

## Quand l'algorithme entre en classe : révolution ou illusion pédagogique ?

Aroua, NEDJAR<sup>1</sup>

Université de Mohamed El Bachir El Ibrahimi;  
Bordj Bou Arréridj /Algérie  
Aroua.nadjar@univ-bba.dz

Reçu : 12/5/2025,

Accepté: 1/9/2025,

Publié: 12/12/2025

---

### Résumé

L'introduction de l'intelligence artificielle dans les environnements éducatifs soulève des interrogations profondes quant à sa capacité réelle à transformer durablement les pratiques pédagogiques. Cet article explore de manière critique l'impact des algorithmes d'IA sur l'enseignement et l'apprentissage, en interrogeant leur efficacité, leurs limites et les représentations sociales qu'ils suscitent. À travers l'analyse de plusieurs études de cas, l'article examine comment ces technologies influencent la relation enseignant-élève, la personnalisation des parcours, ainsi que les dynamiques d'évaluation. Il questionne également les risques de standardisation pédagogique, de dépendance technologique et de reproduction des inégalités. En fin de compte, l'IA en éducation est-elle un levier de transformation profonde ou un simple prolongement d'une logique technocratique ?

**Mots-clés** : intelligence artificielle, éducation, pédagogie, algorithmes, personnalisation, inégalités, technologie éducative

### Abstract

The integration of artificial intelligence into educational environments raises critical questions about its actual ability to sustainably transform pedagogical practices. This article critically examines the impact of AI algorithms on teaching and learning, assessing their effectiveness, limitations, and the social perceptions they generate. Through case studies, it explores how these technologies affect teacher-student relationships, personalized learning paths, and assessment methods. It also addresses the risks of pedagogical standardization, technological dependency, and the reinforcement of educational inequalities. Ultimately, is AI in education a driver of deep transformation or merely an extension of a technocratic logic?

**Keywords**: artificial intelligence, education, pedagogy, algorithms, personalization, inequality, educational technology.

## **I- Cadre théorique:**

### **1.L'intelligence artificielle (IA) : une diversité de définitions et d'approches**

L'intelligence artificielle (IA) repose sur l'hypothèse que les capacités cognitives humaines — raisonnement, perception, mémoire, créativité — peuvent être reproduites par des machines (Ganascia, 2022). Cette idée a été solidement introduite par Alan Turing, notamment à travers ses publications majeures : *\*On Computable Numbers\** (1937), posant les fondements de la calculabilité, et *\*Computing Machinery and Intelligence\** (1950), dans lequel il propose le test de Turing pour évaluer l'intelligence d'une machine (Le Blanc, 2014).

Marvin Minsky (1969) définit l'IA comme un champ visant à automatiser les tâches nécessitant de l'intelligence humaine. Cette approche, en lien avec la pensée de Turing, est reprise dans les sciences cognitives et la philosophie pour mieux comprendre l'esprit humain (Gardner, 1985 ; Holmes et al., 2022, trad. Bocquet, 2023).

L'institutionnalisation de l'IA remonte à la conférence de Dartmouth en 1956, organisée par Minsky et McCarthy, où le terme "intelligence artificielle" a été formellement introduit (Le Cun et al., 2019). Si l'IA connaît aujourd'hui un essor spectaculaire grâce au deep learning, certains chercheurs rappellent que ces avancées concernent principalement des techniques prédictives, parfois difficilement intégrées au noyau historique de l'IA.

#### **1.1. Les types d'IA**

L'intelligence artificielle (IA) se décline en plusieurs types selon les approches technologiques, la portée des applications et les courants historiques de développement. Sur le plan technologique, trois modèles se distinguent : l'IA fondée sur les données (machine learning), qui extrait des modèles à partir de grandes bases de données ; l'IA fondée sur les connaissances (ou IA symbolique), qui utilise des règles logiques explicites ; et l'IA hybride, qui combine les deux tout en s'inspirant de la cognition humaine (Holmes et al., 2022, trad. Bocquet, 2023).

Concernant la portée, on distingue l'IA faible, spécialisée dans des tâches précises, de l'IA forte (ou AGI), qui viserait à reproduire l'intelligence humaine dans sa totalité. À ce jour, seules des IA faibles existent (Grand lexique français de l'Intelligence artificielle, 2021 ; Inria & Class'Code, 2020).

Historiquement, l'IA symbolique (ou GOF AI) dominait à ses débuts, avec des systèmes experts basés sur des règles explicites ("SI... ALORS..."), mais ces derniers étaient limités par la difficulté de formaliser les savoirs complexes. L'émergence de l'apprentissage automatique a bouleversé cette dynamique : les algorithmes actuels apprennent directement des données sans codage manuel, ce qui a permis d'importants progrès dans des domaines comme la reconnaissance faciale, le langage naturel ou les véhicules autonomes.

