

Contribution de l'Intelligence Artificielle à la Performance des Projets de Recherche Scientifique

Abdallah Boukind

Doctorant en Sciences de gestion FSJES Ait Melloul, Équipe de Recherche en Management, Marketing et Commerce International « MMCI », Laboratoire Interdisciplinaire de Recherches en Droit et Gestion-LIRDeG, FSJES Ait Melloul, Université Ibnou Zohr, Agadir, Maroc

Habiba Abou-Hafs

Enseignant chercheur en Sciences de gestion FSJES Ait Melloul, Équipe de Recherche en Management, Marketing et Commerce International « MMCI », Laboratoire Interdisciplinaire de Recherches en Droit et Gestion-LIRDeG, FSJES Ait Melloul, Université Ibnou Zohr, Agadir, Maroc
Université Ibnou Zohr, Agadir, Maroc

[Doi:10.19044/esj.2024.v20n34p190](https://doi.org/10.19044/esj.2024.v20n34p190)

Submitted: 18 November 2024

Accepted: 11 December 2024

Published: 31 December 2024

Copyright 2024 Author(s)

Under Creative Commons CC-BY 4.0

OPEN ACCESS

Cite As:

Boukind A. & Abou-Hafs H. (2024). *Contribution de l'Intelligence Artificielle à la Performance des Projets de Recherche Scientifique*. European Scientific Journal, ESJ, 20 (34), 190. <https://doi.org/10.19044/esj.2024.v20n34p190>

Résumé

L'avancement des connaissances et les progrès dans divers domaines dépendent de la recherche scientifique. L'évolution rapide de l'intelligence artificielle (IA) offre de nouvelles perspectives pour améliorer l'efficacité et les résultats de ces efforts scientifiques. L'IA, notamment l'apprentissage automatique et la manipulation du langage naturel, a le pouvoir de transformer le processus de recherche scientifique. Elle permet d'analyser efficacement de vastes ensembles de données, révélant des modèles complexes qui sont difficiles à détecter manuellement. L'IA stimule également les avancées scientifiques en formulant des hypothèses de recherche. De plus, elle libère les chercheurs en automatisant les tâches répétitives, ce qui leur permet de se concentrer sur les aspects créatifs de leur travail. Cependant, l'intégration de l'IA dans la recherche scientifique soulève des questions et des obstacles importants. La crédibilité des résultats obtenus grâce à l'IA peut être remise en question, et comprendre les choix effectués par les systèmes d'IA peut être

complexe pour les chercheurs. Il est donc essentiel de comprendre l'effet de l'IA sur la performance des projets de recherche scientifique, afin de maximiser les avantages tout en atténuant les risques. Notre étude vise à étudier l'effet de l'IA sur la recherche scientifique en utilisant une approche qualitative. Nous avons mené des entretiens approfondis avec des doctorants chercheurs dans le domaine des sciences de gestion. L'analyse des données a été réalisée à l'aide d'une méthode d'analyse de contenu incluant des fréquences de mots, des matrices à condensés pour l'analyse thématique et un croisement matriciel des nœuds avec les sources. En suivant une méthodologie rigoureuse et systématique, nous cherchons à obtenir un aperçu complet des perspectives des chercheurs et à générer des connaissances sur le rôle de l'intégration de l'IA dans la recherche scientifique. Les résultats de notre étude montrent que l'intégration de l'IA dans la recherche scientifique améliore l'efficacité et favorise la découverte de nouvelles significations. Plus précisément, elle présente plusieurs avantages notables : une efficacité accrue grâce à l'automatisation des tâches répétitives ; une découverte de nouvelles significations, optimisée par l'analyse de structures de données avancées ; et une amélioration des performances, se manifestant par un impact positif sur la génération d'hypothèses et la conception d'expériences. Ces résultats corroborent les avantages soulignés dans la littérature existante, tout en mettant en lumière des enjeux éthiques et réglementaires importants.

Mots-clés: Intelligence artificielle, Recherche scientifique, Performance, Apprentissage automatique

The Contribution of Artificial Intelligence to the Performance of Scientific Research Projects

Abdallah Boukind

Doctorant en Sciences de gestion FSJES Ait Melloul, Équipe de Recherche en Management, Marketing et Commerce International « MMCI",
Laboratoire Interdisciplinaire de Recherches en Droit et Gestion-LIRDeG,
FSJES Ait Melloul, Université Ibnou Zohr, Agadir, Maroc

Habiba Abou-Hafs

Enseignant chercheur en Sciences de gestion FSJES Ait Melloul, Équipe de Recherche en Management, Marketing et Commerce International « MMCI",
Laboratoire Interdisciplinaire de Recherches en Droit et Gestion-LIRDeG,
FSJES Ait Melloul, Université Ibnou Zohr, Agadir, Maroc
Université Ibnou Zohr, Agadir, Maroc

Abstract

The advancement of knowledge and progress in various fields depend on scientific research. The rapid evolution of artificial intelligence (AI) offers new opportunities to improve the efficiency and results of these scientific efforts. AI, including machine learning and natural language manipulation, has the power to transform the scientific research process. It allows for the efficient analysis of large data sets, revealing complex patterns that are difficult to detect manually. AI also drives scientific advances by formulating research hypotheses. In addition, it frees up researchers by automating repetitive tasks, allowing them to focus on the creative aspects of their work. However, the integration of AI into scientific research raises significant questions and obstacles. The credibility of the results obtained through AI can be questioned, and understanding the choices made by AI systems can be complex for researchers. It is therefore essential to understand the effect of AI on the performance of scientific research projects, in order to maximize benefits while mitigating risks. Our study aims to investigate the effect of AI on scientific research using a qualitative approach. We will conduct in-depth interviews with doctoral students who are researchers in the field of management sciences. Data analysis was performed using a content analysis method, including word frequencies, condensed matrices for thematic analysis, and matrix cross-referencing of nodes with sources. By following a rigorous and systematic methodology, we seek to gain a comprehensive overview of researchers' perspectives and generate knowledge about the role of integrating AI into scientific research. The results of our study show that the integration of AI into scientific research improves efficiency and promotes the discovery of new meanings. Specifically, it has several notable advantages:

increased efficiency through automation of repetitive tasks; the discovery of new meanings, powered by the analysis of advanced data structures; and improved performance, manifested in a positive impact on hypothesis generation and experiment design. These results corroborate the benefits highlighted in the existing literature while highlighting important ethical and regulatory issues.

Keywords: Artificial Intelligence; Scientific Research; Performance; Machine Learning.

Introduction

L'intelligence artificielle (IA) est devenue un puissant catalyseur dans divers domaines, notamment la recherche scientifique (Boushaba & Chakor.A, 2023). Son impact sur les efforts de recherche est profond et promet de révolutionner le paysage. En exploitant les capacités de l'IA, les projets scientifiques peuvent ouvrir de nouvelles perspectives, améliorer la productivité et accélérer le parcours de découverte. L'utilisation de l'intelligence artificielle (IA) dans la recherche scientifique offre la possibilité d'approfondir des domaines vastes et complexes (Abramo, & Ciriaco A, 2023). Cela facilite la gestion de grandes quantités de données, ainsi que l'identification de modèles et d'interconnexions complexes qui autrement posent un défi à discerner (Jmoula & Belouali, 2022).

