

L'intelligence artificielle au service de la pédagogie: Entre innovation et défis éthiques

Yasmine BEN AOUAMA

jasminebenaouama@gmail.com

My Lahcen HASNAOUI

myhasnaoui@gmail.com

ACTE-TEAM, EDS- Laboratory-FSE, University Mohammed V of Rabat
Maroc

Résumé

Cet article propose un **état de l'art** sur l'intégration de l'intelligence artificielle (IA) dans le domaine de l'éducation, en mettant particulièrement l'accent sur la **personnalisation des apprentissages**. À travers une revue critique de la littérature scientifique récente, trois axes principaux émergent. Le premier concerne les **apports pédagogiques de l'IA**, notamment l'apprentissage adaptatif, les systèmes de tutorat intelligents, l'évaluation continue et les environnements immersifs. Le deuxième axe met en lumière les **défis éthiques et sociaux** liés à l'usage de ces technologies, parmi lesquels figurent la protection des données, les biais algorithmiques, la fracture numérique et la redéfinition du rôle de l'enseignant. Enfin, le troisième axe souligne la nécessité de promouvoir une **IA responsable**, fondée sur la transparence des algorithmes, la formation des enseignants et le développement d'une culture numérique critique chez les apprenants. Cette revue met en évidence non seulement les promesses de l'IA comme levier d'innovation pédagogique, mais aussi ses limites et les **lacunes de la recherche actuelle**, telles que le manque d'études longitudinales et la faible prise en compte des contextes éducatifs du Sud. L'article conclut sur l'importance de concilier **innovation technologique et responsabilité éthique** afin de construire une éducation plus inclusive, équitable et durable.

Mots-clés : Éducation-Intelligence artificielle (IA)- Apprentissage adaptatif-Systèmes de tutorat intelligents-Innovation pédagogique.

Abstract

This article presents a state-of-the-art review on the integration of Artificial Intelligence (AI) in education, with a particular focus on personalized learning. Through a critical review of recent literature, three main themes emerge. The first highlights the pedagogical contributions of AI, including adaptive learning, intelligent tutoring systems, continuous assessment, and immersive learning environments. The second addresses the ethical and social challenges of AI in education, such as data protection, algorithmic bias, the digital divide, and the redefinition of the teacher's role. The third emphasizes the need for responsible AI, grounded in algorithmic transparency, teacher training, and the development of learners' digital literacy and critical thinking. This review underlines both the promises of AI as a driver of pedagogical innovation and its limitations, as well as the gaps in current research, such as the lack of longitudinal studies and the limited focus on Global South educational contexts. The article concludes by stressing the importance of reconciling technological innovation with ethical responsibility to build a more inclusive, equitable, and sustainable education system.

Introduction

L'intégration de l'intelligence artificielle (IA) dans le domaine de l'éducation représente une rupture technologique qui transforme en profondeur les méthodes pédagogiques traditionnelles. Historiquement, l'enseignement a évolué de l'apprentissage de masse vers des approches plus individualisées, et l'IA marque l'avènement d'une ère où la personnalisation atteint un niveau sans précédent (Roll & Wylie, 2016)¹.

Les technologies basées sur l'IA promettent d'offrir des solutions innovantes en s'adaptant aux besoins spécifiques de chaque apprenant, en automatisant les tâches administratives des enseignants et en permettant une analyse fine des parcours d'apprentissage (Baker & Siemens, 2014)². De plus, "les étudiants attendent de ces plateformes une expérience d'apprentissage plus interactive et adaptée à leurs besoins individuels" (Lebrun, 2007)³. Cette révolution technopédagogique s'accompagne de défis éthiques et sociaux majeurs. Les questions de transparence des algorithmes, de respect de la vie privée, de protection des données sensibles, mais aussi de justice et d'équité face à l'accès à ces technologies sont au cœur des débats.

l'IA est un puissant moteur de changement, offrant des promesses d'innovation telles que l'apprentissage adaptatif, l'analyse prédictive et la création de contenus personnalisés. D'autre part, son utilisation soulève des défis éthiques majeurs, notamment la protection de la vie privée des élèves, le risque de biais algorithmique

¹ Roll, I., & Wylie, R. (2016). *Evolution and revolution in artificial intelligence in education*. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 26(2), 795–817.

