

Intelligence artificielle et performance du secteur de l'enseignement supérieur marocain : Enjeux et interactions

Artificial intelligence and performance in the Moroccan higher education sector: Issues and interactions

MANTOUZI Sara

Doctorante en sciences de gestion
Ecole nationale de commerce et de gestion de Casablanca (ENCG-C)
Université HASSAN II – Maroc
Laboratoire de Recherche Prospective en Finance et Gestion (LRPFG)
Mantouzi.sarah@gmail.com

Pr. SAID Youssef

Enseignant chercheur
Ecole nationale de commerce et de gestion de Casablanca (ENCG-C)
Université HASSAN II – Maroc
Laboratoire de Recherche Prospective en Finance et Gestion (LRPFG)
saiyoussef@yahoo.fr

Date de soumission : 25/09/2023

Date d'acceptation : 08/11/2023

Pour citer cet article :

MANTOUZI.S & SAID.Y (2023) « Intelligence artificielle et performance du secteur de l'enseignement supérieur marocain : Enjeux et interactions », Revue Française d'Économie et de Gestion « Volume 4 : Numéro 11 » pp : 21 – 42.

Author(s) agree that this article remain permanently open access under the terms of the Creative Commons Attribution License 4.0 International License



Résumé

L'intelligence artificielle (IA) a entraîné une transformation significative au niveau du secteur de l'enseignement supérieur au Maroc. Cette transformation touche la majorité des aspects de l'expérience éducative, allant de l'enseignement à l'apprentissage en passant par la gestion des établissements. L'IA permet d'automatiser les processus administratifs, et d'analyser des données massives, améliorant ainsi l'efficacité de gestion et d'exploitation des données. Cet article vise à fournir une compréhension théorique de l'importance de l'IA et son impact sur la performance du secteur de l'enseignement supérieur au niveau du Maroc. A cet effet, nous avons effectué une revue de littérature afin de déterminer les différentes perspectives, les avantages liés à l'usage de l'intelligence artificielle, les enjeux qui en découlent, et d'identifier les différentes variables qui peuvent influencer la performance du l'enseignement supérieur marocain dans le cadre de l'IA. Cette revue de littérature nous a conduit à établir notre modèle conceptuel qui présente le chemin menant à la performance du secteur de l'enseignement supérieur marocain.

Mots clés : Intelligence artificielle ; performance ; enseignement supérieur ; éthique ; soft skills.

Abstract

Artificial Intelligence (AI) has brought about a significant transformation in the Moroccan higher education sector. This transformation impacts different aspects like: educational experience, teaching, learning, and management. AI enables the automation of administrative processes and the analysis of massive datasets, which allows the improvement of data management and operations. This article aims to understand the relevance of AI and its influence on the Moroccan higher education sector performance. For that purpose, we conducted a literature review to determine the perspectives, advantages of AI utilization, resulting challenges, and to identify various variables that can influence the performance of the Moroccan higher education sector in the context of AI. This literature review led us to establish our conceptual model that outlines the path to achieve performance in the Moroccan higher education sector.

Keywords: Artificial intelligence; performance; higher education; ethics; soft skills.

Introduction

Au cours des dix dernières années, l'Intelligence artificielle a fait l'objet d'un développement considérable et a suscité une attention particulière. Nous participons aujourd'hui à l'introduction des avancées technologiques dans plusieurs domaines. En effet, les différents acteurs accordent une place importante à l'intelligence artificielle, elle est utilisée dans les fonctions principales comme la logistique, la formation, l'analyse des grandes bases de données, etc. L'intelligence artificielle offre des technologies qui permettent d'optimiser les processus internes, assurer une efficacité dans l'exécution des tâches, une automatisation de certaines tâches, et une meilleure productivité.

La conjoncture actuelle se caractérise par une intensification des innovations et l'apparition de nouvelles technologies. L'IA permet d'analyser une grande capacité de données pour les transformer en informations pertinentes, réduisant ainsi l'incertitude et les risques qui découlent de l'environnement interne et externe. Le secteur de l'enseignement supérieur fait face à un nouveau défi lié à la gestion d'une quantité importante de données provenant de plusieurs sources, sous forme structurée et non structurée. L'intelligence artificielle répond parfaitement à ce nouveau challenge, elle offre la possibilité de traiter les données dans des systèmes intelligents, permettant ainsi de faire des prédictions, des planifications, optimiser les ressources, etc. ce qui permet de fonctionner et d'atteindre les objectifs de manière efficace.

Les nouvelles technologies de l'information et de la communication ont connu un développement significatif, et ont engendré une augmentation massive de l'usage du numérique dans les différentes universités et établissements d'enseignement supérieur. Aujourd'hui, les données sont collectées, stockées et traitées dans des bases de données institutionnelles. Ces données proviennent de diverses sources, comme les bases de données, les plateformes éducatives, l'Open Data, les environnements numériques de travail, les MOOC, les réseaux sociaux, etc. Cette situation a entraîné une explosion des données numériques qui ne peuvent être gérées et traitées efficacement par les systèmes d'information classiques en raison de leur volume.

Face à cette quantité massive de données, les universités, doivent adopter de nouvelles technologies ayant la capacité de traiter et d'analyser ces immenses flux d'informations en temps réel. Cette démarche vise à simplifier le processus décisionnel et de s'ajuster exactement

aux changements de leur contexte. Plusieurs études ont confirmé que ces dernières années, le secteur de l'enseignement supérieur s'est lancé dans l'exploration des possibilités pédagogiques fournies par l'intelligence artificielle. L'objectif est d'améliorer les compétences liées à l'apprentissage en se basant sur les données des étudiants, à leurs comportements, et aux processus d'apprentissage (JMOULA and BELOUALI, 2022).