Les algorithmes d'apprentissage automatique et les réseaux de neurones sont capables d'examiner rapidement de vastes ensembles de données, d'en extraire des informations pertinentes et, par conséquent, de favoriser la création de nouvelles informations (LeCun, Y. & al, 2015). L'intégration de l'intelligence artificielle (IA) dans la recherche scientifique a le potentiel d'améliorer l'efficacité des processus de collecte, d'expérimentation et d'analyse de données (Connor.N & Momoko.U.; 2023). Grâce à l'utilisation de robots et de capteurs autonomes, les données peuvent être collectées de manière indépendante, réduisant ainsi le temps et les efforts nécessaires à la collecte d'informations (Moustafa Zouinar, 2024). De plus, la mise en œuvre de techniques d'analyse automatisées contribue à accélérer le traitement des données et à identifier les modèles et tendances cachés (Tyagi, A. K., 2021).

L'IA peut également contribuer à l'optimisation de la planification et la gestion des projets de recherche scientifique (Boushaba & Chakor.A, 2023). Les systèmes d'IA peuvent aider à identifier les lacunes dans les connaissances existantes, suggérer des pistes de recherche prometteuses et orienter la conception expérimentale (Connor.N & Momoko.U.; 2023). De plus, en utilisant des modèles prédictifs, l'IA peut prédire les résultats probables, aider à prendre des décisions éclairées et minimiser les risques.

D'un autre côté, intégrer l'intelligence artificielle dans la recherche scientifique pose une série de difficultés et de dilemmes éthiques (Jobin, Vayena, & Ienca, 2019). Il est impératif de garantir la transparence, la responsabilité et la reproductibilité des résultats obtenus grâce à l'IA. En outre, il ne faut pas que l'IA remplace complètement les chercheurs, elle doit plutôt servir d'aide et d'outil pour améliorer les compétences et l'efficacité. Dans ce contexte, il est nécessaire d'étudier l'impact de l'intelligence artificielle sur la performance des projets de recherche scientifique. Nous allons donc répondre à la question suivante : **Comment l'intégration de l'intelligence artificielle impact-t-elle la performance des projets de recherche scientifique ?**

Afin de répondre à cette problématique de recherche, nous avons adopté une méthodologie axée sur l'approche qualitative, en utilisant une revue de littérature approfondie et des entretiens semi-directifs. Notre revue minutieuse des écrits scientifiques nous a permis de discerner les principales perspectives et obstacles liés à l'intégration de l'intelligence artificielle dans la recherche scientifique.

Parallèlement, nous avons mené des entretiens semi-directifs avec des doctorants chercheurs en utilisant un guide d'entretien pour comprendre comment l'IA impact la performance des projets de recherche scientifique. Ces entretiens visaient spécifiquement à examiner les variables indépendantes identifiées dans notre cadre conceptuel. Grâce à cette approche, nous avons obtenu un aperçu qualitatif des expériences, des obstacles et des avantages potentiels rencontrés par les doctorants lors de l'utilisation de l'intelligence artificielle pour améliorer leurs projets de recherche scientifique.

Revue de littérature sur le concept de l'intelligence artificielle

Définition de l'intelligence artificielle (IA)

Le domaine de l'intelligence artificielle (IA) englobe un large éventail de disciplines informatiques dans le but de créer des machines capables d'effectuer des tâches traditionnellement réservées à l'intelligence humaine. Au fil du temps, le concept de l'IA s'est développé parallèlement aux progrès de la technologie, de la science et de la théorie. Les chercheurs abordent l'étude de l'IA sous différents angles, en se concentrant sur des domaines tels que le raisonnement, l'apprentissage, la perception, la compréhension du langage, la résolution de problèmes et l'interaction intelligente avec l'environnement. Les définitions de l'IA sont façonnées par des approches à la fois théoriques et techniques, notamment le raisonnement symbolique, l'apprentissage automatique, les réseaux neuronaux et l'apprentissage profond, chacune offrant des perspectives distinctes sur la manière dont les machines acquièrent et utilisent des connaissances pour imiter l'intelligence humaine et atteindre divers objectifs. La définition de (McCarthy, Minsky, Rochester, & Shannon, 1955), l'une des premières et des plus influentes dans le domaine de

l'intelligence artificielle, propose d'étudier les aspects de la recherche qui permettent de rendre les machines intelligentes. Ils souhaitent donner une signification précise à l'expression « penser comme un être humain » et concevoir des expériences qui permettent de tester ces propositions. En adoptant cette approche, leur objectif est de comprendre les principes fondamentaux de l'intelligence et de les reproduire dans des machines. Cette définition a jeté les bases de la recherche en IA et a influencé le développement ultérieur du domaine.

Les différentes perspectives des autres auteurs sur l'intelligence artificielle (IA) peuvent être liées aux concepts mentionnés précédemment, tels que le raisonnement symbolique. Les définitions proposées par ces auteurs témoignent de l'évolution et de la diversité de l'IA en tant que domaine d'étude. (Rich.E & Knight, 1991), soulignent l'objectif fondamental de l'IA : « imiter l'intelligence humaine ».

L'idée de développer des machines intelligentes, y compris des programmes informatiques, est en accord avec la notion d'utiliser le raisonnement symbolique pour manipuler des symboles et des règles logiques (Russell & Norvig, 1995).

La référence à des systèmes capables de simuler l'intelligence humaine dans des domaines tels que la reconnaissance vocale, la vision par ordinateur et la prise de décision (Thrun, S, Norvig, P, & al, . 2016), correspond à l'application concrète de l'IA dans des domaines spécifiques, en utilisant des méthodes telles que l'apprentissage automatique et les réseaux neuronaux. Les définitions qui décrivent l'IA comme la création de systèmes capables de percevoir, raisonner, apprendre, planifier et prendre des décisions (Nilsson, N. J., 2014), ainsi que la capacité des machines à apprendre de l'expérience, à s'adapter et à améliorer leurs performances au fil du temps (Mitchell, T. M, 1997), sont liées aux approches d'apprentissage automatique et d'apprentissage profond, qui permettent aux machines d'acquérir des connaissances et de s'améliorer par elles-mêmes. Enfin, l'évocation de la compréhension du langage naturel, la résolution de problèmes complexes et l'adaptation à des situations nouvelles ou inattendues (Russell & Norvig, 2010), renforce l'idée que l'IA vise à doter les machines de capacités cognitives similaires à celles des êtres humains.

De nos jours, l'intelligence artificielle englobe une variété d'approches et de définitions, mais elles partagent toutes un objectif commun : développer des machines capables d'imiter l'intelligence humaine et d'exécuter des tâches qui nécessitent généralement une telle intelligence.

