

L'Intelligence Artificielle au Service de l'Éducation au Maroc : Opportunités, Défis et Perspectives

Artificial Intelligence in the Service of Education in Morocco: Opportunities, Challenges, and Perspectives.

- **AUTEUR 1** : JENFI Yosra,
- **AUTEUR 2** : ZITOUNI Abdelkrim,

(1): Doctorante à la Formation Doctorale : Sciences de l'Éducation, CEDOC : Homme-Société-Education, Structure de Recherche : Politiques Educatives et Dynamiques Sociales (PEDS), Axe de Recherche : Management des Institutions Educatives, Faculté des Sciences de l'Éducation, Université Mohammed V de Rabat, Maroc.

(2): Enseignant-chercheur, Département Innovation Pédagogique et Management des Systèmes d'Éducation et de Formation, Faculté des Sciences de l'Éducation, Université Mohammed V de Rabat, Maroc.



Conflit d'intérêts : L'auteur ne signale aucun conflit d'intérêts.

Pour citer cet article : JENFI. Y & ZITOUNI. A (2024) «

L'Intelligence Artificielle au Service de l'Éducation au Maroc :
Opportunités, Défis et Perspectives »,

IJAME : Volume 02, N° 09 | Pp: 001 – 015.

Date de soumission : Juillet 2024

Date de publication : Août 2024



DOI : 10.5281/zenodo.12772245

Copyright © 2024 – IJAME

Résumé

L'article se penche sur l'impact de l'intelligence artificielle (IA) sur le secteur éducatif au Maroc au cours des vingt dernières années. Il débute en mettant en évidence l'essor du secteur de l'éducation. Ensuite, il identifie plusieurs facteurs contribuant à la détérioration de la qualité de l'éducation, notamment la perte d'autonomie des institutions éducatives. L'importance de moderniser le système éducatif en incorporant des technologies contemporaines, telles que l'IA, est mise en avant pour répondre aux besoins présents et futurs. L'IA permettrait une personnalisation de l'apprentissage, bien que des améliorations soient nécessaires pour optimiser son efficacité. L'article examine également le potentiel de l'IA dans la création de contenu éducatif intelligent pour faire face à la massification des étudiants. L'étude se concentre ensuite sur trois questions clés : les opportunités de l'IA pour améliorer l'éducation au Maroc, les défis à surmonter lors de son intégration, et les perspectives pour l'éducation marocaine grâce à l'IA. La méthodologie de l'étude est expliquée en détail, y compris la collecte de données, la méthode d'analyse, la population étudiée et les instruments de mesure. Le texte se termine en résumant les conclusions primordiales de la recherche et en explorant les problématiques de recherche, offrant ainsi une vue d'ensemble exhaustive des défis associés à l'intégration de l'intelligence artificielle dans le domaine de l'éducation.

Mots clés : Intelligence Artificielle, Education, Management, Personnalisation de l'Apprentissage, Chat GPT

Abstract:

The article examines the impact of artificial intelligence (AI) on the education sector over the past two decades in Morocco. It begins by highlighting the growth of the education sector. The article identifies several factors contributing to the deterioration of the quality of education, including the loss of autonomy of educational institutions. The importance of modernizing the education system by incorporating contemporary technologies such as AI is emphasized to meet current and future needs. AI is seen as a personalized tool for learning, although improvements are needed to optimize its effectiveness. The article also explores the potential of AI in creating intelligent educational content to address the increasing number of students. The study focuses also on three key research questions: the opportunities that AI offers to enhance education in Morocco, the challenges to overcome in its integration, and the prospects for Moroccan education through AI. The methodology of the study is explained in detail, including data collection, analysis method, study population, and measurement instruments. The article concludes by summarizing the main findings of the study and addressing the research questions. It provides a comprehensive overview of the issues related to the adoption of AI in education in Morocco.