² Baker, R. S., & Siemens, G. (2014). *Educational data mining and learning analytics*. In *Handbook of Learning Analytics*. Society for Learning Analytics Research.

³ Lebrun, M. (2007). *Théories et méthodes pédagogiques pour enseigner et apprendre: quelle place pour les TIC?* De Boeck Supérieur.

qui peut perpétuer les inégalités (O'Neil, 2016)¹, et la redéfinition du rôle de l'enseignant. La question est donc de savoir comment l'éducation peut tirer parti de l'IA sans compromettre ses valeurs fondamentales d'équité, de dignité humaine et de développement du jugement critique, comme le soulignent Holmes et al. (2021)².

L'analyse de l'IA en pédagogie se fait sous deux angles distincts. Elle est avant tout technologique, car elle étudie les avancées concrètes permises par les algorithmes et les façons de leur incorporation dans les systèmes éducatifs. Elle est principalement éthique, car elle remet en question la façon dont ces innovations s'harmonisent avec les valeurs essentielles de l'éducation : équité, inclusion, autonomie et humanité. Dans cette perspective, l'IA ne peut être considérée uniquement comme un instrument ; elle doit être perçue comme une transformation systémique qui redéfinit les rôles, les responsabilités et les objectifs de l'éducation.

L'utilisation de l'intelligence artificielle (IA) dans l'éducation est actuellement au centre des discussions scientifiques et éducatives. Un nombre croissant de recherches ont examiné son potentiel en termes de personnalisation de l'apprentissage, d'aide aux enseignants et de changement des méthodes d'enseignement. Cet article s'inscrit dans une démarche de **revue de littérature** et vise à dresser un **état de l'art** des recherches existantes. L'objectif est d'analyser les principaux apports de l'IA dans le domaine éducatif, d'identifier les défis éthiques et sociaux soulevés, puis de mettre en évidence les pistes de réflexion ouvertes par une approche responsable de l'IA. En recensant et en comparant les contributions majeures, ce travail cherche à offrir une vision synthétique et critique des connaissances actuelles, tout en soulignant les lacunes qui appellent de futures recherches.

¹ O'Neil, C. (2016). *Weapons of Math Destruction: How Big Data Increases Inequality and Threatens Democracy*. Crown.

² Holmes, W., et al. (2021). *Ethics of AI in Education: A Review and Agenda for Further Research*. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 31(2), 241-267.

L'IA, moteur de l'innovation pédagogique

L'intelligence artificielle, au service de la pédagogie, représente un horizon d'innovation autant qu'un terrain de vigilance. Elle ne doit pas être perçue comme une solution magique, mais comme un partenaire de l'humain, au service d'un projet éducatif inclusif, équitable et durable. Le véritable défi n'est pas seulement de l'intégrer dans les classes, mais d'apprendre à l'utiliser de façon responsable, critique et éthique. Le véritable enjeu n'est pas de déterminer si l'IA pourra remplacer les enseignants, mais plutôt de comprendre comment elle peut apporter une valeur ajoutée à leur rôle éducatif et humain.

L'incorporation de l'IA dans le domaine éducatif ne se réduit pas à une simple amélioration technologique des méthodes actuelles ; elle représente un véritable vecteur de transformation pédagogique. L'IA se positionne comme un catalyseur d'innovation en proposant de nouvelles méthodes d'enseignement, en accentuant la personnalisation de l'apprentissage et en préparant le terrain pour des expériences pédagogiques novatrices. Cette dynamique se déroule dans un cadre où les systèmes d'éducation, face à l'augmentation massive du nombre d'apprenants et à la diversité grandissante des profils, s'efforcent de trouver un équilibre entre efficacité, équité et inclusion.