Historique de l'intelligence artificielle

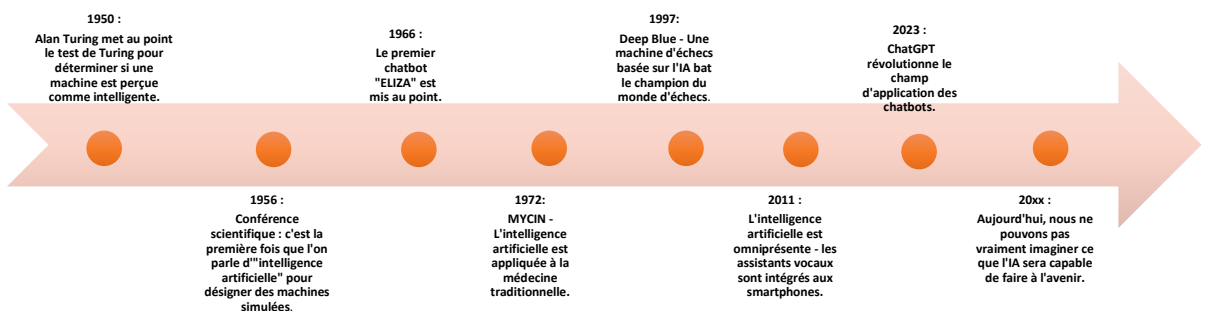
Au cours des six dernières décennies, l'intelligence artificielle a connu diverses étapes et approches. Initialement, dans les années 1950 et 1960, selon

(Mantouzi.S & Said.Y, 2023) , l'accent principal tournait autour des techniques symboliques et logiques, avec des recherches approfondies consacrées à la résolution de problèmes, au raisonnement et à la représentation des connaissances. Au fil du temps, dans les années 1980 et 1990, parmi les avancées majeures dans le domaine de l'IA on peut souligner un intérêt croissant pour des domaines spécifiques tels que la reconnaissance vocale, la traduction automatique et les systèmes de vision par ordinateur (Boushaba & Chakor.A, 2023).

Durant la transition vers le 21e siècle, l'intelligence artificielle a subi une transformation substantielle en raison de l'essor de l'apprentissage automatique, notamment grâce à l'utilisation de réseaux de neurones artificiels et d'algorithmes d'apprentissage profond. Ces progrès ont entraîné des progrès notables dans des domaines tels que la vision par ordinateur, la reconnaissance vocale, la traduction automatique et les systèmes de recommandation. Au cours des dernières décennies, l'intelligence artificielle a également profité de l'expansion des technologies de l'information et de la disponibilité de données massives, permettant à l'apprentissage automatique et à l'informatique de progresser plus rapidement.

Dans notre monde moderne, l'intelligence artificielle est devenue omniprésente faisant partie intégrante de notre vie quotidienne. Nous pouvons constater son impact sur de multiples aspects de nos vies, que ce soit à travers les assistants virtuels sur smartphones, les voitures autonomes révolutionnaires qui parcourent nos rues, ou encore les chatbots et les systèmes de recommandation en ligne. Le domaine est en constante évolution, avec l'émergence de recherches et de nouvelles applications dans des domaines aussi divers que la robotique, l'IA éthique, l'IA interprétative et l'IA générale. Le développement de l'intelligence artificielle ne montre aucun signe de ralentissement, ce qui souligne son importance et sa pertinence dans la société contemporaine.

Figure 1: Histoire de l'intelligence artificielle



(Source : auteurs)

Domaines de l'intelligence artificielle

L'intelligence artificielle comprend plusieurs domaines clés qui contribuent à son développement : l'apprentissage automatique, également connu sous le nom de machine learning, est l'un de ces domaines (Samuel, A., 1959). Il se concentre sur la création d'algorithmes et de modèles permettant aux machines d'acquérir des connaissances à partir de données. Le traitement du langage naturel (Natural Language Processing - NLP) est un autre domaine majeur de l'IA qui facilite l'interaction entre les humains et les ordinateurs en utilisant le langage naturel (Jones, K. S., 1972) . Il implique l'analyse, la compréhension et la génération de données linguistiques de manière significative pour les ordinateurs. Les réseaux de neurones artificiels sont des structures mathématiques utilisées pour simuler les réseaux neuronaux biologiques. Leur utilisation est primordiale dans divers domaines tels que la reconnaissance d'images, la traduction linguistique, la prédiction de séries chronologiques et la recommandation de produits (McCulloch, & Pitts, 1943). Les systèmes experts sont des applications informatiques développées pour reproduire les compétences de raisonnement et d'expertise d'un professionnel humain dans un domaine spécifique (McCorduck, P. & Feigenbaum, E., 1983) . Enfin, la logique et le raisonnement fournissent les fondements pour la représentation des connaissances et le raisonnement logique dans les systèmes d'intelligence artificielle (McCarthy J. , 1958). Par la combinaison de la logique et du raisonnement, les systèmes d'IA sont capables de manipuler des connaissances, de résoudre des problèmes complexes, de prendre des décisions et de fournir des réponses justifiées. En intégrant ces domaines, l'IA offre la capacité aux machines d'apprendre à partir de données, d'interagir avec le langage humain, de simuler des réseaux neuronaux et de reproduire l'expertise humaine dans des domaines spécifiques.

Définition de la recherche

La recherche est un processus méticuleux et systématique conçu pour approfondir notre compréhension, répondre à des questions spécifiques, résoudre des problèmes et découvrir de nouvelles idées. Cela nécessite une approche rigoureuse de la collecte, de l'évaluation et de l'interprétation des données pertinentes afin de former une vision holistique d'un sujet spécifique. Elle couvre des domaines tels que les sciences naturelles, les sciences sociales, les sciences humaines, la médecine et la technologie. Les chercheurs utilisent diverses méthodes, notamment l'observation, l'expérimentation, les enquêtes et l'analyse statistique, pour garantir la fiabilité et l'exactitude de leurs résultats. Son but ultime est d'apporter une contribution significative à l'avancement des connaissances et d'apporter des solutions efficaces dans un domaine précis.

La recherche reste donc une démarche rigoureuse visant à étudier de manière systématique un problème ou une question spécifique. Elle implique une interprétation précise des données collectées pour générer des connaissances fiables (Dionne, .B, 1994). En d'autres termes, la recherche peut être décrite comme un effort visant à découvrir quelque chose ou comme une démarche intellectuelle pour accéder à la connaissance (Le grain, M, 1994).

La recherche scientifique

Le progrès des nations est propulsé par la recherche scientifique, qui contribue au progrès grâce à la fourniture de connaissances, de solutions innovantes et de progrès technologiques. Ce rôle essentiel s'étend à favoriser la prospérité économique, à l'amélioration du bien-être des communautés et à la résolution des défis mondiaux. En tant que source de sagesse, la recherche scientifique reste un canal de diffusion de connaissances approfondies et de découvertes révolutionnaires. De plus, elle favorise des solutions imaginatives qui ouvrent la voie à des progrès notables dans divers domaines social, économique et environnemental. La poursuite des connaissances scientifiques implique une approche méticuleuse et méthodique en vue d'élargir notre corpus de connaissances, à résoudre des problèmes complexes et à répondre à des questions scientifiques. Cet effort repose sur l'utilisation de méthodologies et de pratiques distinctes, notamment une observation minutieuse, une expérimentation contrôlée, une analyse méticuleuse des données et la formulation de théories globales.