Keywords: Artificial Intelligence, management, Education, Personalization of Learning , Chat GPT

Introduction

Au cours des dernières décennies, le secteur éducatif au Maroc a connu une croissance significative, suscitant un débat entre les experts. Certains soulignent l'impact positif des initiatives privées sur cette expansion, tandis que d'autres émettent des réserves quant à leur mise en œuvre hâtive et à leur conformité aux normes éducatives. Des critiques pointent du doigt divers facteurs, tels que la perte d'autonomie des institutions éducatives, la rigidité des structures en place, et des partenariats jugés inappropriés. Face à cette détérioration de la qualité de l'éducation, il est devenu impératif de repenser l'approche éducative et administrative actuelle.

L'intégration des technologies modernes, notamment l'intelligence artificielle (IA), est proposée comme une solution pour répondre aux besoins éducatifs contemporains. Les chercheurs soulignent l'importance d'une mise en œuvre rapide de l'IA dans l'enseignement supérieur marocain, offrant la possibilité de personnaliser l'apprentissage pour chaque étudiant. Cependant, il est crucial de noter que l'IA actuelle nécessite encore des améliorations pour répondre pleinement aux besoins éducatifs. Des exemples tels que les chatbots alimentés par l'IA et les contenus éducatifs intelligents démontrent le potentiel de cette technologie dans le domaine de l'éducation. Néanmoins, son efficacité dépendra de l'adoption par toutes les parties prenantes, y compris les étudiants, les enseignants et le personnel administratif.

Dans ce contexte, cette étude se concentre sur l'examen des questions de recherche suivantes, qui visent à éclairer les divers aspects liés à l'adoption de l'Intelligence Artificielle (IA) dans le domaine de l'éducation au Maroc :

Quelles sont les opportunités concrètes que l'IA offre pour optimiser le système éducatif au Maroc ?

Quels sont les défis et les obstacles à surmonter lors de l'intégration de l'Intelligence Artificielle dans l'éducation marocaine et comment peuvent-ils être abordés ?

Quelles perspectives s'ouvrent pour l'avenir de l'éducation au Maroc grâce à l'utilisation croissante de l'Intelligence Artificielle et quelles sont les implications pour les enseignants, les élèves et le système éducatif dans son ensemble ?

La structure de l'article est conçue pour explorer ces questions de manière systématique et détaillée. La deuxième section se concentrera sur la synthèse des recherches existantes dans le domaine de l'intelligence artificielle (IA), de l'éducation et de l'apprentissage, en mettant en lumière les différentes perspectives théoriques et les modèles utilisés pour comprendre les attitudes à l'égard de l'IA, ainsi que les facteurs qui peuvent influencer son adoption au Maroc. Nous examinerons en profondeur les travaux antérieurs pertinents afin de fournir un contexte solide à notre propre étude.

Ensuite, la troisième section sera consacrée à la méthodologie. Nous présenterons en détail les méthodes utilisées pour la collecte des données, ainsi que les techniques d'analyse mises en œuvre dans cette recherche. De plus, nous fournirons des informations détaillées sur la population étudiée, ainsi que sur les instruments utilisés pour mesurer les différentes variables, garantissant ainsi la transparence et la rigueur de notre approche méthodologique.

Les résultats de notre étude et leur discussion seront exposés dans la quatrième section. Nous présenterons les résultats de notre analyse quantitative de manière claire et concise, puis nous examinerons leurs implications pour la compréhension des attitudes et des comportements liés à l'IA dans le contexte marocain. Cette section sera également l'occasion d'explorer les implications pratiques de nos résultats pour la politique éducative et l'innovation technologique.

Enfin, nous conclurons notre article par une synthèse des principales conclusions de notre étude dans la dernière section. Nous reviendrons sur les questions de recherche initiales, en mettant en évidence les contributions de notre recherche à la littérature existante sur ce sujet. De plus, nous identifierons les lacunes potentielles dans notre travail et suggérerons des pistes pour de futures recherches dans ce domaine en pleine évolution.

Revue de littérature

1. L'Intelligence Artificielle

L'intelligence artificielle (IA) et l'éducation, Baker et Smith (2019) donnent une définition large de l'IA : « Ordinateurs qui effectuent des tâches cognitives, généralement associées à l'esprit humain, en particulier l'apprentissage et la résolution de problèmes » (p. 10). Ils expliquent que l'IA ne décrit pas une seule technologie. Il s'agit d'un terme général qui décrit une série de technologies et de méthodes, telles que l'apprentissage automatique, le traitement du langage naturel, l'exploration de données, les réseaux neuronaux ou un algorithme.