Afin d'assurer la qualité de l'enseignement, il est essentiel de prêter une attention particulière à quelques critères essentiels (Kremer et al., 2013). En effet, les chercheurs jugent qu'il est impératif d'adopter les technologies les plus récentes, telles que l'intelligence artificielle (IA), au niveau du secteur de l'enseignement supérieur au Maroc, comme le met en avant l'étude de (Croxford and Raffe, 2015). Selon (HALI and ELHAOUD, 2023) l'intelligence artificielle permet de personnaliser l'apprentissage de manière à s'adapter aux besoins particuliers de chaque groupe d'étudiants. L'intelligence artificielle peut également être employée dans la création d'un "contenu intelligent". Nous pouvons citer les guides numériques liés aux manuels scolaires ou les plateformes d'apprentissage numériques adaptées en fonction de chaque niveau d'enseignement.

Il existe peu d'études réalisées de manière explicite portant sur l'utilisation de l'intelligence artificielle dans le secteur de l'enseignement supérieur (Agarwal et al., 2005). Dans ce contexte, Nous souhaitons montrer à travers une revue de littérature l'importance d'une application rapide de l'intelligence artificielle dans le secteur de l'enseignement supérieur marocain et son impact sur la performance de ce secteur à travers la construction d'un modèle conceptuel qui regroupe l'ensemble des variables nécessaires à l'évaluation de la performance de l'enseignement supérieur dans le cadre de l'intelligence artificielle. Nous allons donc essayer de répondre à la question suivante : **Comment peut-on assurer une performance dans le secteur de l'enseignement supérieur marocain à travers une application rapide de l'intelligence artificielle ?**

Pour apporter des éléments de réponse à notre problématique, nous allons présenter dans un premier temps le concept de l'intelligence artificielle, son historique, son processus de construction et sa relation avec le concept du Big Data. Ensuite, nous allons essayer de contextualiser le concept de l'intelligence artificielle (IA) au niveau du secteur de l'enseignement supérieur, aborder le cas de l'application de l'IA dans le contexte marocain, et les principaux enjeux des institutions de ce secteur dans le contexte du Big Data. Finalement,

nous allons présenter un modèle conceptuel qui regroupe les variables essentielles à l'évaluation de la performance du secteur de l'enseignement supérieur dans le cadre de l'IA.

1. Revue de littérature sur le concept de l'intelligence artificielle (IA)

Dans ce point nous allons présenter les différentes définitions du concept « intelligence artificielle », son historique, son processus de construction, et sa relation avec le concept « Big Data ».

1.1. Historique de l'intelligence artificielle

Selon (BOUSHABA and CHAKOR, 2023), depuis les années 1950, les scientifiques s'intéressent à l'IA, ils ont adopté la logique formelle et la théorie des ensembles, pour explorer la création des machines qui imitent le raisonnement humain. Or, ces méthodes n'étaient pas assez puissantes pour modéliser la complexité liée au monde réel.

Durant les années 1960, des pionniers dans la recherche comme John McCarthy, Marvin Minsky et Claude Shannon ont développé des techniques d'apprentissage automatique, ainsi que des réseaux de neurones, qui représentent l'origine de l'intelligence artificielle actuelle.

Le système expérimental MYCIN, introduit en 1979, constitue un événement marquant dans l'histoire de l'IA, car il a permis de résoudre des problèmes concrets dans la médecine. L'IA a connu un progrès considérable dans les années 1980 et 1990, avec l'apparition de la reconnaissance vocale, la vision par ordinateur, et la traduction automatique. Le champion du monde d'échecs Garry Kasparov a perdu contre l'ordinateur Deep Blue d'IBM en 1997. Cet événement a été un jalon significatif dans l'évolution de l'IA. L'IA a réalisé des progrès considérables dans les années 2000 et 2010, en profitant de l'augmentation de la capacité de calcul, de la disponibilité des données et des innovations des méthodes d'apprentissage profond. Aujourd'hui, L'IA est présente dans notre vie quotidienne et sert à de nombreuses fins, comme les assistants personnels et les voitures autonomes.

1.2. Définition de l'IA

La notion de l'intelligence artificielle (IA) est née dans les années 1956. En effet, John McCarthy a lancé dans la conférence estivale de la prestigieuse Université de Dartmouth au New Hampshire les prémises d'une technologie non développée dans le temps et omniprésente dans notre quotidien actuel (Nilsson, 1982). Il a fait sa proposition de recherche. Son but était

d'impressionner, mais surtout de collecter des fonds pour son idée révolutionnaire. L'objectif était de démontrer qu'un ordinateur pouvait résoudre des problèmes par lui-même (Morawski, 2006).

(Shapiro, 1992) a défini l'intelligence artificielle en tant que domaine de la science et de l'ingénierie qui traite de la compréhension, par le biais d'un ordinateur, du comportement intelligent et de la création de systèmes artificiels qui reproduisent ce comportement. (Luger and Stubblefield, 1993) considère l'IA comme la partie de l'informatique consacrée à l'automatisation de comportements intelligents.

(Minsky, 2006) précise que l'intelligence artificielle est la science qui programme les ordinateurs pour effectuer des tâches qui nécessitent de l'intelligence lorsqu'elles sont réalisées par des êtres humains. Selon cet auteur, l'intelligence artificielle ne peut réaliser un vrai raisonnement si elle ne comprend pas les émotions.

D'après la définition de (Russell and Norvig, 2010), L'IA entre dans le champ des technologies de l'information qui vise à créer des machines pouvant réaliser des activités normalement liées à l'intelligence humaine, comme la perception, la décision, la compréhension du langage, et l'apprentissage.

(Vassos and Levesque, 2013) considèrent que l'IA est un domaine qui analyse le comportement intelligent en termes computationnels. (Nilsson, 2005) évoque que l'objectif scientifique à long terme de l'IA est lié à la mécanisation de l'intelligence humaine.

L'intelligence artificielle est un terme ambigu, il est difficile de donner une définition à cette notion (ZOUHRI, 2019). Chaque programme à base d'IA est personnalisé et unique. Il dépend des objectifs du développeur et des outils utilisés pour sa création (Schank and Owens, 1987).