Définition de la recherche scientifique

Divers auteurs soulignent l'existence d'une diversité de définitions de la recherche scientifique, qui dépendent du domaine de recherche spécifique et des méthodes utilisées par les chercheurs pour exploiter les connaissances. La recherche scientifique peut être décrite comme une enquête qui repose sur une approche "systématique" (Ngongo & Paul, 1999). Cela implique une méthode rigoureuse et organisée, basée sur des procédures et des étapes clairement définies, visant à examiner de manière critique les hypothèses formulées sur les relations présumées entre les phénomènes de la nature. Ces auteurs mettent en évidence le caractère systématique et contrôlé de la recherche scientifique, ainsi que son orientation vers l'exploration des relations entre les phénomènes naturels. Ils soulignent également l'importance de l'approche empirique, qui implique la collecte et l'analyse de données pour étayer ou réfuter les hypothèses formulées.

Le processus systématique de recherche scientifique, tel que décrit par d'autres auteurs, vise à découvrir, élucider et anticiper les phénomènes naturels et sociaux grâce à l'application de méthodes rigoureuses et de normes empiriques de vérification (Bunge, M., 2006). C'est une approche méthodique

et systématique qui cherche à répondre à des questions, à tester des hypothèses et à générer des connaissances fiables et valides en utilisant des méthodes empiriques et des procédures rigoureuses (Salkind, N. J, 2017). Ce processus est un effort méthodique et objectif conçu pour générer de nouvelles connaissances fiables en utilisant des méthodes rigoureuses de collecte, d'analyse et d'interprétation des données (William, M.K & al, 2018). De plus, ce processus englobe la collecte et l'examen de données pertinentes afin de produire des informations précieuses et applicables qui contribuent à notre compréhension et à l'amélioration du monde environnant (Sekaran, U & Bougie, R., 2016).

La recherche scientifique se caractérise donc par une approche dynamique et systématique de la connaissance, permettant d'explorer des phénomènes, de résoudre des problèmes et d'acquérir des connaissances. Le processus de recherche implique une acquisition systématique de connaissances par le biais d'investigations, de résolutions de problèmes et d'examens de phénomènes.

Elle se distingue par sa rigueur et sa systématisme, dans le but d'obtenir des réponses précises et de relever des questions et des défis. La présentation des faits vise à améliorer la compréhension et à élargir les connaissances.

La performance : une définition contextuelle de concept

La performance est un concept fréquemment employé, bien qu'il soit difficile de lui attribuer une définition concise en raison de sa complexité multidimensionnelle. Traditionnellement, la performance est appréhendée à travers les notions d'efficacité et d'efficience. (Bourguignon.A, 1998), décrit la performance comme l'habileté à accomplir efficacement les tâches essentielles, en maximisant l'utilisation des ressources disponibles pour obtenir les meilleurs résultats possibles. (Bachet.D, 1998) , souligne que la performance est une "caractéristique émergente" qui va au-delà de la simple agrégation des performances individuelles. Elle repose sur une interaction positive entre les aspects économiques et sociaux, ainsi qu'une préoccupation pour la réussite à long terme.

(Lorino.P, 1997), définit la performance dans une entreprise comme étant tous les éléments qui jouent un rôle significatif dans la réalisation des objectifs stratégiques. (Pesqueux.Y, 2004), souligne que la performance englobe à la fois la réalisation d'un processus ou d'une tâche, les résultats qui en découlent et le succès qui peut y être associé. Il précise également que la performance n'est pas intrinsèquement bonne ou mauvaise, mais évaluée en fonction des objectifs fixés.

Enfin, (Wilfrid.A, 2007), restreint la signification de la performance à celle du développement, soulignant son lien étroit avec l'idée de progression et d'évolution constantes. Ainsi, nous tenons à signaler que la performance

peut être définie comme l'aptitude à accomplir efficacement les tâches essentielles en utilisant au mieux les ressources disponibles, tout en tenant compte des aspects économiques et sociaux, de la réalisation des objectifs stratégiques, des résultats obtenus et du succès associé. Elle est évaluée en fonction des objectifs fixés et est étroitement liée à l'idée de progression et de développement constant.

L'impact de l'IA sur la performance de la recherche scientifique

L'intelligence artificielle (IA) offre un potentiel considérable pour améliorer la recherche scientifique dans de nombreux domaines. Selon (Inria, 2016), les avancées de l'IA, telles que l'apprentissage automatique, les connaissances et le web sémantique, les neurosciences et les sciences cognitives, ainsi que l'analyse du langage, ont le potentiel d'améliorer la performance de la recherche scientifique. L'automatisation des tâches répétitives, l'analyse avancée des données, la découverte de nouvelles connaissances à partir de vastes ensembles de données et l'aide à la prise de décision sont quelques-unes des applications potentielles de l'IA dans ce domaine. Selon (Salvagno & al, 2023), l'intégration de l'intelligence artificielle est prometteuse pour améliorer la précision et la qualité des publications scientifiques. En intégrant l'IA à la rédaction scientifique, il devient possible de générer de nouvelles idées basées sur la littérature scientifique préexistante, de simuler diverses approches pédagogiques et d'améliorer la recherche assistée par l'IA. De plus, l'IA facilite la communication scientifique entre les chercheurs et le grand public, élevant ainsi les normes de recherche, de communication et de qualité des articles.

D'après (Ghosh.A & Aishik, 2023), l'intelligence artificielle peut contribuer à la génération d'hypothèses, à la conception et au suivi d'expériences, à la collecte de données, aux simulations, au raisonnement rapide et à bien d'autres domaines de la recherche scientifique. Elle permet également de découvrir de nouvelles significations dans la littérature scientifique, de réutiliser des outils développés pour l'IA et de quantifier et diffuser l'incertitude. L'impact de l'IA sur la science s'étend également à d'autres domaines, tels que la communication scientifique, la science citoyenne et la recherche sur l'IA elle-même. Dans leur étude sur l'influence potentielle de l'intelligence artificielle (IA) dans la recherche scientifique, notamment dans les sciences de gestion, (Véry.Ph & Ludovic.C, 2019) mettent en avant le caractère révolutionnaire de l'IA et son potentiel de transformation du travail des chercheurs et du processus de recherche dans divers domaines. Ils soulignent également que l'IA peut accélérer le processus de recherche en automatisant la création de modèles analytiques et en identifiant des modèles complexes dans de vastes ensembles de données, ce qui peut conduire à de nouvelles découvertes. Cependant, les auteurs reconnaissent également les

défis et les enjeux liés à l'utilisation de l'IA dans la recherche scientifique. Ils signalent que l'introduction de l'IA suscite des débats sur des concepts fondamentaux tels que la rationalité, l'empirisme, la rigueur et la pertinence. Ils mettent en garde contre la nécessité d'une réflexion critique sur l'impact de l'IA dans la recherche scientifique.

Dans cette étude, les auteurs mettent en évidence l'importance de prendre en compte à la fois les avantages et les difficultés liés à l'application de l'IA. Alors que l'IA continue de se développer et de s'intégrer dans le domaine de la recherche scientifique, des considérations telles que le développement des carrières de recherche et les débats scientifiques seront des aspects clés à prendre en compte.

L'analyse complète de diverses études établit indéniablement la puissance de l'intelligence artificielle (IA) en tant qu'instrument remarquable qui impact grandement la performance de la recherche scientifique. En intégrant l'IA dans la rédaction scientifique, on peut améliorer la précision, le calibre et l'efficacité des publications, tout en accélérant le processus de la recherche scientifique. De plus, l'IA présente la capacité de générer des concepts révolutionnaires, de construire des validations mathématiques et de collecter et analyser des données avec compétence. Par conséquent, cette avancée technologique offre de vastes possibilités pour transformer de manière significative les résultats et les performances de la recherche scientifique. Cependant, il est impératif de reconnaître que l'IA présente également un ensemble de défis et nous incite à nous engager dans une analyse critique continue.