2. L'Intelligence Artificielle dans l'Éducation

Les utilisations de l'intelligence artificielle (IA) dans l'éducation sont en augmentation et ont reçu beaucoup d'attention ces dernières années. L'intelligence artificielle et les technologies d'apprentissage adaptatives sont présentées comme des développements importants dans le domaine des technologies éducatives dans le rapport Horizon 2018 (Educause, 2018). Selon le rapport, les experts prévoient une croissance de 43 % de l'AI dans l'éducation au cours de la période 2018-2022, bien que le rapport Horizon 2019 Higher Education Edition (Educause, 2019) prévoie que les applications de l'AI liées à l'enseignement et à l'apprentissage devraient connaître une croissance encore plus importante. Le domaine de l'IA est issu de l'informatique et de l'ingénierie, mais il est fortement influencé par d'autres disciplines telles que la philosophie, les sciences cognitives, les neurosciences et l'économie. Étant donné la nature interdisciplinaire de ce domaine, les chercheurs en IA ne s'accordent guère sur une définition et une compréhension commune de l'IA - et de l'intelligence en général (Tegmark, 2018). En ce qui concerne l'introduction d'outils et de services basés sur l'IA dans l'enseignement, cette dernière est déjà introduite dans le domaine de l'enseignement supérieur, bien que de nombreux enseignants ignorent sa portée et, surtout, en quoi elle consiste (Hinojo-Lucena et al. 2019).

3. Stratégie d'Apprentissage

Une autre tendance importante dans l'utilisation de l'intelligence artificielle est celle de l'apprentissage adaptatif. Dans le cadre de l'apprentissage adaptatif, les technologies permettent avant tout d'adapter facilement et de manière dynamique les parcours d'apprentissage aux besoins et aux caractéristiques des apprenants. Ainsi, l'apprentissage adaptatif est une méthode

pédagogique qui utilise l'IA pour structurer l'apprentissage en tenant compte des capacités ou des besoins individuels de chaque apprenant (Karsenti 2018). Cependant, les solutions d'intelligence artificielle concernent des tâches qui peuvent être automatisées, mais ne peuvent pas encore être envisagées comme une solution pour des tâches plus complexes. Popenici et Kerr (2017) définissent l'apprentissage automatique comme une sous-discipline de l'intelligence artificielle qui comprend des logiciels capables de reconnaître des modèles, de faire des prédictions et d'appliquer des modèles nouvellement découverts à des situations qui n'étaient pas incluses ou couvertes par leur conception initiale. Le recours à des stratégies d'apprentissage particulières favorise un traitement en profondeur. Cette manière d'intégrer les savoirs prend en compte un ensemble de mesures prises par les apprenants, ces derniers permettent de promouvoir l'utilisation de stratégies d'apprentissage chez l'apprenant, lui permettant de valoriser et d'organiser les informations reçues afin de pouvoir les comprendre et les intégrer dans sa pratique sur un continuum de temps (Larue & Hrimech, 2009). Pour Viau (2014), en éducation, l'intérêt porté aux stratégies d'apprentissage s'est accru avec l'idée de compétences. En raison de leur nature, les stratégies d'apprentissage ont également été un enjeu crucial pour les concepteurs pédagogiques parce qu'elles doivent élaborer des systèmes d'enseignement qui tiennent compte des stratégies d'apprentissage de chaque élève, tant dans l'enseignement en groupe que dans les contextes d'apprentissage individuels.

Méthodologie

Afin de confirmer la validité du modèle conceptuel ainsi que des hypothèses, des travaux d'enquête sont nécessaires. À cette fin, nous avons élaboré des questionnaires en suivant un processus de développement d'échelle méthodique. Ces questionnaires comprenaient un ensemble de 12 énoncés sous forme de questions, englobant une gamme variée d'aspects relatifs à l'intégration de la technologie de l'IA dans le domaine de l'éducation au Maroc. Ces questions ont porté principalement sur les thèmes suivants : la personnalisation du contenu éducatif, l'amélioration de l'accessibilité à l'éducation grâce à l'IA, les principaux défis et obstacles liés à l'IA dans l'éducation, les opportunités perçues pour améliorer le système éducatif au Maroc grâce à l'IA, les perspectives futures de l'éducation au Maroc grâce à l'intelligence artificielle, l'influence prévue de l'IA sur les enseignants, l'expérience préalable des répondants avec les technologies basées sur l'IA dans le cadre de leurs études, et enfin, l'utilisation actuelle d'applications ou de plateformes d'apprentissage basées sur l'IA dans le cadre de leurs études.

