficacité (gain de temps et simplification de certaines tâches pédagogiques). Toutefois, chacun de ces apports s'accompagne d'un effet inverse potentiel : l'évaluation critique suppose un capital disciplinaire préalable, la mise en confiance peut masquer une dépendance à l'outil, le gain de temps se paie par un coût de validation, et la sobriété numérique observée en acte ne s'accompagne pas nécessairement d'une compréhension formalisée des enjeux éthiques.

Leur effectivité dépend étroitement du rapport au savoir des enseignant·es, de leur déjà-là décisionnel et de leur capacité à réguler l'usage de l'IA en classe. Loin d'être neutres, les IAG agissent comme des amplificateurs des postures didactiques existantes : elles ouvrent des possibles là où les enseignant·es adoptent une posture réflexive et critique, mais elles peuvent également accentuer les fractures là où prévaut une logique de délégation ou de méfiance.

Les perspectives ouvertes concernent le développement de formations hybrides intégrant technique, didactique et éthique, l'usage d'outils libres et souverains pour garantir la protection des données, et l'articulation entre analyses qualitatives et learning analytics issues des plateformes institutionnelles afin d'objectiver les effets des IAG sur les apprentissages. En définitive, la qualité éducative à l'ère de l'IA ne dépend pas de la technologie elle-même, mais de la manière dont enseignant·es, élèves et institutions s'approprient collectivement ces outils, en construisant une culture commune, critique et démocratique de l'intelligence artificielle.

Références

- [1] Klucik, L. (2024). « École et intelligence artificielle : je t'aime, moi non plus ? », *Administration & Éducation*, 183(3), pp. 7-12.
- [2] Amri, J., Tertrais, G. & Silver, A. (2023). « Comprendre les IA génératives et leur portée », dans *Travailler à l'ère des IA génératives*, EMS Éditions, pp. 23-67.
- [3] Chagny, N. (2025). « Pour une intelligence humaine », *Annales des Mines – Enjeux numériques*, 29(1), pp. 5-7.
- [4] Eduscol (2025). *Les Travaux académiques mutualisés (TraAM)*, Ministère de l'Éducation nationale et de la Jeunesse.
- [5] MENJS-DNE (2025). *Données de cadrage des TraAM 2024*, Ministère de l'Éducation nationale, de la Jeunesse et des Sports.
- [6] Bardeau, F. (2025). « Vers une société "IApprenante" », *Annales des Mines – Enjeux numériques*, 29(1), pp. 19-21.
- [7] Loizon, D. (2018). « La didactique clinique comme mode d'accès aux savoirs des enseignant·es en ÉPS », *Nouveaux cahiers de la recherche en éducation*, 20(1), pp. 61-78.
- [8] Carnus, M.-F. & Abdallah Chatti, K. (2019). « De l'auto-positionnement à l'extraction de leviers pour l'élaboration d'un continuum de formation », communication présentée au colloque gEvaPP, Bruxelles.
- [9] Floridi, L. & Cowls, J. (2019). « A Unified Framework of Five Principles for AI in Society », *Harvard Data Science Review*, 1(1).

- [10] Denzin, N. (1970). *The Research Act*, Chicago, Aldine.
- [11] Anderson, L. W. & Krathwohl, D. R. (2001). *A Taxonomy for Learning, Teaching, and Assessing: A Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives*, New York, Longman.
- [12] Kestin, G., Miller, K., Kiales, A., Milbourne, T. & Ponti, G. (2025). « AI Tutoring Outperforms Active Learning », *Scientific Reports*, 15.
- [13] Vygotski, L. S. (1934/1997). *Pensée et langage*, Paris, La Dispute.
- [14] Cerisier, J.-F. (2023). « L'école et le numérique : entre prescription et appropriation », *Distances et médiations des savoirs*, 42.
- [15] Abdallah Chatti, K. & Carnus, M.-F. (2024). « De l'auto-positionnement à l'extraction de leviers pour l'élaboration d'un continuum de formation », colloque gEvaPP, symposium : Le sujet enseignant·e au cœur de son développement professionnel, Bruxelles.