## **2. Quels enjeux pour les politiques publiques?**

### **2.1. Le consensus de Beijing**

Le «Consensus de Beijing» (UNESCO, 2019) constitue une norme internationale clé pour une intégration éthique et inclusive de l'intelligence artificielle (IA) dans l'éducation. Il recommande aux États d'adopter des politiques éducatives intersectorielles exploitant les opportunités de l'IA tout en répondant à ses défis, notamment en cohérence avec l'Objectif de développement durable n°4 (ODD 4), axé sur l'accès équitable à une éducation de qualité.

Ce consensus promeut le développement de modèles éducatifs innovants utilisant l'IA, notamment pour un apprentissage personnalisé, continu, et accessible à tous, en s'appuyant sur une utilisation rigoureuse et fondée sur des données probantes.

Un volet central consiste à renforcer le rôle des enseignants via des formations adaptées, les préparant à coopérer avec les technologies d'IA. Il insiste aussi sur la préparation des élèves à un monde façonné par l'IA, en les dotant de compétences techniques et éthiques.

Enfin, le document insiste sur une IA éducative équitable, éthique et inclusive, respectant la diversité et l'égalité des sexes, et fondée sur des principes de transparence, de vérifiabilité et de responsabilité.

## **2.2. Des lignes directrices issues des institutions internationales**

Les enjeux éthiques de l'intelligence artificielle (IA) en éducation suscitent une attention croissante, en particulier concernant les droits fondamentaux et la responsabilité des divers acteurs impliqués. Contrairement à l'idée d'une IA autonome et magique, ces technologies sont conçues, entraînées et contrôlées par des humains. Cela implique une responsabilité collective où chaque intervenant – concepteurs, politiques, utilisateurs – doit réfléchir aux objectifs poursuivis et à l'usage qui sera fait de ces systèmes (UNICEF, 2021).

Plusieurs institutions internationales ont défini des orientations pour un usage éthique de l'IA dans l'éducation. La Commission européenne recommande de maintenir l'action humaine au cœur des dispositifs, de garantir l'équité et la non-discrimination, de respecter la dignité des apprenants, et d'assurer la transparence des décisions automatisées. Ces principes doivent être appliqués dans un cadre inclusif qui implique activement les enseignants, les élèves et les communautés éducatives (Directorate-General for Education, Youth, Sport and Culture & European Commission, 2022).

Le Conseil de l'Europe met l'accent sur la protection des droits des enfants face à l'intégration de l'IA dans l'éducation. Il rejette l'idée de confier entièrement l'enseignement, l'évaluation ou l'accréditation à des systèmes automatisés, afin de préserver l'humanité et l'autonomie des apprenants. Les enfants doivent pouvoir refuser l'IA sans conséquence négative, bénéficier d'un accès équitable aux technologies, et être protégés contre l'exploitation commerciale de leurs données personnelles, avec des garanties de transparence et de recours (Holmes et al., 2022).

## **2.3. La diversité des enjeux éthiques vue par la recherche**

Voici les deux paragraphes résumés séparément, sans titres :

La littérature scientifique souligne la diversité des enjeux éthiques posés par l'introduction de l'intelligence artificielle (IA) dans l'éducation, résultant d'interactions complexes entre dimensions techniques, sociales et institutionnelles. L'un des

principaux sujets de préoccupation concerne l'exploitation des données massives, dont le traitement souvent opaque menace la vie privée des élèves et du personnel éducatif. Par ailleurs, la production des systèmes d'IA éducative, largement dominée par des entreprises privées éloignées du monde scolaire, tend à écarter les sciences de l'éducation au profit des approches technoscientifiques, limitant ainsi une compréhension critique des usages pédagogiques.

Un autre enjeu majeur réside dans les biais algorithmiques, liés notamment à la faible diversité sociale et culturelle des concepteurs. Cette homogénéité peut conduire à des inégalités dans les décisions automatisées et à des représentations stéréotypées. Face à ces risques, les chercheurs plaident pour une vigilance renforcée, en insistant sur la nécessité d'intégrer une réflexion éthique interdisciplinaire dès la conception des technologies d'IA destinées à l'école (Collin & Marceau, 2021).

### **2.4. L'enjeu de l'explicabilité**

La question de l'explicabilité constitue un enjeu clé pour une adoption confiante de l'intelligence artificielle (IA) en éducation, notamment dans les environnements informatiques pour l'apprentissage humain (EIAH). Les apprenants comme les enseignants doivent pouvoir interagir efficacement avec les systèmes d'IA, mais l'appropriation de ces outils par les enseignants dépend de leur capacité à comprendre les décisions générées. Il ne suffit pas de faire confiance à une technologie opaque : les enseignants doivent saisir et interpréter les raisonnements de l'IA pour les intégrer de façon pertinente dans leurs pratiques pédagogiques.

Cela implique que les systèmes soient conçus avec des représentations claires des connaissances et des processus décisionnels qu'ils mobilisent. L'objectif est de faire de l'enseignant un acteur actif, capable d'expliquer et d'adapter les réponses de l'IA selon les besoins spécifiques de sa classe. L'explicabilité doit ainsi être pensée dès la conception, comme une composante centrale d'une IA éducative éthique, fondée sur la transparence et l'appropriation critique par les professionnels de l'enseignement (AFIA, 2022).