Au cœur de l'innovation pédagogique portée par l'IA se trouve l'apprentissage adaptatif. Ces systèmes utilisent des algorithmes pour ajuster en temps réel le contenu, le rythme et la difficulté des exercices en fonction des performances et du profil de chaque élève. Par exemple, des plateformes comme Khan Academy ou Duolingo (Rolfe et al., 2017)¹ analysent les réponses des utilisateurs pour identifier leurs points forts et leurs lacunes, puis leur proposent des activités ciblées pour renforcer leur compréhension. Cette approche permet de surmonter les limites d'un enseignement de masse en offrant un parcours individualisé qui respecte le rythme de chacun, prévenant ainsi le décrochage scolaire ou la stagnation des élèves les plus avancés. L'IA agit ici comme un tuteur intelligent, capable de fournir un soutien personnalisé sans la supervision constante d'un enseignant humain.

¹ Rolfe, M., et al. (2017). *Using Duolingo to support student vocabulary development in an ESL context*. *CALL-EJ*, 18(2), 1-15p.

Les systèmes de tutorat intelligents et les plateformes d'apprentissage adaptatif permettent désormais de rompre avec ce modèle unique. En analysant les réponses, les comportements et même les temps de réaction des apprenants, l'IA ajuste dynamiquement le contenu proposé. Ainsi, un étudiant en difficulté reçoit des explications supplémentaires ou des exercices adaptés, tandis qu'un étudiant avancé bénéficie de défis supplémentaires. Cette différenciation, autrefois difficile à mettre en œuvre dans une salle de classe traditionnelle, devient aujourd'hui une réalité grâce aux algorithmes.

Cette personnalisation dépasse la simple adaptation des exercices : elle touche également le suivi émotionnel et motivationnel. Certaines applications sont capables de détecter la baisse d'engagement ou la frustration d'un apprenant et de réajuster le rythme ou le mode d'interaction. L'IA contribue ainsi à créer un environnement d'apprentissage plus inclusif, qui respecte les singularités de chacun.

Au-delà de la personnalisation, encourage l'apparition de nouvelles modalités d'enseignement. Par exemple, les salles de classe intelligentes, dotées de capteurs et d'instruments de suivi en direct, offrent la possibilité d'évaluer l'attention, la participation ou même les échanges sociaux entre élèves. Ces données, présentées à l'enseignant sous forme d'indicateurs précis, constituent une aide précieuse pour modifier la stratégie d'enseignement et stimuler l'implication collective.

L'IA favorise aussi l'élaboration de formats immersifs et interactifs. Les environnements de réalité augmentée ou virtuelle, améliorés par des algorithmes intelligents, proposent des expériences d'apprentissage novatrices. Par exemple, les étudiants ont la possibilité d'examiner un modèle 3D d'une cellule vivante, d'interagir avec un avatar historique pour décrypter un événement du passé, ou encore de reproduire une expérience scientifique complexe sans les restrictions matérielles d'un laboratoire physique. Ces outils encouragent l'apprentissage pratique et stimulent la motivation des apprenants.

L'innovation pédagogique ne se mesure pas seulement en termes d'efficacité, mais aussi de capacité à inclure des publics souvent marginalisés. À ce titre, l'IA joue un rôle déterminant. Les outils de reconnaissance vocale permettent, par exemple,

de générer automatiquement des transcriptions pour les étudiants malentendants. Les systèmes de traduction instantanée brisent les barrières linguistiques et facilitent l'intégration d'apprenants issus de contextes multiculturels.