Méthodes

Méthodologie et Objectifs de l'Étude

La méthodologie adoptée pour cette recherche est une approche qualitative, qui permet d'explorer en profondeur les perceptions et les expériences des participants. L'objectif de cette étude est d'explorer l'impact de l'intelligence artificielle sur la performance des projets de recherche scientifique, de comprendre comment l'IA peut améliorer l'efficacité, les résultats et la créativité dans ce domaine, et de fournir des informations précieuses aux chercheurs et aux institutions de recherche. Cela vise à maximiser les avantages de cette technologie et à favoriser des avancées significatives dans le domaine scientifique. La collecte des données est basée sur des entretiens semi-directifs, (Wacheux.F, 1996) a identifié les entretiens comme un outil important pour recueillir des données primaires sur un projet de recherche. Le but d'un entretien est de permettre au chercheur de recueillir les opinions, les pensées et les interactions des répondants concernant les objets de recherche. Ces informations peuvent ensuite être analysées par le chercheur pour approfondir sa compréhension du sujet (Hiétart.R, 2014) . Les

entretiens sont une méthode de collecte de données qui présente plusieurs avantages (Olibert.A, & Jourdan.P.J, 2011).

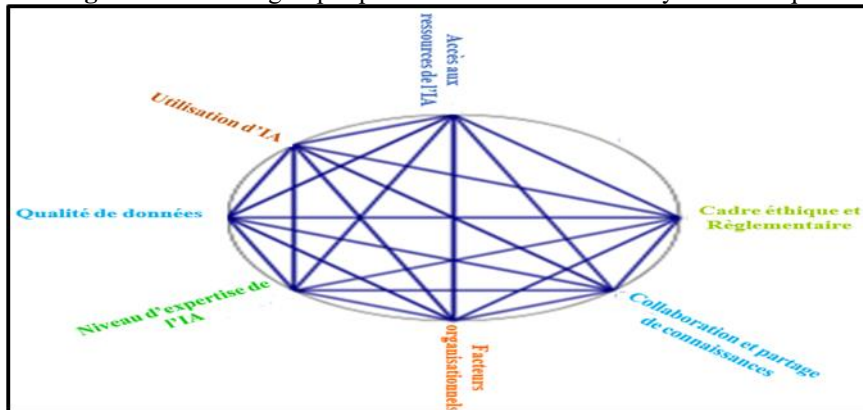
Notre guide d'entretien vise à examiner l'impact de l'IA sur la performance des projets de recherche scientifique. Il est structuré pour recueillir des informations de base sur les participants, explorer leurs parcours de recherche, évaluer leur familiarité avec l'intelligence artificielle, et examiner l'utilisation d'outils basés sur l'IA. De plus, il s'intéresse à l'impact potentiel de l'IA sur l'efficacité et la productivité dans le domaine de la recherche scientifique, ainsi qu'aux changements observés par rapport aux approches traditionnelles. Ce guide est conçu de manière à vérifier les relations énumérées dans le modèle conceptuel et à susciter des réflexions approfondies sur les concepts étudiés.

Lors de la planification de notre recherche qualitative, il est important de justifier la taille de l'échantillon pour obtenir les informations nécessaires à notre analyse ultérieure. En recherche qualitative, la pertinence de la stratégie d'échantillonnage dépend de l'adéquation de l'échantillon aux données souhaitées (Onwuegbuzie.A.J., & & Leech.N., 2005), afin d'éviter la saturation théorique (Corbin.J & Strauss.A., 2008) et la redondance des informations (Guba.EG & Lincoln.YS, 1994). La saturation est un critère d'excellence dans la recherche (Morse.JM, 1995). La taille de l'échantillon en recherche qualitative est souvent déterminée de manière arbitraire, sans règles strictes définies (Patton.MQ, 2002).

Dans notre étude, nous avons sélectionné un échantillon de 25 doctorants chercheurs dans les sciences de gestion, ayant entre 1 et 4 ans d'expérience dans la recherche utilisant l'intelligence artificielle dans leurs projets de recherche doctorale. Cependant, en raison de la saturation des données, nous avons finalement retenu 15 participants, le processus d'entretien a été principalement en face à face, ce qui a permis interaction directe et fluide avec les participants, tout en veillant à respecter strictement l'anonymat pour assurer la confidentialité des informations partagées.

Les données collectées ont ensuite été analysées à l'aide du logiciel NVIVO, un outil d'analyse qualitative qui facilite aux chercheurs de coder, d'organiser et d'analyser des informations provenant de diverses sources, telles que des entretiens, des enquêtes et des documents. Cet outil facilite l'identification de thèmes et de modèles, ce qui nous a permis d'identifier des tendances significatives et d'approfondir notre compréhension des perceptions et des expériences des participants.

Figure 4: Nœuds regroupés par similarité des mots-Analyse thématique



(Source : sortie du logiciel Nvivo 10)

L'utilisation de l'IA, le niveau d'expertise en IA, l'accès aux ressources d'IA, la collaboration et le partage des connaissances, les facteurs organisationnels, la qualité des données et le cadre éthique et réglementaire sont tous des facteurs qui peuvent potentiellement impacter la performance des projets de recherche scientifique (figure 4). Une compréhension approfondie de ces variables peut aider à identifier les éléments clés pour améliorer la performance globale des projets de recherche scientifique.

Figure 5: Matrices à condensés-Analyse thématique

	A : Avantages DE l'utilisation IA dans le projet de recherche	B : Collaboration avec d'autres chercheurs ou équipes dans le domaine IA	C : considérations éthiques et réglementaires dans le projet de recherche	D : Evaluation de la qualité des données utilisées pour l'intelligence artificielle dans le projet de recherche	E : impact de IA sur... la performance des projets de recherche scientifique	F : Niveau d'expertise IA	G : Ressources utilisées pour soutenir l'utilisation IA dans le projet de recherche	H : Utilisation de l'IA dans le projet de recherche (phases et domaines)
Interv01	l'usage de l'intelligence artificielle m'a permis d'être plus efficace dans la construction de mes travaux et m'a aussi permis de faire à chaque fois le tour des sujets et dans certains cas me permet de découvrir d'autres aspects sur les concepts étudiés. Formuler des recommandations plus	Pas pour le moment	Je respecte l'éthique, et cela n'a pas vraiment d'impact considérable sur la performance de mon projet.	Actualité Représentativité La fiabilité des sources de données La validité des mesures utilisées La cohérence des données collectées sur une période donnée.	L'intelligence artificielle a une influence significative et transformative sur la performance des projets de recherche scientifique Globalement, elle améliore l'efficacité en automatisant des tâches complexes, en accélérant l'analyse de données volumineuses et en identifiant des modèles non évidents.	Intermédiaire	Bases de données Logiciels spécialisés d'apprentissage automatique Services d'API d'intelligence artificielle	La collecte de données, et pour simplifier mes recherches au niveau de la construction de travaux Revue de littérature Extraire des modèles et des tendances à partir des données La phase de raisonnement
Interv02	Efficacité des travaux de recherches Découverte de nouvelles significations Améliorer la recherche Analyse avancée des données Faciliter la communication scientifique Raisonnement rapide La précision Accélérer le processus de recherche Génération des modèles	Oui J'ai collaboré avec d'autres chercheurs et équipes	Je respecte l'éthique Il est essentiel de prendre en compte les considérations éthiques et réglementaires lors de l'utilisation de l'intelligence artificielle (IA) dans un projet de recherche	Actualité Représentativité La cohérence des données collectées sur une période donnée.	L'intelligence artificielle a une influence significative et transformative sur la performance des projets de recherche scientifique elle améliore l'efficacité en automatisant des tâches complexes	niveau avancé	Logiciels spécialisés d'apprentissage automatique Services d'API d'intelligence artificielle	Génération d'hypothèse Détermination des variables Conception de modèle conceptuelle Simulation Revue de littérature La phase de raisonnement