## **3. Quels domaines d'application?**

### **3.1. Catégorisation proposée par la Commission européenne**

La diversité des usages de l'intelligence artificielle (IA) en éducation a conduit à plusieurs classifications, dont celle de la Commission européenne, structurée autour de quatre axes : l'enseignement, le soutien à l'apprenant, le soutien à l'enseignant, et l'appui au système éducatif. Cette organisation reflète l'intégration progressive de l'IA dans un écosystème éducatif articulé entre l'humain, la machine et l'institution scolaire, visant à optimiser l'apprentissage et l'organisation pédagogique.

Concrètement, l'IA intervient dans divers dispositifs : environnements d'apprentissage assistés, évaluations formatives, outils de détection linguistique, ou encore soutien à la correction et à l'analyse des performances des élèves. En parallèle, une typologie fondée sur les technologies mobilisées met en lumière les systèmes adaptatifs et personnalisés, la correction automatique, et les robots conversationnels utilisés dans l'accompagnement pédagogique, notamment pour l'apprentissage scientifique (Cisel & Baron, 2019).

Un champ d'usage important concerne la prévention du décrochage scolaire par des modèles prédictifs capables d'identifier les élèves à risque. L'IA est aussi mobilisée dans les outils de remédiation, l'analyse automatisée de documents, ou encore dans les fonctions administratives des établissements, où elle améliore la planification, la gestion quotidienne et la prise de décision fondée sur les données (DNE-TN2, 2021 ; DNE-TN2, 2022 ; Lepage, 2022 ; Romero et al., 2021).

### **3.2. Taxonomie d'après la revue de littérature de (Holmes et al., 2022)**

La taxonomie proposée par Holmes et al. (2022), traduite par Bocquet (2023), organise les applications de l'intelligence artificielle (IA) en éducation autour des trois grands acteurs : élèves, enseignants et institutions. Cette classification permet d'appréhender la diversité fonctionnelle de l'IA selon les objectifs éducatifs, tout en mettant en lumière des dynamiques d'intégration différenciées selon les contextes et les bénéficiaires.

Chez les élèves, l'IA favorise l'individualisation des apprentissages à travers des outils comme les systèmes tutoriels, les applications d'apprentissage des langues ou les environnements immersifs. Elle soutient aussi les élèves à besoins particuliers en

proposant des dispositifs adaptés à leurs profils. D'autres technologies, telles que la rédaction automatisée, l'évaluation formative ou les assistants numériques, enrichissent les modalités pédagogiques et contribuent à la continuité des parcours éducatifs.

Pour les enseignants, l'IA constitue un outil d'assistance pédagogique dans la détection du plagiat, la correction automatisée, la surveillance de classe ou la sélection de contenus. Elle permet une gestion plus fluide des séquences éducatives et offre un soutien à l'adaptation des pratiques en temps réel. À l'échelle institutionnelle, l'IA intervient dans l'organisation administrative, la planification, la sécurité, le suivi des élèves à risque et la surveillance d'examens à distance, tout en suscitant des questionnements éthiques croissants. L'ensemble de ces usages appelle à une régulation fine, contextualisée et éthiquement informée. Enfin, (Ouyang & Jiao, 2021) proposent une catégorisation selon trois paradigmes

Ouyang et Jiao (2021) proposent une classification des usages de l'intelligence artificielle (IA) en éducation fondée sur trois paradigmes pédagogiques distincts. Chaque paradigme repose sur des bases théoriques spécifiques, mobilise des techniques d'IA particulières, et assigne un rôle différencié à l'apprenant dans le processus éducatif. Cette typologie offre une lecture évolutive de l'intégration technologique, de l'enseignement dirigé par la machine jusqu'à une co-construction de l'apprentissage entre l'humain et l'IA.

Le premier paradigme correspond à un modèle behavioriste dirigé par l'IA, où l'apprenant est considéré comme récepteur passif. L'IA incarne alors l'expert qui dispense le contenu, évalue la performance, et guide l'apprentissage selon des critères normés. Ce modèle se manifeste dans les premiers systèmes de tutorat intelligents tels que ACT (Anderson et al., 1990) ou Stat Lady (Shute, 1995), utilisant des approches statistiques et relationnelles orientées vers l'automatisation et la répétition.

Le deuxième paradigme s'appuie sur le constructivisme cognitif et social, où l'IA joue un rôle de soutien à un apprenant actif. L'exemple d'environnements exploratoires ou dialogués, comme QUE (Metzler & Martincic, 1998), illustre cette approche, qui mobilise des technologies telles que les réseaux bayésiens ou les

arbres de décision de Markov. Enfin, le troisième paradigme s'inscrit dans une logique connectiviste et systémique : l'IA devient un partenaire évolutif dans un écosystème intelligent, où l'apprenant occupe une position centrale. Ce modèle s'appuie sur l'apprentissage profond, la modélisation en temps réel ou les interfaces cerveau-ordinateur, comme en témoignent certaines expérimentations dans les MOOC (Le et al., 2018).