De plus, l'IA propose des solutions d'assistance cognitive aux apprenants souffrant de troubles spécifiques de l'apprentissage, tels que la dyslexie ou la dyscalculie. En adaptant les supports, en simplifiant les instructions ou en proposant des représentations alternatives, ces outils contribuent à rendre l'éducation plus équitable. Loin de créer une « école à deux vitesses », l'IA peut devenir un vecteur de justice éducative si elle est mise au service de l'égalité des chances.

Un autre secteur radicalement modifié par l'intelligence artificielle est celui de l'évaluation. Traditionnellement considérée comme une étape ponctuelle et parfois anxiogène, l'évaluation se transforme, grâce à l'intelligence artificielle, en un processus continu et formateur. Les systèmes d'analyse automatisée offrent aux apprenants un retour d'information instantané, précis et personnalisé, facilitant ainsi un avancement continu.

Ces outils représentent aussi une aide précieuse pour l'enseignant : ils fournissent des tableaux de bord détaillés qui permettent de suivre le progrès des compétences, de repérer les faiblesses et d'identifier les élèves qui décrochent. Au lieu de remplacer l'enseignant, l'IA offre une perspective enrichie et lui donne la possibilité de dédier plus de temps à un accompagnement de qualité et à l'interaction humaine.

L'intelligence artificielle en tant que catalyseur de l'innovation pédagogique entraîne nécessairement une reconsideration du rôle de l'enseignant. Il n'est plus simplement un vecteur de connaissances, mais joue également le rôle d'accompagnateur et de médiateur. Avec l'aide de l'intelligence artificielle, il est en mesure de déléguer certaines activités routinières correction automatique, gestion administrative, suivi statistique afin de privilégier ce qui est primordial : l'interaction humaine, le développement de l'esprit critique et le soutien des trajectoires.

Cette progression n'est pas sans provoquer des discussions. Il y a des craintes quant à une possible « déshumanisation » de la relation pédagogique, où l'éducateur se transformerait en simple surveillant de dispositifs. Certains considèrent cela

comme une occasion de restaurer l'aspect relationnel et éthique de l'enseignement, en déléguant les tâches techniques aux instruments technologiques et en soulignant l'importance inégalée du lien humain.

L'IA est également un outil puissant pour l'analyse des données éducatives (Educational Data Mining et Learning Analytics). En collectant et en traitant d'énormes quantités de données générées par les interactions des élèves avec les plateformes d'apprentissage, les algorithmes d'IA peuvent révéler des modèles de comportement, de performance et d'engagement. Ces analyses permettent aux enseignants de détecter les difficultés des élèves bien avant qu'elles ne deviennent critiques (Baker & Siemens, 2014)¹. Par exemple, un tableau de bord alimenté par l'IA peut alerter un enseignant si un élève commence à passer beaucoup de temps sur une question simple ou si ses notes chutent de manière inattendue. Cette capacité à fournir des retours d'information rapides et prédictifs libère l'enseignant des tâches de surveillance routinières et lui permet de se concentrer sur des interventions ciblées et plus significatives, renforçant ainsi son rôle d'accompagnateur et de mentor (Selwyn, 2019)².

Défis Éthiques et Sociaux de l'IA en Éducation

L'intelligence artificielle (IA) offre des promesses d'innovation pédagogique, son intégration dans l'éducation soulève également des questions éthiques et des défis sociaux majeurs qui ne peuvent être ignorés. L'adoption de ces technologies nécessite une réflexion approfondie sur leurs implications en termes de confidentialité, d'équité et sur l'évolution du rôle de l'humain dans le processus d'apprentissage.

L'un des défis éthiques les plus pressants est la collecte massive de données sur les apprenants. Les systèmes d'IA, pour personnaliser l'apprentissage, collectent des informations sensibles telles que les performances académiques, les habitudes de navigation, les interactions sociales et même les émotions via des outils d'analyse faciale ou vocale. Ces armes de destruction mathématique peuvent codifier le passé

¹ Baker, R. S., & Siemens, G. (2014). *Educational data mining and learning analytics*. In *Handbook of Learning Analytics*. Society for Learning Analytics Research.