Pour sélectionner nos répondants, nous avons administré ces questionnaires à la faculté des sciences de l'éducation en décembre 2023, sollicitant la participation d'étudiants et de membres du personnel administratif, totalisant 320 participants. Nous avons collecté leurs réponses et obtenu leur accord pour recueillir leurs avis sur les 12 questions.

Choix de la Taille de l'Échantillon

1. Représentativité Statistique :

Une taille d'échantillon de 103 participants est suffisamment grande pour obtenir une estimation statistiquement significative des perceptions des participants. Ce nombre permet de réduire l'erreur d'échantillonnage.

2. Variabilité et Diversité :

La région de Rabat-Salé-Kénitra comprend une diversité d'établissements universitaires. En incluant un échantillon de 103 participants, nous augmentons la probabilité de capturer cette diversité, ce qui enrichit la compréhension des différentes perceptions et attitudes envers l'IA dans l'éducation.

3. Précision des Résultats :

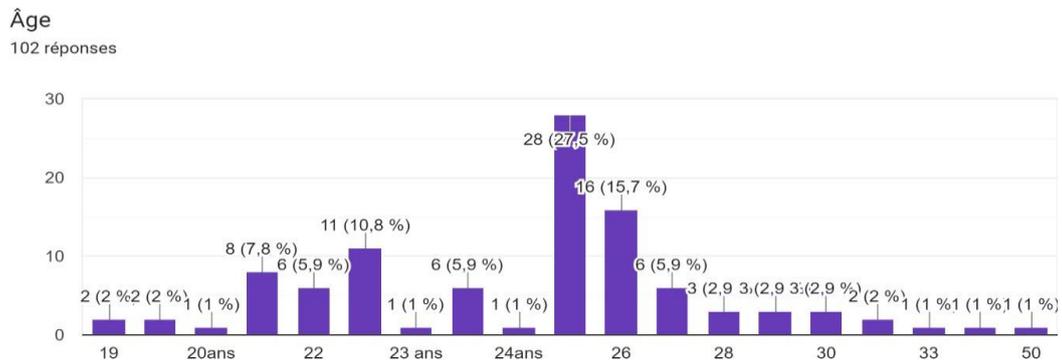
Une taille d'échantillon plus grande permet d'obtenir des résultats plus précis et fiables. En ayant 100 répondants, nous pouvons atteindre un niveau de confiance élevé dans les estimations des moyennes et des proportions des réponses, ainsi que dans l'analyse des sous-groupes au sein de l'échantillon.

L'analyse du questionnaire : Premier N1 :

Le sexe	
Masculine	41%
Feminine	59%

Source : Résultats de l'analyse du questionnaire

Graphe N1 :



Source : Résultats de l'analyse du questionnaire

Tableau N 2 :

Niveau d'étude	Pourcentage
LICENCE	22%
MASTER	49%
DOCTORAT	29.7%

Source : Résultats de l'analyse du questionnaire

Les données éducatives des répondants de l'enquête révèlent un aperçu intéressant de la composition de l'échantillon. En ce qui concerne le sexe, l'enquête a attiré un nombre légèrement plus élevé de répondantes féminines. Pour l'âge, la majorité des répondants se situent dans une tranche d'âge relativement jeune, avec une concentration significative entre 22 et 28 ans, ce qui suggère que la population interrogée est principalement composée d'étudiants. Quant au niveau d'éducation, l'échantillon est diversifié, avec 48 répondants titulaires d'une maîtrise, 22 avec une licence et 30 ayant obtenu un doctorat.

Tableau N3 : Les perspectives d'amélioration du système éducatif marocain grâce à l'Intelligence Artificielle.