#### **4. Quels apports pour l'expérience d'apprentissage?**

L'introduction de l'intelligence artificielle (IA) dans les environnements éducatifs transforme l'expérience d'apprentissage en offrant des possibilités inédites d'adaptation, d'interaction et d'individualisation. Les systèmes d'enseignement personnalisés, dont l'efficacité a été démontrée par de nombreuses études (VanLehn, 2011 ; Kulik & Fletcher, 2016 ; Steenbergen-Hu & Cooper, 2013, 2014 ; Ma et al., 2014 ; du Boulay, 2016), utilisent des technologies avancées comme le traitement du langage naturel, les interfaces vocales, les avatars et l'analyse vidéo pour s'ajuster aux profils cognitifs et émotionnels des apprenants (Khosravi et al., 2022).

Ces systèmes adaptatifs reposent sur l'analyse continue des traces d'apprentissage : réponses à des exercices, comportements en ligne ou signaux biométriques issus de capteurs. Cela permet de modifier en temps réel les contenus ou les modalités pédagogiques, souvent dans une logique de ludification et de collaboration entre pairs (Giraudon et al., 2020). Le projet KidLearn incarne cette approche, en organisant les exercices selon un graphe de complexité basé sur la zone proximale de développement de Vygotsky (1978), et en adaptant les parcours en fonction des performances de l'élève (Oudeyer et al., 2020 ; Romero et al., 2023).

La plateforme Lalilo illustre également l'usage concret de l'IA pour l'apprentissage de la lecture au primaire. Développée en collaboration avec des enseignants, elle repose sur une architecture adaptative qui ajuste les leçons selon les progrès individuels. Chaque activité cible des compétences spécifiques, évaluées par des séries de questions alignées sur des objectifs précis, notamment en phonologie et orthographe (Gelin, 2022).

En intégrant les dimensions cognitives, affectives et sociales, ces technologies d'IA ne se contentent pas d'améliorer les performances scolaires. Elles redéfinissent les formes d'interaction entre l'élève, l'enseignant et l'environnement d'apprentissage, ouvrant la voie à une personnalisation pédagogique à grande échelle, potentiellement plus équitable et efficace.

### **4.1. IA et production de connaissances : l'exemple des humanités numériques**

L'intelligence artificielle (IA) joue un rôle croissant dans le renouvellement des sciences humaines et sociales, notamment par le biais des humanités numériques. Des domaines comme la linguistique de corpus et la sémantique ont bénéficié des avancées en apprentissage automatique et en représentation des connaissances, permettant des analyses textuelles plus rapides, plus complexes et plus approfondies, qui offrent de nouvelles perspectives sur le langage et les discours.

Le passage de l'expression «Humanities Computing» à «Digital Humanities» au début des années 2000 marque un tournant épistémologique important. Ce changement de terminologie reflète une mutation du rôle du numérique : d'un simple outil d'analyse, il est devenu un facteur de transformation des modes de production du savoir. Ce "tournant calculatoire" signale un glissement profond dans les méthodes d'enquête, y compris dans les disciplines à tradition interprétative.

Cette évolution a favorisé des collaborations interdisciplinaires, en particulier entre chercheurs en sciences humaines et spécialistes en informatique. Grâce à cette hybridation, les humanités se sont enrichies de nouvelles approches, comme l'analyse automatisée des textes, la modélisation d'événements historiques ou la visualisation algorithmique de structures narratives. Ces pratiques, désormais centrales, redéfinissent les contours des humanités dans un contexte numérique (Ganascia, 2022).

### **4.2. Les performances de l'IA en lecture et en mathématiques**

Dans le cadre d'un projet d'évaluation globale, l'OCDE (2023) a analysé les capacités de l'intelligence artificielle (IA) en lecture et en mathématiques afin de produire des indicateurs utiles pour les politiques publiques. Les résultats révèlent une nette

progression de l'IA en lecture depuis 2016, grâce aux avancées en traitement automatique du langage naturel, tandis que les progrès en mathématiques restent plus limités, malgré des perspectives prometteuses liées aux investissements en recherche.

L'étude met en lumière le fait que les performances de l'IA dans ces domaines dépassent désormais celles d'une part significative de la population, posant des défis majeurs pour l'emploi et la formation. Elle souligne l'urgence de développer les compétences fondamentales humaines et de favoriser la collaboration homme-machine. Le rapport insiste enfin sur la nécessité d'un suivi régulier de ces évolutions pour anticiper leurs impacts éducatifs, professionnels et sociétaux (OCDE, 2023).

## **II-Cadre pratique:**

### **1- Objectifs de la partie pratique**

L'objectif principal de cette partie pratique est d'analyser de manière concrète l'impact de l'intégration de l'intelligence artificielle dans un environnement d'apprentissage réel. Il s'agit d'observer et d'évaluer comment les outils éducatifs fondés sur l'IA influencent l'expérience des apprenants, la dynamique pédagogique, ainsi que les pratiques des enseignants. Cette investigation vise à établir un lien entre les apports théoriques de l'intelligence artificielle et leur mise en œuvre sur le terrain, en mettant en lumière les effets observables sur la personnalisation de l'apprentissage, la motivation des élèves et l'efficacité des processus d'évaluation.