² Selwyn, N. (2019). *Is technology good for education?* Polity Press.

dans l'avenir, créant des profils d'élèves basés sur des données qui pourraient les suivre tout au long de leur vie.

Ce risque est particulièrement élevé chez les mineurs. La question se pose de savoir qui a accès à ces données, comment elles sont stockées et protégées, et si elles pourraient être utilisées à des fins non éducatives, comme la publicité ciblée ou l'évaluation discriminatoire. Les experts en éthique, insistent sur la nécessité d'une transparence totale et d'un contrôle rigoureux de la part des parents et des élèves eux-mêmes pour s'assurer que les données ne sont pas utilisées pour des pratiques de profilage invasives.

L'éthique de l'éducation impose de considérer l'enseignant non comme un acteur secondaire, mais comme le garant de l'humanité de l'acte éducatif. L'IA doit être pensée comme un outil de soutien, et non comme un substitut, afin de préserver le rôle irremplaçable de l'enseignant dans la transmission des valeurs, la socialisation et l'accompagnement humain. "l'intégration réussie des technologies dans les pratiques éducatives nécessite la prise en compte de facteurs organisationnels et institutionnels" (Peraya, 2014)¹.

Vers une IA Responsable

Dans le domaine éducatif ne peut se réduire à une simple implémentation technologique rapide. Elle doit être accompagnée d'une réflexion sur les conditions de son usage responsable. L'IA n'est pas seulement un instrument neutre, elle véhicule des décisions de conception, des objectifs sous-entendus et des répercussions sociales qui requièrent une régulation appropriée.

Plutôt que de considérer l'IA comme un substitut de l'humain, il convient de la concevoir comme un prolongement des capacités pédagogiques. Une IA responsable doit s'inscrire dans une vision humaniste de l'éducation, où la technologie soutient l'autonomie de l'apprenant et renforce le rôle de l'enseignant.

L'innovation technologique ne prend sens que si elle répond à des besoins éducatifs réels : réduire les inégalités, améliorer l'inclusion, enrichir les méthodes

¹ Peraya, D. (2014). Un regard critique sur les technologies en éducation. Distances et médiations des savoirs,

(5)

d'apprentissage. L'IA responsable ne doit pas imposer une logique marchande ou standardisée, mais au contraire favoriser la diversité culturelle et pédagogique.

Une IA responsable doit être conçue non pas comme une substitution à l'enseignant, mais comme un outil qui soutient et enrichit la mission éducative. Comme le rappelle Holmes

(2022)¹, « l'IA doit rester un instrument pédagogique centré sur l'humain, au service de l'autonomie des apprenants et du renforcement du rôle de l'enseignant ».

Cela implique une approche humaniste, dans laquelle la technologie favorise l'inclusion, l'individualisation des apprentissages et la promotion de la diversité culturelle. Floridi et Cowls (2021)¹¹ insistent sur le fait que « l'éthique de l'IA ne consiste pas seulement à éviter le mal, mais à promouvoir activement le bien commun ».

La transparence est un élément clé de l'intelligence artificielle éthique. Il ne devrait pas y avoir d'opacité dans les décisions prises par les systèmes éducatifs, qui ne devraient pas fonctionner comme des « boîtes noires ». L'explicabilité est indispensable pour établir une confiance à long terme entre l'homme et la machine.

Dans le domaine de l'éducation, cela implique que quand un algorithme suggère un plan d'étude ou anticipe une probabilité d'échec, les professeurs et les étudiants sont tenus de saisir la raison qui se cache derrière. Cette capacité d'explication repositionne l'IA en tant qu'instrument d'assistance à la décision, plutôt qu'en tant qu'autorité incontestable « La plupart des gens ne souhaitent pas que Google réponde à leurs questions; ils veulent que Google leur dise quelle est la prochaine action qu'ils devraient faire »².