La norme (ISO/IEC 2382-28, 1995) définit l'intelligence artificielle comme la « capacité d'une unité fonctionnelle à exécuter des fonctions généralement associées à l'intelligence humaine, telles que le raisonnement et l'apprentissage ».

Selon (Accenture Technology Vision, 2017), l'IA est constitué de l'ensemble de technologie permettant aux machines intelligentes d'atteindre les capacités humaines. Ces technologies sont

liées au traitement du langage naturel à travers des machines learning, deep learning, des chatbots, de la reconnaissance faciale et vocale, etc.

L'IA permet de faciliter l'analyse d'une grande quantité de données générées par le Big Data, d'ailleurs selon le rapport de (CIGREF, 2018) : « la gouvernance des actions sur l'IA est fortement corrélée avec la gouvernance Data et la gouvernance numérique. Cette gouvernance est un élément clé de la construction dynamique de l'IA ».

L'association entre plusieurs disciplines à la fois, contribue à l'évolution de la conception des algorithmes et permet de fournir des informations pertinentes pour prendre les meilleures décisions.

1.3. Le processus de construction de l'intelligence artificielle

Le processus de construction de l'intelligence artificielle se base principalement sur trois approches à savoir (ZOUHRI, 2019) :

- Les algorithmes : Un algorithme est composé d'une suite d'instructions élémentaires qui permettent de résoudre un problème.
- Le neuronique : Un système dont la conception est à l'origine inspirée du fonctionnement des neurones biologiques, Il s'applique aux ordinateurs capables d'apprendre sans être directement programmés. À force d'apprentissage, le système peut communiquer des conclusions à donner face à une situation nouvelle.
- Les systèmes experts : Ils s'appuient sur la connaissance du domaine, communiquée au préalable par un expert. En se basant sur les connaissances de l'expert, l'IA imite son raisonnement dans un domaine particulier.

Ces trois approches de l'IA consistent à faire reproduire, par un système informatique, le raisonnement humain et l'acquisition de la connaissance.

1.4. Intelligence artificielle et Big Data

L'analyse du Big Data est le processus par lequel l'entreprise peut gérer, traiter et analyser les données afin d'améliorer sa performance. Le Big Data devient un sujet qui préoccupe les chercheurs et les gestionnaires de la dernière décennie (Wamba and Carter, 2016). Le progrès rapide des technologies mobiles avancées, des sites Web de commerce électronique, des

réseaux sociaux, des moteurs de recherche, etc., pousse les entreprises à chercher des solutions pour analyser le volume important des données (Surbakti et al., 2020). Les Big Data accordent aux entreprises la capacité de générer et de capturer des données caractérisées par trois V (Volume, Variété et Vélocité) (Russom, 2011).

- Le volume : il fait référence à la quantité de données détenues par une organisation (Kaisler et al., 2013).
- La variété : correspond aux types et formats de données. Ces données peuvent être non structurées, semi structurées et structurées (Mohapatra and Mohanty, 2020).
- La vélocité : Elle représente la vitesse de génération, d'analyse et transmission des données.

Le Big Data regroupe l'ensemble des données dont la taille se situe au-delà de la capacité des autres outils ou logiciels relatifs aux bases de données traditionnelles (Sagiroglu and Sinanc, 2013). Toutefois, la quantité des données n'est pas utile en elle-même (Mayer-Schönberger and Cukier, 2013), mais l'analyse de ces données pour obtenir des informations de qualité qui est nécessaire. Ces données doivent faire l'objet d'un traitement et analyse pour obtenir des informations qui peuvent être utilisées dans le processus de prise de décision.

2. L'IA dans l'enseignement supérieur

L'intelligence artificielle a suscité un grand intérêt au niveau pédagogique et scientifique depuis plusieurs années. Aujourd'hui, cet intérêt a augmenté grâce à l'amélioration de la performance technique de l'intelligence artificielle. Cette dernière ouvre la voie pour de nouvelles perspectives et défis dans le champ de l'enseignement supérieur marocain. Elle permet de favoriser la gouvernance et la performance des universités.

(Zawacki-Richter et al., 2019) déterminent plusieurs applications de l'IA dans le champ de l'enseignement supérieur à savoir le profilage et la prédiction, les systèmes de tutorat intelligent, la mesure, l'évaluation, et les systèmes adaptatifs et personnalisés. Selon (HALI and ELHAOUD, 2023) l'IA est interprétée en tant que systèmes informatiques réalisant des processus humains comme l'apprentissage, l'adaptation, la correction, la synthèse, et l'usage de différentes données essentielles dans l'exécution des tâches plus complexes. A cet effet, il est important d'utiliser l'intelligence artificielle. Cette dernière est utile pour les chercheurs, les enseignants, les étudiants, et le corps administratif.

Aujourd'hui, les différentes parties prenantes se trouvent obligé d'utiliser cette technologie pour améliorer le système d'enseignement supérieur. Les pays développés et en développement mobilisent beaucoup d'efforts pour améliorer la qualité de l'enseignement, la technologie IA permet de concrétiser cet objectif (De Cremer, D., & de Bettignies, H. C, 2013).

Les applications de l'IA ont pour objectif la modernisation des systèmes liés à l'évaluation et au développement des capacités et compétences des étudiants, ce qui leur permet d'apprendre où ils se trouvent (Biggs et al., 2022). L'investissement dans les nouvelles technologies est primordial pour améliorer la qualité de l'enseignement supérieur en adoptant des technologies avancées. A cet effet, la majorité des pays commence à augmenter leurs niveaux d'investissements (Buckner, 2011).

2.1. L'impact de l'IA sur l'enseignement supérieur marocain

Une série de réformes ont été mises en place dans le champ de l'enseignement supérieur au Maroc pour moderniser, et augmenter la qualité du secteur. Ces réformes comprennent la réforme du système d'enseignement supérieur marocain, connu sous le nom de système LMD, la mise en place de contrats entre l'État et les universités, ainsi que l'intégration des nouvelles technologies de l'information et de la communication dans le secteur de l'enseignement supérieur marocain, dans le contexte d'une stratégie numérique implantée sur le plan national.