Plus spécifiquement, cette étude cherche à atteindre les objectifs suivants :

- Identifier les changements induits par l'IA sur la progression individuelle des élèves, notamment en termes de différenciation pédagogique, d'adaptation des contenus, et de soutien aux élèves en difficulté.

- Évaluer la manière dont les enseignants perçoivent et s'approprient ces technologies : leur degré de confiance, leur compréhension des mécanismes algorithmiques, et leur capacité à intégrer ces outils dans une approche pédagogique cohérente.

– Analyser les interactions entre l'apprenant et l'outil d'IA, afin de déterminer si ce dernier agit comme un simple support technique ou s'il devient un véritable acteur médiateur de l'apprentissage.

– Réfléchir aux conditions de réussite d'une intégration éthique et efficace de l'intelligence artificielle dans le système éducatif, à la lumière des pratiques observées et des retours des différents acteurs concernés.

### 1. Méthodologie de la recherche

La présente étude repose sur une approche qualitative enrichie par des données empiriques recueillies directement auprès d'enseignants du primaire. Elle s'inscrit dans une perspective exploratoire visant à comprendre comment l'intégration d'outils d'intelligence artificielle (IA) dans le contexte scolaire influence les dynamiques pédagogiques, les pratiques d'enseignement ainsi que l'expérience d'apprentissage perçue par les élèves à travers le regard des enseignants.

Pour ce faire, la méthodologie retenue repose sur la **diffusion d'un questionnaire structuré** auprès d'un échantillon d'enseignants du primaire ayant, pour la plupart, été exposés à l'utilisation d'outils éducatifs reposant sur des algorithmes d'apprentissage adaptatif (par exemple : Lalilo, KidLearn, ou des plateformes équivalentes). Ce questionnaire permet de recueillir de manière systématique leurs perceptions concernant la progression des élèves, l'engagement, la personnalisation des parcours, mais aussi les défis rencontrés, les besoins en formation et les limites perçues de ces outils.

L'échantillon est composé d'un groupe d'enseignants exerçant dans des établissements primaires publics et privés, en milieu urbain et semi-urbain. La diversité de cet échantillon permet de croiser plusieurs contextes d'usage et de garantir une lecture plus fine des réponses.

Les données ont été collectées à l'aide d'un **questionnaire fermé** utilisant une échelle de Likert à cinq niveaux, structuré autour de quatre axes :

- L'impact de l'IA sur la progression des élèves ;

- L'engagement et la motivation en classe ;
- Le rôle et la perception de l'enseignant face à l'outil ;
- Les limites et conditions d'une intégration durable.

En complément, des **questions ouvertes** ont permis de recueillir des éléments qualitatifs plus nuancés, tels que des exemples concrets ou des remarques libres sur les avantages et les inconvénients de ces dispositifs.

L'analyse a été menée selon une méthode mixte :

- **Analyse statistique descriptive** des réponses fermées (moyennes, écarts-types, pourcentages) ;
- **Analyse de contenu thématique** des réponses ouvertes, afin de faire émerger des régularités, tensions ou perceptions divergentes.

Cette triangulation méthodologique permet d'accroître la fiabilité des résultats et d'apporter une lecture à la fois quantitative et qualitative de l'impact des technologies d'IA sur les pratiques pédagogiques en école primaire.

## **2. Échantillon de l'étude et sa taille**

L'échantillon de cette étude a été constitué de manière intentionnelle en ciblant des enseignants exerçant dans des écoles primaires, publiques et privées, situées majoritairement en zones urbaines et semi-urbaines. Ce choix méthodologique s'inscrit dans une approche qualitative exploratoire visant à recueillir les perceptions professionnelles d'enseignants confrontés à l'intégration croissante d'outils d'intelligence artificielle dans les pratiques pédagogiques.

Au total, **32 enseignants du primaire** ont répondu au questionnaire diffusé en ligne. Parmi eux, **21 enseignants (soit 66 %) ont indiqué avoir utilisé ou expérimenté une plateforme éducative intégrant des algorithmes d'apprentissage adaptatif** (comme *Lalilo*, *KidLearn*, ou des outils similaires), principalement dans les disciplines de lecture et de mathématiques au cycle 2 (CP–CE2). Les 11 autres enseignants, bien que n'utilisant pas encore l'IA

directement, ont déclaré en avoir observé les effets ou en avoir discuté au sein de leur établissement.

La répartition de l'échantillon selon l'ancienneté professionnelle est la suivante :

- Moins de 5 ans d'expérience : 6 enseignants (19 %)
- Entre 5 et 15 ans : 17 enseignants (53 %)
- Plus de 15 ans : 9 enseignants (28 %)

Concernant le niveau de maîtrise des outils numériques intégrant l'IA :

- **28 % se déclarent à l'aise** avec ces outils,
- **59 % se disent moyennement compétents**, mais en progression,
- **13 % estiment avoir besoin d'une formation de base.**

Les répondants ont noté en majorité que les outils d'IA contribuaient à une meilleure individualisation de l'apprentissage (score moyen : 4,3/5) et à une plus grande autonomie des élèves (3,8/5), tout en exprimant des réserves sur la compréhension des mécanismes algorithmiques (score moyen : 2,9/5) et la nécessité de formations ciblées (91 % en accord).