La réussite de l'intégration de l'IA en éducation dépend également de la préparation des enseignants et des élèves. Selon Bickerstaff (2025)³, « il est essentiel

¹ Holmes, W., & Tuomi, I. (2022). *Artificial Intelligence in Education: Promise and Implications*. UNESCO. ¹¹ Floridi, L., & Cowls, J. (2021). *A Unified Framework of Five Principles for AI in Society*. Harvard Data Science Review.

² Wall Street Journal, 13 août 2010.

³ Bickerstaff, A. (2025). *EdExec Summit: 4 Tips to Plan for Successful AI Adoption*. Tech Learning.

de développer une culture de l'IA éthique au sein des établissements éducatifs ». Cela inclut la formation continue des enseignants et l'éducation des élèves aux enjeux éthiques liés à l'IA.

La question de la transparence est centrale, Les enseignants et les étudiants doivent comprendre comment les systèmes prennent leurs décisions. Or, les modèles d'IA, notamment ceux basés sur l'apprentissage profond, sont souvent perçus comme des « boîtes noires ».

Selon Chaudhry, Cukurova et Luckin (2022)¹, « la transparence est une condition préalable à l'implémentation des autres dimensions éthiques de l'IA, telles que l'interprétabilité, la responsabilité et la sécurité » (*A Transparency Index Framework for AI in Education*). Par exemple : lorsqu'un système d'IA recommande un parcours d'apprentissage personnalisé, il est essentiel que l'enseignant puisse comprendre les critères sur lesquels se fonde cette recommandation. Sans explicabilité, la confiance des acteurs éducatifs est menacée.

L'un des piliers d'une approche responsable de l'intelligence artificielle en éducation repose sur la formation des enseignants, des élèves et des parents. L'IA ne doit pas être considérée comme une simple boîte à outils, mais comme une technologie porteuse de transformations profondes qui nécessitent compréhension, vigilance et esprit critique.

Les professeurs jouent un rôle clé dans l'interaction entre l'intelligence artificielle et les étudiants. Sans une formation appropriée, il y a un danger que les outils soient employés de façon superficielle ou à l'encontre des visées éducatives. Ainsi, les programmes de formation continue doivent inclure des modules sur :

- Les usages pédagogiques de l'IA.
- Les enjeux éthiques (protection des données, biais algorithmiques, équité).
- Les limites de la technologie.

Les élèves, principaux bénéficiaires, doivent eux aussi être sensibilisés à l'IA. Cela implique de développer une culture numérique critique qui leur permette

¹ Chaudhry, M. A., Cukurova, M., & Luckin, R. (2022). *A Transparency Index Framework for AI in Education*. arXiv preprint arXiv:2206.03220.

d'interroger les résultats fournis par une machine, d'identifier d'éventuels biais et de garder une distance réflexive. Selon la Commission européenne (2022), « l'éducation à l'IA doit favoriser une citoyenneté numérique active et éclairée ». Former les élèves à l'esprit critique face aux technologies constitue donc une condition préalable pour éviter une dépendance aveugle aux outils automatisés.

Conclusion

L'intelligence artificielle s'impose aujourd'hui comme un levier puissant de transformation pédagogique, capable de réinventer les pratiques éducatives et d'ouvrir de nouvelles perspectives d'apprentissage. Le premier chapitre a montré comment l'IA constitue un moteur d'innovation pédagogique, en favorisant la personnalisation des parcours, l'adaptabilité des contenus et le développement d'approches centrées sur l'apprenant. De la gestion automatisée des exercices à l'accompagnement intelligent des élèves, l'IA offre des opportunités inédites pour enrichir l'expérience éducative et soutenir l'action des enseignants. Elle ne se limite pas à un simple outil technique, mais tend à redéfinir le rôle même de l'école dans une société en mutation numérique.