(Source : sortie du logiciel Nvivo 10)

L'analyse de la matrice suggère que l'intégration de l'intelligence artificielle (IA) dans le cadre d'un projet de recherche scientifique présente des avantages significatifs sur le plan de l'efficacité (figure 5), de la découverte de

nouvelles significations et de l'amélioration des performances. Cependant, il est crucial de prendre en considération les aspects éthiques et réglementaires, ainsi que d'évaluer rigoureusement la qualité des données utilisées. L'IA peut être adaptée à différents niveaux d'expertise et requiert des ressources technologiques appropriées pour soutenir son application dans les différentes phases et domaines de la recherche scientifique.

Figure 6: Croisement matriciel des nœuds avec les Source-Analyse des relations

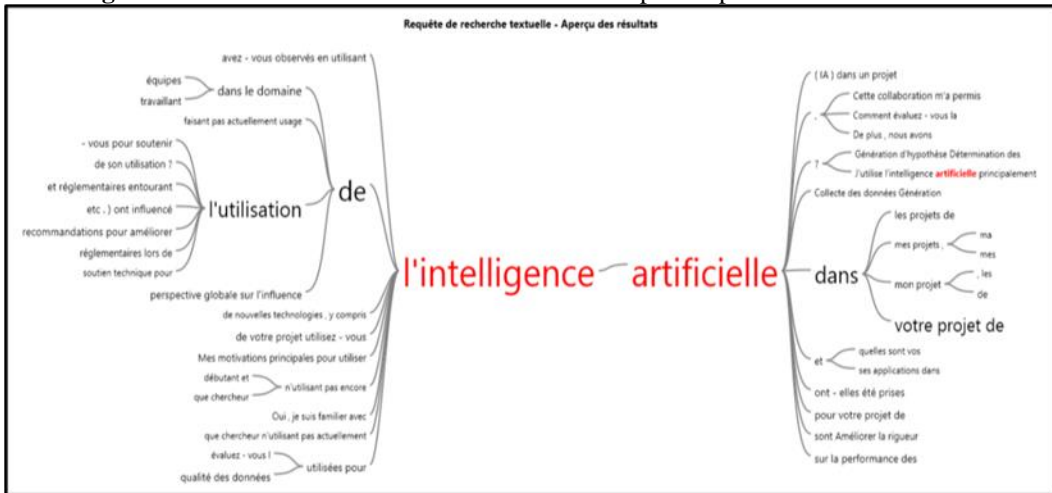
	A : Accès aux ressources de IA	B : Cadre éthiques et réglementaires	C : Collaboration et partage de connaissances	D : Facteurs organisationnels	E : Niveau d'expertise IA	F : Qualité des données	G : Utilisation de l'IA
Interv01	3	3	0	3	1	4	3
Interv02	2	1	1	3	1	3	4
Interv03	3	2	1	3	1	2	5
Interv04	4	1	1	1	1	4	5
Interv05	0	0	1	0	1	0	2
Interv06	2	3	1	3	1	4	4
Interv07	3	1	1	1	1	3	6
Interv08	3	1	1	3	1	3	6
Interv09	3	1	1	2	1	2	2
Interv10	2	0	1	1	1	1	1
Interv11	2	1	2	3	1	1	4
Interv12	3	2	1	3	1	3	4
Interv13	3	3	1	3	1	4	5
Interv14	0	1	1	0	1	2	4
Interv15	2	2	1	1	0	4	4

(Source : sortie du logiciel Nvivo 10)

L'analyse de la matrice de croisement matriciel révèle des aspects cruciaux concernant l'utilisation de l'intelligence artificielle (IA) dans les projets de recherche scientifique. Les scores variés en matière d'accès aux ressources (0 à 4), de cadre éthique (0 à 4), de collaboration (0 à 2), de facteurs organisationnels (0 à 3), de niveau d'expertise (0 à 1), de qualité des données (0 à 6), et d'utilisation de l'IA (1 à 6) soulignent les défis et les opportunités présents. L'accès aux ressources et la qualité des données sont des déterminants majeurs du succès, tandis que le manque d'expertise et les obstacles à la collaboration nécessitent une attention particulière. Par exemple, le score de 0 pour l'accès aux ressources chez interviewé 5 indique une limitation sévère, tandis que le score de 6 pour la qualité des données chez interviewé 7 montre un potentiel élevé.

L'analyse de cette matrice souligne l'impact positif d'IA sur la performance des projets de recherche scientifique. Ces résultats fournissent des informations précieuses pour comprendre cet impact et peuvent être utilisés pour orienter et améliorer les futurs projets de recherche (figure 6).

Figure 7: Les Associations et liens entre les mots exprimés par les interviewés



(Source : sortie du logiciel Nvivo 10)

La lecture de cet arbre montre les liens entre les mots exprimés par les interviewés, mettant en évidence les avantages potentiels de l'IA dans la recherche scientifique. Parmi ces avantages, on retrouve l'analyse rapide de grandes quantités de données, la découverte de nouvelles connaissances, le raisonnement rapide, l'accélération des processus de recherche et l'automatisation de tâches répétitives. Ces avantages soulignent l'impact significatif de l'IA pour transformer la façon dont la recherche scientifique est menée et pour faciliter les avancées scientifiques.

Discussion

Synthèse de l'analyse des résultats de la recherche qualitative

Depuis ses débuts dans les années 1950, l'utilisation de l'intelligence artificielle (IA) dans la recherche scientifique a connu une évolution significative. Les chercheurs ont progressivement exploré les multiples possibilités offertes par l'IA pour simuler des processus cognitifs et résoudre des problèmes complexes. Aujourd'hui, l'IA est largement adoptée dans divers domaines de la recherche scientifique. Cependant, il est essentiel d'adopter une approche proactive en matière d'éthique lors de l'utilisation de cette technologie. Cependant, il est impératif d'adopter une approche proactive en matière d'éthique, en prenant en compte les aspects réglementaires et en effectuant une évaluation rigoureuse de la qualité des données utilisées. La transparence des algorithmes est essentielle pour assurer que les chercheurs puissent comprendre et interpréter les décisions prises par l'intelligence artificielle. En revanche, les biais présents dans les données peuvent engendrer des résultats inéquitables, compromettant ainsi l'équité des conclusions. Il est également crucial de définir clairement la responsabilité en cas d'erreurs

commises par l'IA, afin de déterminer les acteurs qui devront assumer les conséquences de ces erreurs. Par ailleurs, la protection des données personnelles des participants à la recherche est fondamentale pour garantir la confidentialité et obtenir un consentement éclairé.