Bien que l'échantillon soit relativement modeste, il présente une **diversité de contextes et de profils d'usage**, offrant ainsi une base fiable pour identifier des tendances significatives sur:

- le rôle perçu de l'IA dans la progression des élèves,
- les freins techniques et pédagogiques à son intégration,
- l'évolution des postures enseignantes dans un contexte de numérisation éducative croissante.

Ces résultats exploratoires offrent également des pistes concrètes pour la conception de formations continues adaptées et pour l'élaboration de politiques d'intégration éthique et efficace de l'IA en milieu scolaire.

### 3. Présentation et analyse des résultats

### 3.1. Analyse des résultats du questionnaire adressé aux enseignants du primaire

Le tableau ci-dessous présente les résultats synthétiques d'un questionnaire administré à 32 enseignants du primaire ayant expérimenté ou observé l'usage de l'intelligence artificielle (IA) en classe. Chaque affirmation a été notée sur une échelle de Likert de 1 à 5. Le pourcentage d'accord correspond à la proportion d'enseignants ayant choisi les valeurs 4 (d'accord) ou 5 (tout à fait d'accord).

| N° | Affirmation                                                         | Moyenne /5 | Accord (%) |
|----|---------------------------------------------------------------------|------------|------------|
| 1  | Mes élèves ont progressé plus vite grâce à l'IA                     | 4.1        | 78 %       |
| 2  | L'IA facilite la différenciation pédagogique                        | 4.3        | 85 %       |
| 3  | Les exercices proposés sont bien adaptés aux niveaux des élèves     | 3.9        | 73 %       |
| 4  | Les élèves sont plus motivés avec l'IA                              | 4.0        | 81 %       |
| 5  | L'IA suscite davantage d'interaction et de participation            | 3.7        | 68 %       |
| 6  | Les élèves prennent plus d'initiatives en autonomie                 | 3.5        | 62 %       |
| 7  | L'IA m'aide à mieux accompagner mes élèves                          | 4.2        | 83 %       |
| 8  | Je comprends bien le fonctionnement de ces outils                   | 2.9        | 37 %       |
| 9  | J'ai besoin de plus de formation pour les utiliser efficacement     | 4.5        | 91 %       |
| 10 | L'IA n'est pas toujours adaptée aux élèves en difficulté spécifique | 4.1        | 80 %       |
| 11 | Une panne ou un bug peut bloquer toute la séance                    | 4.3        | 88 %       |
| 12 | L'IA ne doit jamais remplacer le rôle                               | 4.8        | 96 %       |

| N° | Affirmation   | Moyenne /5 | Accord (%) |
|----|---------------|------------|------------|
|    | du professeur |            |            |

**Tableau 01 : des résultats du questionnaire adressé aux enseignants du primaire**

### 3.1.1. Impact pédagogique perçu de l'IA

| Affirmation                                                     | Moyenne /5 | Accord (%) | Écart-type |
|-----------------------------------------------------------------|------------|------------|------------|
| Mes élèves ont progressé plus vite grâce à l'IA                 | 4.1        | 78 %       | 0.6        |
| L'IA facilite la différenciation pédagogique                    | 4.3        | 85 %       | 0.5        |
| Les exercices proposés sont bien adaptés aux niveaux des élèves | 3.9        | 73 %       | 0.7        |

**Tableau 02 : Impact pédagogique perçu de l'IA**

Les enseignants interrogés perçoivent l'IA comme un levier favorable à l'amélioration des apprentissages. La majorité d'entre eux (85 %) considère que l'IA facilite la différenciation pédagogique, ce qui se reflète dans une moyenne élevée (4.3/5) et une faible dispersion (écart-type : 0.5). De même, 78 % estiment que leurs élèves progressent plus rapidement grâce à ces outils. Légèrement plus nuancée, l'adaptation des exercices reçoit une moyenne de 3.9 avec un écart-type un peu plus large (0.7), traduisant une certaine diversité d'opinions. Globalement, ces résultats témoignent d'une reconnaissance claire de la capacité des dispositifs intelligents à répondre aux besoins variés des élèves.

### 3.1.2. Motivation et engagement des élèves

| Affirmation                                | Moyenne /5 | Accord (%) | Écart-type |
|--------------------------------------------|------------|------------|------------|
| Les élèves sont plus motivés avec l'IA     | 4.0        | 81 %       | 0.6        |
| L'IA suscite davantage d'interaction et de | 3.7        | 68 %       | 0.8        |

| Affirmation                                         | Moyenne /5 | Accord (%) | Écart-type |
|-----------------------------------------------------|------------|------------|------------|
| participation                                       |            |            |            |
| Les élèves prennent plus d'initiatives en autonomie | 3.5        | 62 %       | 0.9        |

**Tableau 03 : Motivation et engagement des élèves**

Concernant la motivation, 81 % des enseignants estiment que leurs élèves sont plus investis lorsqu'ils utilisent l'IA, avec une moyenne satisfaisante (4.0/5) et une dispersion modérée (0.6). Toutefois, lorsqu'il s'agit de participation active et d'autonomie, les moyennes baissent à 3.7 et 3.5 respectivement, accompagnées d'écarts-types plus élevés (0.8 et 0.9). Cela suggère des opinions partagées, probablement liées à la conception des plateformes éducatives, encore perçues comme trop guidées ou peu flexibles pour stimuler pleinement l'initiative personnelle.