Cependant, cette promesse ne peut être dissociée des défis éthiques et sociaux qu'elle soulève, développés dans le deuxième chapitre. L'opacité des algorithmes, les risques liés aux biais, la protection des données personnelles et les inégalités d'accès constituent des enjeux majeurs.

L'IA peut être un outil d'émancipation, mais elle peut également renforcer des formes d'exclusion si son usage n'est pas guidé par une réflexion éthique et sociale solide.

C'est dans cette optique qu'a été présenté le troisième chapitre sur la nécessité d'aller vers une IA responsable. L'éducation à l'IA ne doit pas se limiter à sa dimension technique, mais inclure une approche critique et humaniste. Cela passe par la formation des enseignants, la sensibilisation des élèves et l'implication des parents, afin de construire une culture commune autour d'un usage réfléchi et éclairé.

Cette revue de littérature a montré que l'intelligence artificielle constitue à la fois un puissant moteur d'innovation pédagogique et une source de questionnements éthiques et sociaux. Les travaux existants mettent en avant ses apports en matière de personnalisation des apprentissages, de tutorat intelligent, de suivi des élèves et d'inclusion des publics à besoins spécifiques. Toutefois, ils soulignent également les risques liés à la protection des données, aux biais algorithmiques, aux inégalités d'accès et à la redéfinition du rôle de l'enseignant.

L'état de l'art met ainsi en évidence plusieurs **lacunes** : un manque d'études longitudinales sur l'impact réel de l'IA dans les apprentissages, une faible prise en compte des contextes éducatifs du Sud, et une attention encore limitée aux questions d'équité et de justice sociale.

En conclusion, l'IA en éducation doit être envisagée non comme une simple technologie, mais comme un **enjeu systémique** qui interroge l'avenir même de la pédagogie. L'analyse critique de la littérature existante invite à poursuivre les recherches autour d'une **IA responsable**, conciliant innovation technologique et respect des valeurs éducatives fondamentales.

BIBLIOGRAPHIE

- Baker, R. S., & Siemens, G. (2014). *Educational data mining and learning analytics*. In *Handbook of Learning Analytics*. Society for Learning Analytics Research.
- Bickerstaff, A. (2025). *EdExec Summit: 4 Tips to Plan for Successful AI Adoption*. Tech Learning.
- Chaudhry, M. A., Cukurova, M., & Luckin, R. (2022). *A Transparency Index Framework for AI in Education*. arXiv preprint arXiv:2206.03220
- Lebrun, M. (2007). *Théories et méthodes pédagogiques pour enseigner et apprendre: quelle place pour les TIC?* De Boeck Supérieur.
- O'Neil, C. (2016). *Weapons of Math Destruction: How Big Data Increases Inequality and Threatens Democracy*. Crown.
- Holmes, W., et al. (2021). *Ethics of AI in Education: A Review and Agenda for Further Research*. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 31(2), 241–267.
- Peraya, D. (2014). Un regard critique sur les technologies en éducation. *Distances et médiations des savoirs*, (5)
- Holmes, W., & Tuomi, I. (2022). *Artificial Intelligence in Education: Promise and Implications*. UNESCO.
- Floridi, L., & Cowls, J. (2021). *A Unified Framework of Five Principles for AI in Society*.
- Harvard Data Science Review.
- Baker, R. S., & Siemens, G. (2014). *Educational data mining and learning analytics*. In *Handbook of Learning Analytics*. Society for Learning Analytics Research.
- Selwyn, N. (2019). *Is technology good for education?*. Polity Press.
- Rolfe, M., et al. (2017). *Using Duolingo to support student vocabulary development in an ESL context*. *CALL-EJ*, 18(2), 1–15p.
- Roll, I., & Wylie, R. (2016). *Evolution and revolution in artificial intelligence in education*.
- *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 26(2), 795–817.
- *Wall Street Journal*, 13 août 2010