Les choix	Les pourcentages
Personnalisation de l'apprentissage	27,2%
Amélioration de l'accessibilité à l'éducation	39,8%
Analyse de données pour l'amélioration des enseignements	21,4%
Automatisation des tâches administratives	11,7%

Source : Résultats de l'analyse du questionnaire

Les réponses des participants indiquent que l'Intelligence Artificielle offre plusieurs opportunités perçues pour améliorer le système éducatif au Maroc. Environ 40 répondants estiment que l'IA peut contribuer à l'amélioration de l'accessibilité à l'éducation. 27 répondants voient dans l'IA la possibilité de personnaliser l'apprentissage, ce qui permettrait de répondre aux besoins individuels des élèves. 21 répondants reconnaissent le potentiel de l'IA pour l'analyse de données en vue d'améliorer l'enseignement, tandis que 11 répondants considèrent que l'IA peut automatiser les tâches administratives.

Tableau N4 : Les défis et obstacles majeurs dans intégration de IA dans l'éducation au Maroc

Les choix	Les réponses en pourcentages
Manque de formation des enseignants	25.2%
Coût élevé de la technologie	35%
Préoccupations liées à la confidentialité des données	20.4%
Résistance au changement	19.4%

Source : Résultats de l'analyse du questionnaire

Les répondants ont identifié le manque de formation des enseignants comme un problème majeur, soulignant la nécessité de préparer le personnel éducatif à utiliser efficacement les technologies basées sur l'IA. De plus, le coût élevé de la technologie pose un défi financier important pour les établissements éducatifs. Les préoccupations concernant la confidentialité des données sont également présentes, mettant en lumière l'importance de garantir la sécurité des informations personnelles des élèves et des enseignants. Enfin, la résistance au changement au sein du système éducatif peut entraver l'adoption réussie de l'IA.

Question N7 : On a posé une autre question qui a été ouverte pour chacun s'exprimer son propre avis, La question est la suivante : Comment pensez-vous que ces défis pourraient être abordés de manière efficace ?

Les réponses suggèrent plusieurs mesures pour aborder efficacement les défis liés à l'intégration de l'Intelligence Artificielle dans l'éducation au Maroc

. Formation des enseignants et des élèves.

. Sensibilisation à l'éthique de l'IA.

- . Implication de l'État dans l'investissement en capital humain.
- . Collaboration avec l'industrie et la recherche.
- . Développement de programmes spécifiques à l'IA pour les étudiants.
- . Introduction progressive de l'IA pour minimiser la résistance au changement.

Tableau N5 : L'avenir de l'éducation au Maroc à l'ère de l'Intelligence Artificielle : Perspectives prometteuse

LES CHOIX

Amélioration de la qualité de l'enseignement	66%
Accès à l'éducation pour des populations éloignées	37%
Création de nouvelles opportunités d'emploi	27,2%
Besoin accru de compétences en technologie	22.3%

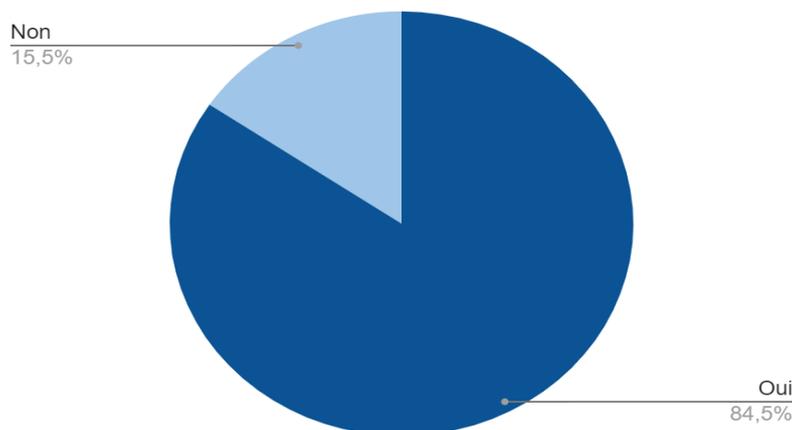
Source : Résultats de l'analyse du questionnaire

Selon les réponses obtenues, la majorité des participants voient dans cette technologie l'opportunité d'améliorer la qualité de l'enseignement en introduisant des méthodes d'apprentissage personnalisées et efficaces. De plus, l'IA offre la possibilité de rendre l'éducation plus accessible aux populations éloignées grâce à des ressources numériques en ligne, contribuant ainsi à réduire les disparités éducatives.