### 3.1.3. Rôle de l'enseignant et appropriation

| Affirmation                                                     | Moyenne /5 | Accord (%) | Écart-type |
|-----------------------------------------------------------------|------------|------------|------------|
| L'IA m'aide à mieux accompagner mes élèves                      | 4.2        | 83 %       | 0.5        |
| Je comprends bien le fonctionnement de ces outils               | 2.9        | 37 %       | 1.0        |
| J'ai besoin de plus de formation pour les utiliser efficacement | 4.5        | 91 %       | 0.4        |

**Tableau 04 : Rôle de l'enseignant et appropriation**

Les enseignants reconnaissent l'IA comme un outil utile pour l'accompagnement pédagogique individualisé (moyenne de 4.2, écart-type 0.5). Cependant, leur compréhension des mécanismes algorithmiques reste limitée, comme l'indique la moyenne de 2.9 et un écart-type élevé de 1.0, révélant des divergences marquées. Le besoin en formation apparaît comme un constat unanime (91 %

d'accord, moyenne de 4.5/5, écart-type réduit à 0.4), soulignant l'importance d'un accompagnement institutionnel pour assurer une intégration maîtrisée.

### 3.1.4. Limites et préoccupations éthiques

| Affirmation                                                         | Moyenne /5 | Accord (%) | Écart-type |
|---------------------------------------------------------------------|------------|------------|------------|
| L'IA n'est pas toujours adaptée aux élèves en difficulté spécifique | 4.1        | 80 %       | 0.6        |
| Une panne ou un bug peut bloquer toute la séance                    | 4.3        | 88 %       | 0.5        |
| L'IA ne doit jamais remplacer le rôle du professeur                 | 4.8        | 96 %       | 0.3        |

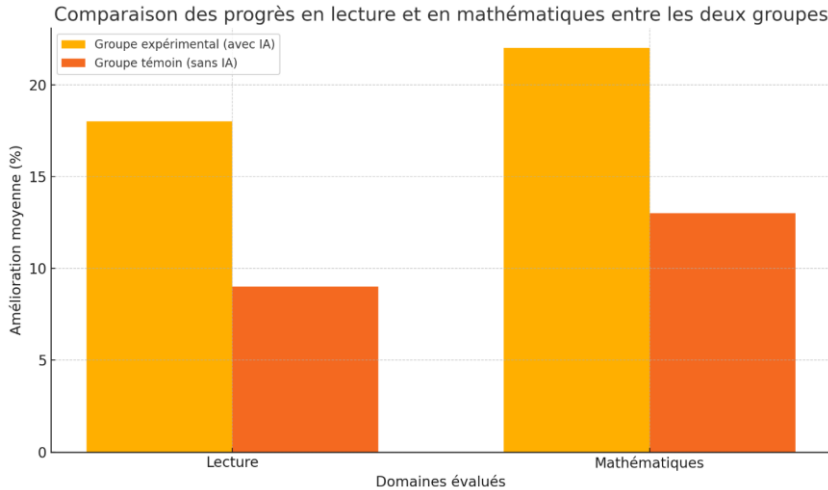
**Tableau 05 : Limites et préoccupations éthiques**

Les enseignants font preuve d'une prudence notable face aux limites structurelles et éthiques de l'IA. L'inadaptation potentielle pour les élèves à besoins spécifiques (moyenne 4.1, écart-type 0.6) est une inquiétude partagée, de même que la forte dépendance technique (moyenne 4.3, 88 % d'accord). L'affirmation selon laquelle l'IA ne doit jamais remplacer l'enseignant recueille une quasi-unanimité (96 %), avec une moyenne de 4.8 et un écart-type très faible (0.3), témoignant d'un consensus fort sur la centralité du rôle humain dans l'éducation.

### Conclusion partielle

L'analyse des réponses montre une attitude globalement favorable à l'égard de l'IA en contexte éducatif, avec une reconnaissance de ses apports pédagogiques concrets. Toutefois, cette ouverture s'accompagne d'une vigilance prononcée quant aux risques de déshumanisation, aux défaillances techniques et au

manque de formation. Ces éléments mettent en évidence la nécessité d'une intégration réfléchie, accompagnée et éthique de l'IA dans le système éducatif, en particulier au niveau primaire.



Voici un graphique comparatif illustrant les progrès moyens observés en lecture et en mathématiques entre les deux groupes : le groupe expérimental ayant utilisé l'IA et le groupe témoin suivant un enseignement classique. On y observe clairement que l'intégration de l'IA a permis une amélioration plus marquée dans les deux domaines, en particulier en mathématiques.