Selon (JMOULA and BELOUALI, 2022) cette stratégie regroupe plusieurs objectifs : assurer un accès facile à la connaissance grâce à des plateformes nouvellement créées, étendre l'enseignement à un public large en favorisant l'interaction entre les apprenants et leurs enseignants, moderniser les méthodes pédagogiques, garantir l'attrait et l'ouverture de l'université, etc. En résumé, l'objectif était d'exploiter le potentiel du numérique pour améliorer les pratiques pédagogiques, sociales, administratives et scientifiques, tout en bénéficiant à toutes les parties prenantes, notamment les étudiants, les enseignants, les chercheurs, les vacataires et les titulaires.

Dans cette optique, le gouvernement marocain a initié plusieurs projets visant à sensibiliser le système éducatif à l'utilisation des TIC. Parmi ces initiatives, on peut citer le projet INJAZ, le projet GENIE (Généralisation des TIC dans l'Enseignement 2009-2013), et le projet MARWAN (Maroc Wide Area Network). En effet, l'incorporation des TIC s'est matérialisée par l'implémentation de divers outils numériques, tels que les plates-formes destinées à la

gestion de contenu pédagogique, à l'exemple de Moodle, les plateformes pour assurer l'apprentissage en ligne, également connues sous le nom de MOOC (Massive Open Online Courses), les environnements numériques de travail, les catalogues de bibliothèques informatisés, l'accès aux ressources scientifiques en ligne, etc.

La révolution numérique au sein des universités marocaines, caractérisée par sa nature "disruptive", a causé une explosion des fonctions liées au stockage des données et à leur traitement. Ces avancées technologiques ont arrivé à un niveau de développement significatif, dans la mesure où les universités entrent dans une nouvelle ère relative au Big Data, des objets connectés, du Cloud Computing, etc. De plus, au cours de la dernière décennie, l'IA a suscité un intérêt particulier au Maroc.

Selon (JMOULA and BELOUALI, 2022), l'application de L'IA a le potentiel d'assurer une amélioration de la qualité de l'enseignement supérieur en proposant des méthodes d'apprentissage interactives adaptées aux besoins individuels des apprenants. Cela englobe des approches telles que l'apprentissage en ligne, l'apprentissage hybride et l'apprentissage personnalisé. Au-delà de l'impact sur les méthodes d'enseignement, l'intégration de l'intelligence artificielle redéfinit fondamentalement les objectifs des programmes éducatifs, les orientant vers le développement de compétences en accord avec les exigences d'un monde professionnel en constante évolution.

Dans ce contexte, les apprenants doivent être préparés à évoluer dans un environnement où la technologie est prédominante. L'introduction de l'IA au niveau de l'enseignement supérieur peut également faciliter aux enseignants l'adaptation de leur enseignement en fonction des besoins individuels des étudiants, tout en améliorant les interactions en classe et la qualité des travaux en groupe grâce à des systèmes d'évaluation innovants. Par ailleurs, l'utilisation des nouvelles technologies peut considérablement renforcer la recherche scientifique en mettant à disposition des outils d'analyse de données puissants et en permettant des recherches plus approfondies.

2.2. L'enseignement supérieur marocain et le Big Data

Selon (JMOULA and BELOUALI, 2022), le terme "données" dans le champ de l'enseignement supérieur englobe toutes les informations produites par le processus éducatif, Ces données sont désignées comme des "données éducatives". De manière plus concise, on les appelle également

"données de l'éducation." L'usage de ces données débute par la conversion de signaux en données, et continue par le traitement de ces derniers à l'aide de procédures techniques d'analyse des informations. Enfin, cette utilisation s'achève en exploitant les résultats. Cela englobe la prise des décisions en sélectionnant les données nécessaires, ainsi que l'ensemble des outils et techniques conformes pour ce genre de traitement. Ces données appartiennent à des catégories différentes à savoir : Les données administratives, les données institutionnelles, les données pédagogiques, les données de recherche, et les données personnelles relatives aux différents acteurs.

À mesure que les universités se retrouvent confrontées à une abondance croissante de données et les utilisent comme un atout à tous les niveaux, l'analyse de ces données et leur exploitation, deviennent des défis majeurs. Le Big Data désigne la capacité à traiter des volumes massifs des informations dans un temps limité, en manipulant une quantité importante de données non structurées, semi-structurées, et structurées, pour identifier de nouvelles valeurs qui étaient inconnues (Zolynski, 2015). Autrement, le Big Data regroupe un processus de collecte, de traitement, d'analyse pour exploiter une grande quantité de données provenant de sources multiples, présentant une grande disparité en termes de formats et de types (Arruabarrena et al., 2019).

Cependant, ces "nouvelles données" générées à partir des blogs, objets connectés, ou des réseaux sociaux, a donné lieu à la constitution d'un volume important de données qui ne sont pas structurées. Ces données non structurées ne sont pas organisées d'une manière particulière. Leur abondance découle de leur provenance très diversifiée, provenant de sources telles que les réseaux sociaux, les blogs, l'Open Data, de façon désordonnée et imprévisible. Cela rend leur exploitation particulièrement complexe.

Dans le contexte de l'enseignement supérieur, le concept Big Data renvoie au processus qui permet de collecter et analyser les données institutionnelles, informatiques académiques, et pédagogiques afin de les exploiter. Cette démarche vise à identifier les éventuelles difficultés et à anticiper des solutions permettant de résoudre les différents problèmes liés aux programmes académiques, l'enseignement, et la gestion administrative (Picciano, 2012).

En d'autres termes, l'usage des mégadonnées dans les universités suppose une transformation de toutes les données ayant un caractère imparfait, non structurés, et complexes en informations

exploitables, afin de déterminer les besoins, assurer une meilleure prise de décision, et prévenir les risques. À cet égard, les auteurs soulignent que les technologies du Big Data donnent aux universités la possibilité d'évaluer de manière précise leur performance universitaire et à anticiper leur position future, ce qui leur permet d'améliorer le processus de prise des décisions (Alkhalil et al., 2021).