La question N8 : Comment pensez-vous que l'Intelligence Artificielle pourrait influencer les enseignants, les élèves et le système éducatif dans son ensemble au Maroc ?

Les réponses expriment un large éventail de perspectives sur la manière dont l'Intelligence Artificielle (IA) pourrait influencer l'éducation au Maroc. En général, elles indiquent que l'IA pourrait apporter des améliorations significatives, tant pour les enseignants que pour les élèves, ainsi que pour le système éducatif dans son ensemble. Les avantages potentiels comprennent la personnalisation de l'apprentissage, l'automatisation des tâches administratives, l'accès à des ressources éducatives adaptées, la détection de besoins spéciaux chez les élèves, la possibilité de suivre les performances et la fourniture de recommandations pertinentes. Cependant, certaines réponses soulignent également la nécessité de gérer les implications sur l'emploi des enseignants, de garantir l'équité dans l'accès à la technologie et de maintenir un équilibre entre l'IA et les interactions humaines pour un apprentissage complet. Dans l'ensemble, il semble y avoir un consensus sur le potentiel transformateur de l'IA dans le domaine de l'éducation au Maroc, tout en reconnaissant les défis et les considérations éthiques qui l'accompagnent.

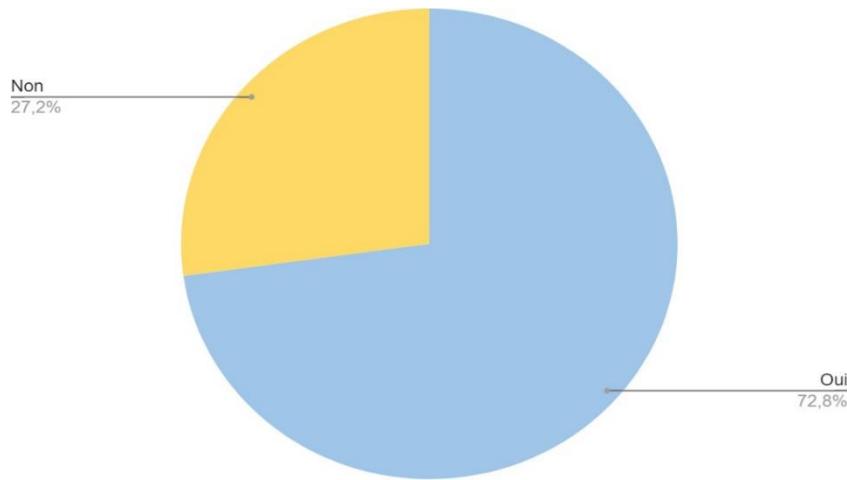
Graphique N1 : Expérience préalable avec des technologies basées sur l'Intelligence Artificielle au cours de vos études ?



Source : Résultats de l'analyse du questionnaire

Les réponses montrent que la grande majorité, soit 86 personnes sur 103, ont déjà été exposées à des technologies basées sur l'Intelligence Artificielle dans le cadre de leurs études. Cependant, il est également important de noter que 19 personnes n'ont pas encore été exposées à de telles technologies, ce qui approuve la diversité des expériences éducatives en ce qui concerne l'IA.

Graphe N2 : L'usage d'applications ou de plateformes d'apprentissage basées sur l'Intelligence Artificielle dans mes études actuelles.



Source : Résultats de l'analyse du questionnaire

Les réponses indiquent que la majorité des personnes interrogées, soit 75 personnes sur 103, utilisent actuellement des applications ou des plateformes d'apprentissage basées sur l'Intelligence Artificielle dans le cadre de leurs études. Cela suggère que l'IA est de plus en plus intégrée dans les environnements éducatifs, offrant aux étudiants des outils technologiques pour améliorer leur apprentissage. Cependant, il est important de noter que 28 personnes n'utilisent pas encore de telles applications ou plateformes, ce qui montre la diversité des expériences éducatives en ce qui concerne l'IA.