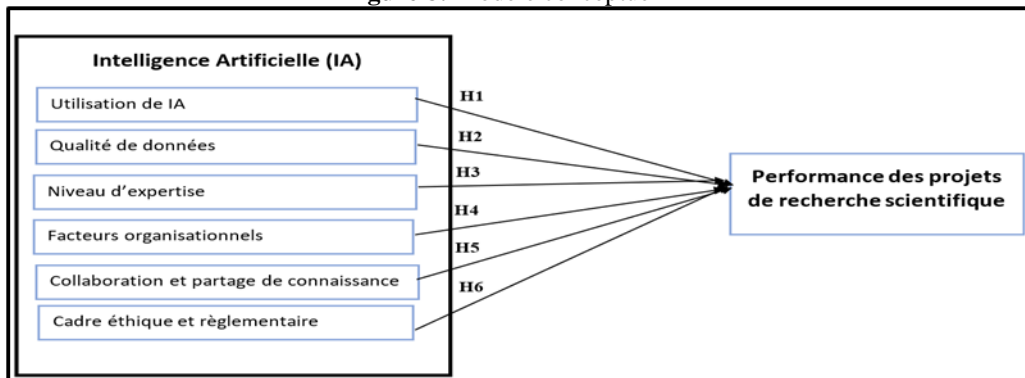
Les entretiens menés avec les doctorants chercheurs dans le domaine des sciences de gestion à l'Université Ibn Zoh, utilisant l'IA dans leurs projets de recherche, ont permis de mettre en œuvre une stratégie de recherche qualitative exploratoire. Les résultats de cette phase ont été analysés en utilisant la méthode d'analyse de contenu, et plusieurs éléments clés ont émergé. Il a été constaté que l'intégration de l'IA dans les projets de recherche scientifique présente des avantages significatifs en termes d'efficacité, de découverte de nouvelles significations et d'amélioration des performances. En faisant le lien entre la revue de littérature et l'analyse des données qualitatives, il est clair que la littérature existante soutient également l'impact significatif de l'IA sur la performance des projets de recherche scientifique. Les études antérieures ont souligné les avantages potentiels de l'automatisation des tâches répétitives, de l'analyse avancée des données et la découverte de nouvelles connaissances grâce à l'IA.

Notamment, (Inria, 2016) a montré que l'IA peut améliorer la performance de la recherche scientifique. En outre, (Ludovic & al, 2019) ont affirmé qu'elle accélère la recherche en créant des modèles analytiques et en identifiant des motifs complexes. (Salvagno & al, 2023) , ont noté que l'IA facilite la génération d'idées et améliore la communication scientifique, tandis que (Ghosh.A & Aishik, 2023) ont souligné son rôle dans la génération d'hypothèses et la conception d'expériences. De plus, les résultats de l'analyse des entretiens confirment ces avantages et mettent en évidence des facteurs supplémentaires tels que le niveau d'expertise en IA, l'accès aux ressources d'IA, la collaboration et le partage des connaissances, les facteurs organisationnels, la qualité des données et le cadre éthique et réglementaire. Enfin, à la fois la revue de littérature et l'analyse des données qualitatives confirment l'impact significatif de l'IA sur la performance des projets de recherche scientifique. L'IA offre des avantages en termes d'efficacité, de découverte de nouvelles significations et d'amélioration des performances. Néanmoins, la prise en compte des aspects éthiques et réglementaires est essentielle, ainsi que l'évaluation rigoureuse de la qualité des données utilisées. En continuant à explorer et à développer l'utilisation de l'IA dans la recherche scientifique, il est essentiel de trouver un équilibre entre les avantages potentiels de l'IA et les considérations éthiques et réglementaires pour maximiser son impact positif.

Conclusion

L'intelligence artificielle présente de nombreuses opportunités dans le domaine de la recherche scientifique. Cependant, son adoption est confrontée à des obstacles tels que la formation, le coût et les questions éthiques. Cette étude a pour objectif d'explorer l'impact de l'intelligence artificielle sur la performance des projets de recherche scientifique en analysant à la fois les avantages et les défis liés à cette technologie qui s'intègre désormais dans notre vie quotidienne. Une revue exhaustive de la littérature sur le concept d'intelligence artificielle est présentée, couvrant son évolution historique, ses domaines d'application et les recherches antérieures portant sur son impact sur la performance des projets de recherche scientifique et les questions connexes. Par la suite, nous contextualisons ce concept dans le cadre d'un projet de recherche scientifique. En complément de notre revue de la littérature et de l'analyse des avantages et défis de l'IA dans la recherche scientifique, nous avons développé un modèle conceptuel qui illustre les différentes variables contribuant à la performance des projets de recherche scientifique en utilisant la technologie IA. Ce modèle offre une représentation visuelle du parcours menant à la performance, en mettant l'accent sur les facteurs clés qui influencent les résultats obtenus.

Figure 8: Modèle conceptuel



(Source : auteurs)

L'intelligence artificielle ouvre des horizons prometteurs et présente des perspectives considérables pour les doctorants chercheurs. Cette technologie présente un potentiel considérable pour générer des avancées significatives, non seulement en termes de découverte de nouvelles connaissances et d'exploitation avancée des données, mais également en améliorant et en accélérant le processus de recherche scientifique.

Pour relever les défis identifiés, il est recommandé que les organismes de financement de la recherche mettent en place des programmes de formation spécifiques pour les doctorants chercheurs sur l'utilisation éthique et efficace de l'IA. De plus, il serait bénéfique d'établir des lignes directrices claires

concernant l'utilisation de l'IA dans la recherche, afin de garantir la transparence et la fiabilité des résultats.

Une approche prudente consiste à prendre en compte attentivement les implications éthiques associées à l'IA, afin d'assurer une utilisation responsable et respectueuse des principes éthiques dans la recherche scientifique. Il est également crucial que les institutions académiques collaborent avec les experts en IA pour développer des outils d'évaluation de la qualité des données, garantissant ainsi des résultats fiables et applicables. Toutefois, Il est crucial de considérer les défis et les limites de l'IA afin de garantir une utilisation adéquate et fiable de cette technologie dans la recherche scientifique. Il est nécessaire de tenir compte de la transparence des résultats et de la fiabilité des modèles.

Dans cette perspective, il est essentiel d'accorder une grande importance à la formation des doctorants chercheurs, en les dotant des compétences nécessaires pour s'engager de manière adéquate et productive dans un domaine en constante évolution. Les universités devraient également établir des partenariats avec l'industrie pour faciliter l'accès aux ressources en IA et encourager l'innovation.

Pour enrichir efficacement la recherche scientifique, il est important d'intégrer harmonieusement les compétences humaines avec la technologie de l'IA. Bien que l'IA présente un potentiel significatif, il est primordial de reconnaître que la recherche demeure une activité fondamentalement humaine. Quelle que soit l'avancée de la technologie de l'IA, il incombe toujours aux êtres humains d'identifier les problèmes, les risques et de proposer des améliorations. Par conséquent, l'intelligence artificielle ne peut pas totalement se substituer à l'expertise et à la créativité humaine dans le processus de recherche scientifique. Néanmoins, cette étude présente certaines limites. Un biais de sélection peut être présent, car elle se concentre exclusivement sur les doctorants chercheurs en sciences de gestion, limitant ainsi l'applicabilité des résultats à l'ensemble de la communauté scientifique et à d'autres disciplines.