2.3. Les enjeux de l'IA dans l'enseignement supérieur

Selon (Collin and Marceau, 2021), Il existe de nombreuses questions éthiques liées à l'usage de l'IA au niveau de l'enseignement, qui ont des origines variées. Un premier ensemble de préoccupations concerne l'ampleur des données nécessaires à l'IA, qui peut entraîner des biais et suscite des interrogations sur la prise en considération du respect de la vie privée du corps pédagogique et des étudiants.

D'après les travaux de (JMOULA and BELOUALI, 2022), les avancées réalisées dans le champ de l'IA sont fortement liées à l'accessibilité aux données numériques, y compris les données qui ont un caractère personnel. C'est-à-dire, à toute information permettant l'identification directe ou indirecte d'une personne physique. Ces données sont recueillies volontairement ou non à travers l'acceptation des clauses d'utilisation, en utilisant internet par exemple par les acteurs universitaires, ou via des traces numériques laissées sur les différentes plateformes comme les réseaux sociaux, e-mails, bibliothèques numériques, etc.

Il est important de noter que ces données peuvent être utilisées sans accord des parties prenantes par plusieurs organismes. Cela peut entraîner la divulgation d'informations privées sur les individus, créant ainsi des risques potentiels pour la confidentialité de ces personnes. En conséquence, les données des différentes parties prenantes sont exploitées à leur insu, ce qui constitue une violation de la vie privée (Collin and Marceau, 2021).

A cet effet, les universités doivent avertir leurs parties prenantes sur la manière dont leurs données seront recueillies, administrées et exploitées. Elles doivent également dispenser une formation à leur personnel chargé de manipuler ces données personnelles afin de garantir leur protection. De plus, elles ne doivent pas les partager avec des tiers sans obtenir au préalable une autorisation appropriée.

En outre, il est important de noter que l'IA est principalement développée par des entreprises privées plutôt que par des institutions éducatives. La recherche en IA est principalement menée par des chercheurs en informatique ou dans des domaines tels que les technologies, l'ingénierie et les mathématiques, plutôt que par des chercheurs en sciences de l'éducation (Zawacki-Richter et al., 2019). Cette situation soulève un deuxième ensemble de préoccupations éthiques concernant les compétences et la conception éducative mobilisées par les équipes de développement.

L'usage de l'IA comporte aussi des risques associés aux biais algorithmiques (Maclure and Saint-Pierre, 2018). En effet, les données exploitées dans le cadre d'une alimentation des algorithmes peuvent influencer les résultats et les décisions du processus IA, ce qui peut générer des préjugés discriminatoires envers les membres de quelques groupes.

En effet, la croissante automatisation de l'Intelligence Artificielle signifie qu'elle est de plus en plus capable d'assumer une part croissante des activités pédagogiques généralement dévolues aux élèves et au personnel scolaire (Selwyn, 2019). Cela soulève un autre ensemble de questions éthiques et critiques concernant l'autonomie et le discernement professionnels des enseignants.

Avec l'avancement des algorithmes relatifs à l'IA, il devient très courant de donner aux machines la possibilité de réagir de façon autonome, ce qui conduit à accorder une autonomie entière aux machines en matière de décisions. Compte tenu de la diversité des parties prenantes engagées dans ce processus, il nous semble nécessaire de poser la question concernant l'attribution de la responsabilité juridique ou morale en cas de préjudices causés à travers l'usage de l'IA.

3. Présentation de notre modèle conceptuel

Dans ce point nous allons identifier les différentes variables qui peuvent influencer la performance de l'enseignement supérieur dans le cadre d'une adoption de l'IA. Nous allons présenter également notre modèle conceptuel qui dessine le chemin à la performance de l'enseignement supérieur.

- Les Soft skills :

Les compétences interpersonnelles, relationnelles et sociales, désignées sous le terme de "soft skills", sont définies comme un complément des compétences techniques ou "hard skills". Selon

(Hoarau, 2020), compte tenu de l'évolution marquée par l'évolution technologique et plus précisément l'intelligence artificielle, l'importance du capital humain, c'est-à-dire des soft skills, est de plus en plus prépondérante.

Ces compétences sont étroitement liées à d'autres concepts comme les compétences sociales, transversales, humaines, et de vie. Elles englobent généralement des aspects émotionnels, les comportements et attitudes, et les traits de personnalité. Selon (Sharma, 2009), elles peuvent être considérées comme un "parapluie" regroupant diverses compétences, notamment l'intelligence émotionnelle, les compétences interpersonnelles, relationnelles, l'esprit critique, la communication, ainsi que les compétences d'équipe.

Ces compétences douces, sont des attributs humains et relationnels qui font partie de l'aspect comportemental d'une personne et sont fortement liées à l'intelligence émotionnelle. Contrairement aux compétences hard skills, qui résultent souvent d'une éducation académique, technique, ou une expérience pratique, les compétences douces sont informelles. C'est pourquoi elles sont qualifiées de "soft" ou "douces" par opposition aux compétences "hard" ou "dures" qui sont spécifiques et mesurables (LAGHZAL et al., 2021).

Suite au Discours Royal de Sa Majesté le Roi lors du 66e anniversaire de la Révolution du Roi et du Peuple, dans lequel l'accent a été mis sur la formation des jeunes et leur insertion professionnelle, le Maroc a modifié sa vision, passant d'une approche axée sur les objectifs (APO) à une approche centrée sur les compétences (APC). Depuis lors, l'approche par objectif a progressivement perdu de son importance dans le monde professionnel, laissant ainsi une place significative à l'approche par compétence (JOUHARI and EZZAHID, 2023).

En raison de l'évolution technologique et de l'automatisation croissante, l'importance des compétences interpersonnelles et personnelles s'accroît de manière significative. Cependant, l'enseignement supérieur nécessite l'exécution des tâches qui demandent une grande flexibilité, de la créativité et du jugement. En effet, les machines surpassent les êtres humains dans l'exécution de tâches répétitives qui peuvent être définies par un ensemble de règles explicites. Cependant, il est important de noter que l'interaction sociale constitue la compétence la plus importante dans l'enseignement supérieur. Actuellement, il n'existe aucun substitut de cette compétence, qui représente le pilier de l'enseignement supérieur (Popenici and Kerr, 2017).