Présentation et Discussion des Résultats

Composition de l'échantillon L'analyse de la composition de notre échantillon révèle une légère prédominance de répondantes féminines, suggérant une participation équilibrée des deux sexes dans le contexte de l'éducation marocaine. La tranche d'âge principalement représentée (22-28 ans) correspond à une population majoritairement composée d'étudiants, ce qui renforce la validité de nos résultats dans le contexte éducatif. En termes de niveau d'éducation, notre échantillon est diversifié, avec une proportion significative de répondants titulaires d'une maîtrise, reflétant ainsi une variété de perspectives dans notre étude.

Opportunités perçues et défis liés à l'intégration de l'IA dans l'éducation marocaine Les résultats de notre enquête mettent en évidence plusieurs opportunités perçues pour L'emploi de l'intelligence artificielle dans le système éducatif marocain, telles que l'amélioration de l'accessibilité à l'éducation et la personnalisation de l'apprentissage pour répondre aux besoins individuels des élèves et des étudiants. Cependant, des défis majeurs ont également été identifiés, notamment le manque de formation des enseignants et le coût élevé de la technologie. Ces obstacles soulignent la nécessité de développer des stratégies efficaces pour intégrer l'IA de manière significative dans l'éducation au Maroc.

Solutions proposées pour surmonter les défis Les réponses des participants suggèrent plusieurs mesures pour aborder efficacement les défis identifiés. Parmi celles-ci, la formation des enseignants et des élèves est largement recommandée, afin de garantir une utilisation efficace des technologies basées sur l'IA dans l'apprentissage. De plus, l'implication de l'État dans l'investissement en capital humain et la collaboration avec l'industrie et la recherche sont également soulignées comme des éléments clés pour surmonter les obstacles à l'intégration de l'IA dans l'éducation marocaine.

Perspectives sur l'avenir de l'éducation avec l'IA Les réponses des participants mettent en avant des perspectives prometteuses pour l'avenir de l'éducation avec l'IA au Maroc. En particulier, l'IA est perçue comme une opportunité de renforcer la qualité de l'enseignement en introduisant des méthodes d'apprentissage plus personnalisées et efficaces. De plus, l'IA offre la possibilité de rendre l'éducation plus accessible aux populations éloignées, ce qui contribue à réduire les disparités éducatives dans le pays. Influence de l'IA sur les enseignants, les étudiants et le système éducatif Les réponses des participants reflètent une diversité de perspectives sur l'influence potentielle de l'IA dans l'éducation marocaine. Alors que certains soulignent les avantages de l'IA, tels que la personnalisation de l'apprentissage et l'accès à des ressources éducatives adaptées, d'autres expriment des préoccupations concernant l'impact sur l'emploi des enseignants et l'équité dans l'accès à la technologie. Ces résultats soulignent la nécessité de prendre en compte ces aspects dans le développement de politiques éducatives axées sur l'IA.

Conclusion :

À ce jour-là, les conséquences complètes du développement de l'intelligence artificielle ne peuvent pas encore être totalement anticipées. Cependant, il est de plus en plus évident que l'IA jouera un rôle majeur dans le domaine de la technologie éducative au cours des 20 prochaines années. Les outils et services basés sur l'IA ont un énorme potentiel pour soutenir les étudiants, les enseignants et les administrateurs tout au long du parcours éducatif. Les applications mentionnées dans cet article offrent d'importantes opportunités pédagogiques en permettant la création de systèmes intelligents pour le soutien des étudiants, ainsi que pour la personnalisation de l'apprentissage dans des environnements d'enseignement adaptatifs. L'intégration de l'IA pourrait contribuer à résoudre le problème de l'accès à l'éducation pour un grand nombre d'étudiants, en leur offrant des opportunités d'apprentissage flexibles, interactives et personnalisées. De plus, l'IA pourrait également alléger la charge de travail des enseignants en automatisant des tâches fastidieuses telles que la correction de centaines, voire de milliers de devoirs. Cela leur permettrait de se concentrer davantage sur leur rôle essentiel, à savoir l'enseignement humain empathique. Il est essentiel de mettre en avant que la technologie éducative ne se limite pas uniquement à la technologie elle-même. Nous devons également prendre en considération les aspects pédagogiques, éthiques, sociaux, culturels et économiques de l'intégration de l'intelligence artificielle (IA) dans l'éducation. Il est risqué de considérer les données et la programmation comme des sources absolues de guidance et de soutien, plutôt que de les voir comme des ressources relatives (Selwyn 2016). L'éducation est un domaine bien trop complexe pour être réduit à une simple analyse de données et d'algorithmes. Tout comme avec les technologies numériques en général, les données numériques ne fournissent pas une solution technique simple aux défis de l'éducation, quel que soit leur niveau de qualité. Au lieu de nous efforcer de réaliser ce qui est techniquement possible, il est impératif de nous demander constamment ce qui a un sens pédagogique.