Pour approfondir la recherche future, il est pertinent d'élargir la portée de l'étude en comparant l'impact de l'intelligence artificielle dans diverses disciplines scientifiques. De plus, une étude confirmatoire pourrait compléter cette étude qualitative pour tester les hypothèses retenues, renforçant ainsi la robustesse des conclusions. En intégrant ces perspectives, nous pouvons mieux comprendre l'impact de l'IA sur la recherche et ses implications pratiques pour la communauté scientifique.

Conflit d'intérêts : Les auteurs n'ont signalé aucun conflit d'intérêts.

Disponibilité des données : Toutes les données sont incluses dans le contenu de l'article.

Déclaration de financement : Les auteurs n'ont obtenu aucun financement pour cette recherche.

References:

1. Abramo, , & Ciriaco A. (2023). Artificial Intelligence in Science: Challenges, Opportunities and the Future. *OECD Publishing, Paris*.
2. Bachet.D. (1998). « Quelle performance pour les entreprises et pour l'emploi ? ».
3. Bourguignon.A. (1998). Représentations de la performance : le contrôle de gestion ne suffit pas, in Congrès Performance et Comptabilité, XIX^e siècle, Association Française de Comptabilité, 1998, Nantes. p. 537-553.
4. Boushaba, I., & Chakor.A. (2023). L'IMPACT DE L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE SUR LE MANAGEMENT DE PROJET: OPPORTUNITES ET DEFIS.,. *International Journal of Economics and Management Research*, 4(6), 87-109.
5. Bunge, M. (2006). Chasing Reality: Strife over Realism. *University of Toronto Press*.
6. Cavanagh, S. (1997). Content analysis: Concepts, methods and applications. *Nurse Researcher*, 4(3), 5-16.
7. Connor.N, & Momoko.U;. (2023). L'intelligence artificielle dans la recherche scientifique : problèmes courants et solutions potentielles.
8. Corbin.J, & Strauss.A. (2008). *Qualitative research. Techniques and procedures for developing grounded theory 3*.
9. Dionne, .B. (1994). Méthodologie de la recherche en sciences humaines. 552–555.
10. Ghosh.A, & Aishik, &. (2023). . How can artificial intelligence help scientists? A (non-exhaustive) overview”, in OECD, Artificial Intelligence in Science: Challenges, Opportunities and the Future of Research. OECD Publishing,.
11. Guba.EG, & Lincoln.YS. (1994). *Paradigmes concurrents dans la recherche qualitative. Manuel de recherche qualitative*.
12. Hiétart.R. (2014). *Méthodes de recherche en management. France: Dunod*.
13. Inria. (2016). Intelligence Artificielle LIVRE BLANC N°01 Les défis actuels et l'action d'Inria. Institut national de recherche en informatique et en automatique.
14. 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(2), 203-220.
15. Jobin, A., Vayena, E., & Ienca, M. (2019). The global landscape of AI ethics guidelines. *Nature machine intelligence*, 1(9), 389-399.
 16. Jones, K. S. (1972). A statistical interpretation of term specificity and its application in retrieval.
 17. Le grain, M. (1994). Méthodologie de la recherche en sciences humaines. *Revue d'histoire de l'Amérique française*, 945.
 18. LeCun, Y., & al . (2015). Gradient-Based Learning Applied to Document Recognition.
 19. Lorino.P. (1997). Méthodes et pratiques de la performance. Les Editions d'organisation.
 20. Ludovic, & al, &. (2019). Analyse des procédés analytiques fondamentaux. Cahiers de la recherche en éducation et formation.
 21. Mantouzi.S, & Said.Y. (2023). Intelligence artificielle et performance du secteur de l'enseignement supérieur marocain : Enjeux et interactions. *Revue Française d'Economie et de Gestion Volume 4* .
 22. McCarthy, J. (1958). Programs with Common Sense.
 23. McCarthy, J., Minsky, M. L., Rochester, N., & Shannon, &. (1955). A proposal for the Dartmouth summer research project on artificial intelligence. *AI magazine*, 27(4), 12-14.
 24. McCorduck, P., & Feigenbaum, E. (1983). *The Fifth Generation: Artificial Intelligence and Japan's Computer Challenge to the World*.
 25. McCulloch, , & Pitts. (1943). A logical calculus of the ideas immanent in nervous activity.
 26. Mitchell, T. M. (1997). *Machine learning*. McGraw-Hill Education.
 27. Morse.JM. (1995). *L'importance de la saturation. Recherche qualitative en santé* , 5 (2), 147-149.
 28. Moustafa Zouinar. (2024). Évolutions de l'Intelligence Artificielle : quels enjeux pour l'activité humaine et. *Open Edition journals*.
 29. Ngongo, D., & Paul, R. (1999). La recherche scientifique en éducation. *Louvain-la-Neuve : Academia Bruylant*, p. 207-211.
 30. Nilsson, N. J. (2014). *Artificial intelligence: a new synthesis*. Morgan Kaufmann.
 31. Olibert.A, , & Jourdan.P.J. (2011). *Marketing research: méthodes de recherche et d'études en marketing*. France: Dunod.
 32. Onwuegbuzie.A.J., , & Leech.N. (2005). On Becoming a Pragmatic Researcher: The Importance of Combining Quantitative and Qualitative Research Methodologies. *International Journal of Social Research Methodology*.

33. Patton.MQ. (2002). *.Deux décennies de développements en matière d'enquête qualitative : une perspective personnelle et expérientielle. Travail social qualitatif, 1 (3), 261-283.*
34. Pesqueux.Y. (2004). La notion de performance 5° Forum international ETHICS.
35. Rich.E, & Knight, K. (1991). Artificial intelligence. McGraw-Hill Education.
36. Russell, S. J., & Norvig, P. (1995). *Artificial intelligence: a modern approach. Pearson Education.*
37. Russell, S. J., & Norvig, P. (2010). *Artificial intelligence a modern approach. Pearson Education.*
38. Salkind, N. J. (2017). Exploring Research.
39. Salvagno, & al, &. (2023). Can artificial intelligence help for scientific.
40. Samuel, A. (1959). Some Studies in Machine Learning Using the Game of Checkers.
41. Sekaran, U, & Bougie, R. (2016). Research Methods for Business: A Skill-Building Approach.
42. Thrun, S, Norvig, P, & al. (. 2016). Artificial intelligence: a modern approach. Pearson Education.
43. Tyagi, A. K. (2021). Data Science and Data Analytics.
44. Véry.Ph, & Ludovic.C. (2019). *Intelligence artificielle et recherche en gestion* (Vol. N° 285,). (R. f. gestion, Éd.)
45. Wacheux.F. (1996). Méthodes qualitatives et recherche en gestion. France: Economica.
46. Wilfrid.A. (2007). Développement chez F. Perroux et performance par le changement organisationnel. . *Revue Française de gestion* - .
47. William, M.K, & al. (2018). The Research Methods Knowledge Base.