Hyp 1 : Les Soft skills impacteraient positivement et significativement les solutions IA.

Hyp 2 : Les Soft skills impacteraient positivement et significativement la performance de l'enseignement supérieur marocain.

- Solutions IA :

L'IA constitue une branche informatique qui vise à inventer des systèmes informatiques autonomes ayant la capacité d'accomplir des tâches qui nécessitent une intervention de la part de l'Homme, comme la capacité à prendre des décisions (BOUSHABA and CHAKOR, 2023). Selon la définition de (Russell and Norvig, 2010), l'IA est une technologie qui permet de créer des machines ayant la capacité d'exécuter des tâches relatives à l'intelligence humaine, comme l'apprentissage, la compréhension du langage, et la prise de décision. Nous avons déjà défini le concept de l'intelligence artificielle en présentant ses avantages, et ses enjeux dans le contexte de l'enseignement supérieur.

Hyp 3 : Les solutions IA impacteraient positivement et significativement les Soft skills.

Hyp 4 : Les solutions IA impacteraient positivement et significativement la performance de l'enseignement supérieur marocain.

- Ethique IA :

Selon l'OCDE, une intelligence artificielle éthique doit être fiable, équitable, transparente, explicable, robuste, sûre et sécurisée. Elle doit respecter les droits de la personne et la vie privée, tout en maintenant la responsabilité des acteurs impliqués dans son développement et son utilisation.

D'après la Commission européenne, une intelligence artificielle digne de confiance doit présenter trois caractéristiques qui doivent être respectées tout au long de son cycle de vie : une conformité à la loi en respectant les législations et réglementations en vigueur, un respect de l'éthique en adhérant à des principes et des valeurs éthiques, et une robustesse sur le plan technique et social, étant donné que les systèmes d'IA peuvent entraîner des dommages involontaires (GEHN, 2019).

Il faut noter que les préoccupations éthiques liées aux systèmes d'IA s'appliquent à toutes les phases de leur cycle de vie, incluant la recherche, la conception, le développement, le

déploiement, l'utilisation, la maintenance, l'exploitation, la commercialisation, le financement, la surveillance, l'évaluation, la validation, la cessation d'utilisation, le démantèlement et la mise hors service.

À travers une analyse de contenu exhaustive de 36 documents considérés comme significatifs sur les principes de l'intelligence artificielle, provenant de divers auteurs, une équipe de chercheurs affiliée au centre de recherche Berkman Center for Internet & Society de l'Université de Harvard a identifié huit dimensions fondamentales pour les principes éthiques de l'IA. Ces dimensions sont les suivantes : une protection de la vie privée, une garantie de la sûreté et de la sécurité, une transparence et explicabilité, une équité et prévention de la discrimination, un maintien du contrôle humain sur la technologie, une responsabilité professionnelle, et une promotion des valeurs humaines (Fjeld et al., 2020).

Selon (Silvestre Pinheiro, 2022), Il existe diverses mesures, des outils, des dispositifs, et des approches de travail, qui peuvent être utilisées pour faciliter la mise en pratique des principes visant un développement et une utilisation responsables des systèmes d'intelligence artificielle. Ces mesures visent à accroître les avantages potentiels tout en minimisant les risques associés à l'IA.

Hyp 5 : L'éthique IA impacterait positivement et significativement la performance de l'enseignement supérieur marocain.

- La performance de l'enseignement supérieur :

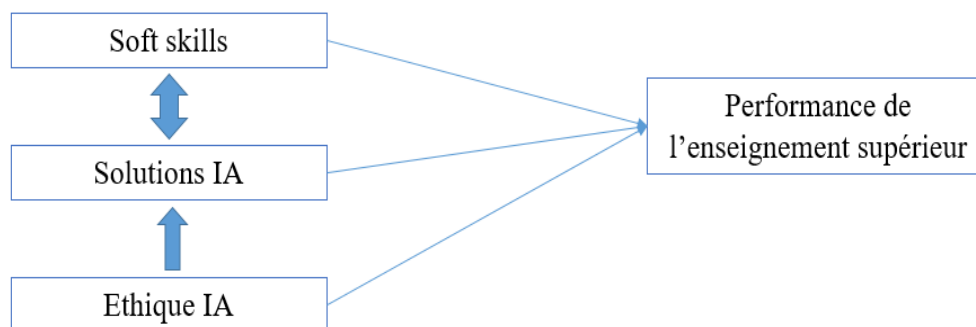
Selon (ezzahra KABBA and EJBARI, 2021), le terme "performance" englobe la notion d'accomplissement, de réussite et de réalisation, mais il renvoie également à la capacité d'atteindre un ensemble d'objectifs de manière optimale. En d'autres termes, la performance implique la réalisation efficace des objectifs qui lui sont assignés, en minimisant les délais, en garantissant la meilleure qualité possible, tout en utilisant un minimum de ressources. En somme, être performant revient à obtenir le maximum de résultats avec le minimum de moyens.

Par ailleurs, la performance peut également être associée à l'évaluation et au contrôle. Par exemple, pour évaluer la performance d'un service au sein d'une entreprise privée ou d'une institution publique, il est nécessaire de suivre une procédure d'évaluation et de contrôle.

Les universités sont des entités complexes qui se distinguent par une grande diversité des parties prenantes (HANAFI and Said, 2021), ce qui complique l'évaluation de leur performance. Pour évaluer l'efficacité d'une université, on examine généralement ses trois fonctions principales : l'enseignement et la recherche scientifique, qui sont considérées comme des missions traditionnelles, ainsi que la fonction d'innovation, également connue sous le nom de transfert technologique, qui représente une mission plus récente.