References

Abu-Shanah, E., & Pearson, J. 2009. Validation du processus d'instrumentation bancaire sur Internet en Jordanie. *L'International Arab Journal of Information Technology*.

Agarwal, P. 2005. L'enseignement de l'ingénierie en Inde : Réalités changeantes et réponses. Dans : *L'enseignement de l'ingénierie - une vision pour un meilleur avenir*. Association des ingénieurs indiens.

Ahmad, T. 2019. Scenario based approach to re-imagining future of higher education which prepares students for the future of work. *Higher Education, Skills and Work-Based Learning*, 10(1), 217–238. <https://doi.org/10.1108/HESWBL-12-2018-0136>.

Aluko, R. O., Adenuga, O. A., Kukoyi, P. O., Soyngbe, A. A., & Oyedeji, J. O. 2016. Predicting the academic success of architecture students by pre-enrolment requirement: Using machine-learning techniques. *Construction Economics and Building*, 16(4), 86–98. <https://doi.org/10.5130/AJCEB.v16i4.5184>.

Baker, R. S. 2016. Stupid Tutoring Systems, Intelligent Humans. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 26(2), 600–614. <https://doi.org/10.1007/s40593-016-0105-0>.

Baker, T., & Smith, L. 2019. Educ-AI-tion rebooted? Exploring the future of artificial intelligence in schools and colleges. Retrieved from Nesta Foundation website: https://media.nesta.org.uk/documents/Future_of_AI_and_education_v5_WEB.pdf

Becker, B. 2018. Artificial Intelligence in Education: What is it, Where is it Now, Where is it Going? In B. Mooney (Ed.), *Ireland's Yearbook of Education* (pp. 42-46). Dublin : Education Matters.

Casamayor, A., Amandi, A., & Campo, M. 2009. Intelligent assistance for teachers in collaborative e-learning environments. *Computers & Education*, 53(4), 1147–1154. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2009.05.025>.

Chrisinger, D. 2019. The solution lies in education: Artificial intelligence & the skills gap. *On the Horizon*, 27(1).

Cox, J. 2012. Sécurité des utilisateurs des systèmes d'information : Un modèle structuré de l'écart entre le savoir et l'action. *Informatique et Comportement Humain*.

Freeman, D., & Johnson, K. 1998. Reconceptualizing the Knowledge-Base of Language Teacher Education. *TESOL Quarterly*, 32, 397-416. DOI: 10.2307/3588114.

Levin, B.B., & Ammon, P.A. 1996. A Longitudinal Study of the Development of Teachers' Pedagogical Conceptions : The Case of Ron. *Teacher Education Quarterly*, 23, 5-25.

Luangsay-Catelin, C., & Rajaa Roybier-Mtanios, R. 2018. Peut-on parler de performance à l'université ? Rôle et influence des technologies d'information. *AIRMAP "Gestion et management public"*, 7(1), 71–83.

Martinet, A.-C., & Menger, P.-M. 2019. La recherche en stratégie et management : Exit, voice or loyalty? *Revue française de gestion*, 285, 13–28.

Orlando, J. 2014. Teachers' changing practices with information and communication technologies: an up-close, longitudinal analysis. *Research in learning technology*, 22(1), 21354