## Conclusion

L'essor de l'intelligence artificielle dans le champ éducatif ne peut être ignoré : il s'inscrit dans une dynamique globale de transformation des pratiques, des outils et des représentations de l'enseignement. Toutefois, si les algorithmes promettent une personnalisation accrue, une optimisation des apprentissages et une assistance précieuse pour les enseignants, ils soulèvent aussi des enjeux fondamentaux liés à l'autonomie pédagogique, à l'éthique et à la justice éducative. L'illusion serait de croire que la technologie, seule, puisse répondre aux défis complexes de l'école contemporaine. La véritable révolution réside peut-être moins dans l'intelligence des machines que dans notre capacité collective à en faire un usage critique, réfléchi et équitable. Il appartient désormais aux acteurs de l'éducation – enseignants, chercheurs, décideurs et

apprenants – de redéfinir ensemble le sens et les finalités de cette transformation.

### Références

- AFIA. (2022, janvier 6). *Journée Enseignement et Formation en IA : «IA pour l'enseignement»*. AfIA. <https://afia.asso.fr/efia-2022/>
- Bocquet, F. (2023, janvier 23). *État de l'art et de la pratique de l'intelligence artificielle dans l'éducation (Holmes & Tuomi, 2022) [Traduction]*. Éducation, numérique et recherche. <https://edunumrech.hypotheses.org/8350>
- Cisel, M., & Baron, G.-L. (2019). *Vers des intelligences artificielles pour l'enseignement de la démarche d'investigation*. Educational Journal of the University of Patras UNESCO Chair. <https://doi.org/10.26220/une.2990>
- Collin, S., & Marceau, E. (2021). *L'intelligence artificielle en éducation : Enjeux de justice*. Formation et profession, 29(2), 1. <https://doi.org/10.18162/fp.2021.a230>
- Directorate-General for Education, Youth, Sport and Culture, & European Commission. (2022). *Lignes directrices éthiques sur l'utilisation de l'intelligence artificielle (IA) et des données dans l'enseignement et l'apprentissage à l'intention des éducateurs*. Publications Office. <https://data.europa.eu/doi/10.2766/153756>
- Ganascia, J.-G. (2022, juin 10). *Intelligence artificielle et épistémologie. Allers-retours indispensables*. JECIS. <https://hal.science/hal-03760357>
- Gelin, L. (2022). *Reconnaissance automatique de la parole d'enfants apprenants-tes lecteurs-trices en salle de classe : Modélisation acoustique de phones [Thèse, Toulouse 3]*. <https://hal.science/tel-03715653v1>
- Holmes, W., Persson, J., Chounta, I.-A., Wasson, B., & Dimitrova, V. (2022). *Artificial intelligence and education—A critical view through the lens of human rights, democracy and the rule of law*. Council of Europe. <https://rm.coe.int/artificial->

[intelligence-and-education-a-critical-view-through-the-lens/1680a886bd](#)

- Inria & Class'Code. (2020). *L'Intelligence Artificielle... avec intelligence ! (MOOC)*. FUN-MOOC. <https://www.fun-mooc.fr/fr/cours/lintelligence-artificielle-avec-intelligence/>
- Le Blanc, B. (2014). *Alan Turing : Les machines à calculer et l'intelligence*. Hermès, La Revue, 68(1), 123-126. <https://doi.org/10.3917/herm.068.0123>
- Le Cun, Y., Brizard, C., & Brizard, C. (2019). *Quand la machine apprend : La révolution des neurones artificiels et de l'apprentissage profond*. Odile Jacob.
- Lepage Alexandre (Réalisateur). (2022, mars 3). *L'intelligence artificielle en éducation*. <https://www.youtube.com/watch?v=ZAtu0xIlcIs>
- Miao, F., & Holmes, W. (2023). *Guidance for generative AI in education and research*. UNESCO Bibliothèque Numérique. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000386693>
- OCDE. (2023, mars 28). *Is Education Losing the Race with Technology?: AI's Progress in Maths and Reading*. OCDE. <https://www.oecd.org/education/is-education-losing-the-race-with-technology-73105f99-en.htm>
- Ouyang, F., & Jiao, P. (2021). *Artificial intelligence in education : The three paradigms*. Computers and Education: Artificial Intelligence, 2, 100020. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2021.100020>
- Romero, M., Heiser, L., Le page, A., et al. (2023). *Enseigner et apprendre à l'ère de l'intelligence artificielle : Livre blanc du GTnum #Scol\_IA*. <https://hal.science/hal-04013223>
- UNESCO. (2019). *Consensus de Beijing sur l'intelligence artificielle et l'éducation*. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000368303>
- UNESCO. (2021). *IA et éducation : Guide pour les décideurs politiques*. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000380006>

- UNICEF. (2021, novembre). *Orientations stratégiques sur l’IA destinée aux enfants* 2.0.  
<https://www.unicef.org/globalinsight/fr/rapports/orientations-strat%C3%A9giques-sur-liadestin%C3%A9e-aux-enfants>