Les avantages relatifs à l'évaluation de la performance de l'enseignement supérieur sont multiples nous pouvons citer : l'amélioration de leur fonctionnement, une meilleure allocation des ressources, et une meilleure gestion universitaire. L'évaluation de la performance du secteur de l'enseignement supérieur permettent non seulement de déterminer le niveau de développement de l'enseignement supérieur dans le pays, mais également de se positionner à l'échelle nationale et internationale. Notre modèle conceptuel est présenté dans la figure N1 ci-après.

Figure N 1 : Présentation de notre modèle conceptuel



Source : Conception auteur.

L'intégration de l'IA dans le secteur de l'enseignement supérieur est récente, mais elle a déjà apporté des changements significatifs à l'expérience de l'enseignement traditionnel. L'IA permet non seulement d'enrichir le contenu pédagogique, mais aussi de favoriser les interactions entre les apprenants et entre les apprenants et les enseignants, de personnaliser davantage la formation, et de faciliter la gestion des établissements de l'enseignement supérieur. Cependant, la réalisation d'une performance au niveau de l'enseignement supérieur nécessite un investissement dans des solutions IA performantes, une prise en considération du facteur éthique lié à l'intelligence artificielle, et une meilleure intégration des soft skills pour assurer l'amélioration de la créativité humaine et éviter les erreurs qui peuvent découler de la dépendance aux machines.

Conclusion

En résumé, l'intelligence artificielle ouvre la voie pour de nombreuses opportunités dans le secteur de l'enseignement supérieur. Cependant, son adoption entraîne également des obstacles, en termes de coût, de formation, de sécurité des données et d'éthique. Notre article vise à explorer l'impact de l'application de l'IA sur le secteur de l'enseignement supérieur marocain en analysant les avantages et les enjeux que cette technologie présente. Dans cet article nous avons présenté une revue de littérature qui regroupe un ensemble de travaux qui traitent l'intelligence artificielle dans le secteur de l'enseignement supérieur en présentant le concept IA son historique, son processus de construction, et ses enjeux. Ensuite, nous avons contextualisé ce concept dans le secteur de l'enseignement supérieur. Nous avons proposé également un modèle conceptuel qui présente le chemin qui mène à la performance du secteur de l'enseignement supérieur en se basant sur les variables suivantes : Soft skills, solutions IA, et éthique IA.

En effet, l'IA et le Big Data ouvrent de vastes perspectives et offrent un grand potentiel pour les différentes universités et institutions du secteur de l'enseignement supérieur au Maroc. Ces technologies ont le potentiel de créer des avancées significatives, non seulement dans les salles de classe en améliorant les processus d'enseignement et d'apprentissage, mais aussi en améliorant les opérations organisationnelles et la gestion grâce à une meilleure analyse, une bonne gestion et une utilisation efficace des données et informations découlant de tous les systèmes des universités.

L'intégration de l'IA dans le secteur de l'enseignement supérieur est une initiative relativement récente, et par conséquent, l'exploitation de son plein potentiel reste à venir. Pour guider cette intégration, il est essentiel de prendre en considération de manière proactive les questions éthiques relatives à l'IA. En effet, il est essentiel de superviser et d'évaluer l'intégration de l'éthique dans l'intelligence artificielle, en attestant que l'IA fonctionne en respectant l'éthique. Dans la même perspective, il est nécessaire de mettre en avant la formation du personnel enseignant et du corps administratif afin de le doter des outils nécessaires pour intervenir et interagir de manière appropriée dans un monde en constante évolution.

Les efforts centrés sur les compétences humaines et les solutions IA doivent coexister de manière harmonieuse pour enrichir efficacement l'enseignement supérieur. En général,

l'enseignement est essentiellement une activité humaine. Dépendre à la technologie dans le champ de l'enseignement supérieur entravera l'atteinte des résultats. Peu importe les évolutions technologiques, les êtres humains resteront chargés d'identifier les problèmes, les risques, et de proposer les améliorations.

Bibliographie :

Accenture Technology Vision, 2017. ATV.

Agarwal, P.K., Akutsu, T., Amihoud, A., Apostolico, A., Benham, C., Benson, G., Blanchette, M., El-Mabrouk, N., Gascuel, O., Giancarlo, R., 2005. Lecture Notes in Computer Science (including subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics): Preface. Lecture Notes in Computer Science (including subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics) 3692, V–VI.

Alkhalil, S.M., Manasrah, A.A., Dabbour, L.M., Bashayreh, E.A., Abdelhafez, E.A., Rababa, E.G., 2021. COVID-19 pandemic and the E-learning in higher institutions of education: Faculty of engineering and technology at Al-Zaytoonah University of Jordan as a case study. *Journal of Human Behavior in the Social Environment* 31, 464–475.

Arruabarrena, B., Kembellec, G., Chartron, G., 2019. Data littératie & SHS: développer des compétences pour l'analyse des données, in: CODATA.

Biggs, J., Tang, C., Kennedy, G., 2022. Ebook: Teaching for Quality Learning at University 5e. McGraw-hill education (UK).

Boushaba, I., Chakor, A., 2023. L'impact de l'intelligence artificielle sur le management de projet: opportunités et défis. *International Journal of Economics and Management Research* 4, 87–109.

Buckner, E., 2011. The role of higher education in the Arab state and society: Historical legacies and recent reform patterns. *Journal of Comparative & International Higher Education* 3, 21–26.

CIGREF, 2018. L'intelligence artificielle en entreprise: Stratégies, gouvernances et challenges de la data intelligence.

Collin, S., Marceau, E., 2021. L'intelligence artificielle en éducation: enjeux de justice. *Formation et profession* 29, 1–4.

Croxford, L., Raffe, D., 2015. The iron law of hierarchy? Institutional differentiation in UK higher education. *Studies in Higher Education* 40, 1625–1640.

De Cremer, D., & de Bettignies, H. C, 2013. Pragmatic business ethics.

- Kabba, F., Ejbari, Z., 2021. L'enseignement universitaire public marocain: une performance qui laisse à désirer. *Revue Française d'Économie et de Gestion* 2.
- Fjeld, J., Achten, N., Hilligoss, H., Nagy, A., Srikumar, M., 2020. Principled artificial intelligence: Mapping consensus in ethical and rights-based approaches to principles for AI. Berkman Klein Center Research Publication.
- GEHN, 2019. Lignes directrices en matière d'éthique pour une IA digne de confiance, Commission européenne. ed.
- Hali, O., Elhaoud, N., 2023. Adoption de l'IA dans l'enseignement supérieur à l'aide du modèle des équations structurelles : Cas de l'ENCG Casablanca. *International Journal of Economics and Management Research* 4, 66–86.
- Hanafi, A., Said, E.-M., 2021. Importance de la démarche contrôle de gestion dans les universités publiques. *Revue Internationale des Sciences de Gestion* 4.
- Hoarau, J., 2020. Quels liens faire entre Soft Skills et intelligence émotionnelle.
- ISO/IEC 2382-28, 1995. Intelligence artificielle : Notions fondamentales et systèmes experts.
- Jmoula, L., Belouali, S., 2022. L'intelligence artificielle et le traitement des données massives de l'université marocaine: Perspectives, risques et enjeux éthiques. *Journal of Information Sciences* 21, 203–220.
- Jouhari, Y., Ezzahid, E., 2023. Soft Skills et Employabilité: Eclairage à partir du contexte Marocain. *Alternatives Managériales Economiques* 5, 492–506.
- Kaisler, S., Armour, F., Espinosa, J.A., Money, W., 2013. Big data: Issues and challenges moving forward, in: 2013 46th Hawaii International Conference on System Sciences. IEEE, pp. 995–1004.
- Kremer, M., Brannen, C., Glennerster, R., 2013. The challenge of education and learning in the developing world. *Science* 340, 297–300.
- Laghzal, Z., Ourrache, C., Temnati, L., Rrabhi, D., 2021. Mobilisation des soft-skills et prévention des risques psychosociaux au sein des entreprises : essai de cadrage théorique. *Alternatives Managériales Economiques* 3, 277–298.
- Luger, G.F., Stubblefield, W.A., 1993. *Artificial Intelligence: Structures and Strategies for Complex Problem Solving*. Benjamin/Cummings Publishing Company.
- Maclure, J., Saint-Pierre, M.-N., 2018. Le nouvel âge de l'intelligence artificielle: une synthèse des enjeux éthiques. *Les cahiers de propriété intellectuelle* 30, 741–765.
- Mayer-Schönberger, V., Cukier, K., 2013. *Big data: A revolution that will transform how we live, work, and think*. Houghton Mifflin Harcourt.

- Minsky, M., 2006. The emotion machine: Commonsense thinking. Artificial Intelligence, and the Future of the Human Mind. Simon & Schuster.
- Mohapatra, S.K., Mohanty, M.N., 2020. Big data analysis and classification of biomedical signal using random forest algorithm, in: New Paradigm in Decision Science and Management: Proceedings of ICDSM 2018. Springer, pp. 217–224.
- Morawski, R.Z., 2006. Spectrophotometric applications of digital signal processing. Measurement Science and Technology 17, R117.
- Nilsson, N.J., 2005. Human-level artificial intelligence? Be serious! AI magazine 26, 68–68.
- Nilsson, N.J., 1982. Principles of artificial intelligence. Springer Science & Business Media.
- Picciano, A.G., 2012. The evolution of big data and learning analytics in American higher education. Journal of asynchronous learning networks 16, 9–20.
- Popenici, S., Kerr, S., 2017. Exploring the impact of artificial intelligence on teaching and learning in higher education. Research and Practice in Technology Enhanced Learning 12, 22. <https://doi.org/10.1186/s41039-017-0062-8>
- Russell, S., Norvig, P., 2010. Intelligence artificielle: Avec plus de 500 exercices. Pearson Education France.
- Russom, P., 2011. Big data analytics. TDWI best practices report, fourth quarter 19, 1–34.
- Sagiroglu, S., Sinanc, D., 2013. Big data: A review, in: 2013 International Conference on Collaboration Technologies and Systems (CTS). IEEE, pp. 42–47.
- Schank, R.C., Owens, C.C., 1987. Ten problems in Artificial Intelligence. Yale University, Department of Computer Science.
- Selwyn, N., 2019. What's the problem with learning analytics? Journal of Learning Analytics 6, 11–19.
- Shapiro, S.C., 1992. Encyclopedia of artificial intelligence second edition. New Jersey: A Wiley Interscience Publication.
- Sharma, M., 2009. How Important Are Soft Skills from the Recruiter's Perspective. ICFAI Journal of Soft Skills 3.
- Silvestre Pinheiro, D., 2022. L'éthique de l'intelligence artificielle : les principes et les mesures qui pourraient inspirer l'élaboration d'un cadre éthique dans l'administration publique québécoise [WWW Document]. URL <https://espace.enaq.ca/id/eprint/351/> (accessed 9.20.23).
- Surbakti, F.P.S., Wang, W., Indulska, M., Sadiq, S., 2020. Factors influencing effective use of big data: A research framework. Information & Management 57, 103146.

Vassos, S., Levesque, H.J., 2013. How to progress a database III. *Artificial Intelligence* 195, 203–221.

Wamba, S.F., Carter, L., 2016. Social media tools adoption and use by SMEs: An empirical study, in: *Social Media and Networking: Concepts, Methodologies, Tools, and Applications*. IGI Global, pp. 791–806.

Zawacki-Richter, O., Marín, V.I., Bond, M., Gouverneur, F., 2019. Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education—where are the educators? *International Journal of Educational Technology in Higher Education* 16, 1–27.

Zolynski, C., 2015. Big data: pour une éthique des données. *I2D—Information, données & documents* 52, 25–26.

Zouhri, A., 2019. Big data, intelligence artificielle et la performance des entreprises de demain. *Revue du contrôle, de la comptabilité et de l'audit* 3.