

L'Intelligence Artificielle générative dans la recherche scientifique : Synoptique d'une transformation de l'enseignement supérieur

Generative Artificial Intelligence in Scientific Research: Synopsis of a
Transformation of Higher Education.

Auteur 1 : OUZID Aouatif.

Auteur 2 : MOUTAHADDIR Njoud.

OUZID Aouatif, Maître de Conférences
NUMECOL
Université Ibnou Zohr, ENSA

MOUTAHADDIR Njoud,
Docteur en Sciences de l'Information et de la Communication.

Déclaration de divulgation : L'auteur n'a pas connaissance de quelconque financement qui pourrait affecter l'objectivité de cette étude.

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

Pour citer cet article : OUZID .A & MOUTAHADDIR .N (2025) « L'Intelligence Artificielle générative dans la recherche scientifique : Synoptique d'une transformation de l'enseignement supérieur », African Scientific Journal « Volume 03, Num 33 » Pp: 2076 - 2094.



DOI : 10.5281/zenodo.18315778
Copyright © 2025 – ASJ



Résumé

Durant cette dernière décennie, l'Intelligence artificielle s'est affirmée grâce à son évolution et est devenue indispensable. Dans l'université marocaine, l'intelligence artificielle (IA) induit une transformation essentielle. Elle a le potentiel de réformer inéluctablement les méthodes d'enseignement et d'apprentissage. A cette fin, l'intégration de l'IA apparaît donc comme une réponse pertinente face aux défis posés par l'évolution technologique contemporaine.

De plus, la reconfiguration des comportements des étudiants qui devient de plus en plus connectés impose des nouvelles approches pédagogiques afin de faciliter l'adaptation de ces nouveaux modes d'acquisition et de partage de connaissances qui appelle à de nouvelles compétences pour accompagner la modernisation des outils d'enseignement.

L'objectif de cette contribution est d'explorer la question de l'intégration de l'Intelligence Artificielle générative dans les usages des apprenants, tout en examinant son rôle en tant qu'outil de progressivité dans les processus d'apprentissage en milieu universitaire au Maroc. Pour ce faire, une enquête exploratoire est engagée via un questionnaire et des focus groupes visant les étudiants inscrits à l'Ecole Nationale des Sciences Appliquées d'Agadir (ENSA), qui confortent, En fine, la transformation des comportements des apprenants ainsi que l'obligation pédagogique de trouver l'équilibre entre technologie et compétences humaines.

Mots clés

Intelligence artificielle, Enseignement supérieur, Performance globale, Évolution numérique, éthique.

Abstract

Over the past decade, Artificial Intelligence has emerged through its evolution and has become indispensable. In Moroccan universities, artificial intelligence (AI) is bringing about an essential transformation. It has the potential to inevitably reform teaching and learning methods. To this end, the integration of AI therefore appears to be a relevant response to the challenges posed by contemporary technological developments. In addition, the reconfiguration of student behaviors, which are becoming increasingly connected, requires new pedagogical approaches to facilitate the adaptation of these new modes of knowledge acquisition and sharing, which call for new skills to support the modernization of teaching tools.

The objective of this contribution is to explore the issue of integrating generative Artificial Intelligence into learners' practices, while examining its role as a tool for progressive learning in university learning processes in Morocco. To do this, an exploratory survey is being conducted via a questionnaire and focus groups targeting students enrolled at the National School of Applied Sciences of Agadir (ENSA). The findings ultimately confirm the transformation of learners' behaviors and highlight the pedagogical necessity of finding a balance between technology and human skills.

Keywords

Artificial intelligence, Higher education, Global performance, Digital evolution, Ethics.

Introduction

L'Intelligence Artificielle (IA) ne constitue pas uniquement une simple évolution technologique, mais surtout une des plus grandes révolutions dans l'histoire de l'humanité. Cette transformation s'intègre dans plusieurs domaines et plusieurs aspects de notre vie quotidienne. Cette approche devient aussitôt un coche de l'innovation et le point de départ de multiples changements qui ne va épargner aucun secteur d'activité.

Pour garantir la qualité de l'enseignement, il est primordial de prêter une importance singulière à certains critères fondamentaux (Kremer et al., 2013). A cet égard, selon l'étude de (Croxford et Raffe, 2015), les chercheurs estiment qu'il est essentiel d'intégrer les technologies les plus avancées, comme l'intelligence artificielle (IA) dans le domaine de l'enseignement supérieur au Maroc. D'après (Hali et Elhaoud, 2023), l'intelligence artificielle offre la possibilité de personnaliser l'apprentissage en fonction des exigences spécifiques de chaque groupe d'étudiants. Par ailleurs, cette technologie peut être utilisée dans la conception de "contenus intelligents", tels que des guides numériques associés aux manuels scolaires ou encore des plateformes d'apprentissage digitaux, personnalisées selon chaque niveau d'enseignement.

Par conséquent, l'intégration du digital, en général et de l'IA en particulier, dans l'enseignement universitaire serait une réponse cohérente à l'évolution technologique actuelle. Par ailleurs, la reconfiguration des comportements des apprenants qui devient de plus en plus connectés implose une nouvelle approche pédagogique afin de permettre l'appropriation de ces nouveaux modes d'acquisition et de partage de connaissances qui appelle à de nouvelles compétences pour accompagner la modernisation des outils d'enseignement désormais archaïques et une adaptation aux transformations rapides dans les domaines du digital.

Peu d'études ont été menées d'une façon explicite sur l'emploi de l'intelligence artificielle dans le domaine de l'enseignement supérieur (Agarwal et al., 2005).

Dans ce contexte, nous nous proposons à travers ce travail d'examiner l'impact de l'intelligence artificielle sur le développement de l'université marocaine, en mettant particulièrement l'accent sur l'intégration de l'Intelligence Artificielle générative dans les pratiques des étudiants. L'intérêt accordé à cette problématique se justifie par l'apparition croissante de l'IA au sein des universités, ce qui engendre une transformation technologique et éducative significative. Dans cette optique, notre problématique de recherche a été formulée comme suit : **Comment l'intelligence artificielle générative transforme-t-elle les pratiques d'apprentissage des étudiants dans l'enseignement supérieur, en reconfigurant leurs méthodes de travail et leurs rapports aux savoirs, tout en dressant des enjeux éthiques et pédagogiques ?**

Pour aborder notre problématique, il est essentiel de se baser sur une revue de littérature appropriée. Par conséquent, dans cet article, nous mettons l'accent sur l'utilité d'appropriation de l'intelligence artificielle et de sa portée sur la performance du secteur de l'enseignement supérieur marocain. Dans ce cadre, nous avons mené une enquête sur le terrain auprès des étudiants du cycle Préparatoire (1^{ère} et 2^{ème} AP) de l'Ecole Nationale des Sciences Appliquées d'Agadir (ENSA). Notre objectif primordial est de mettre en évidence le rôle de l'utilisation de l'intelligence artificielle générative dans la transformation des pratiques d'apprentissage de ces étudiants.

Dans le cadre de cette étude, nous aborderons d'abord le concept de l'intelligence artificielle, en détaillant son histoire et son processus de construction. Nous tenterons ensuite de mettre en contexte l'idée de l'intelligence artificielle (IA) dans le domaine de l'enseignement supérieur. Nous avancerons également les principaux impacts de l'IA sur les nouvelles compétences nécessaires pour exceller dans le milieu universitaire. Dans un second temps, nous présenterons le cadre méthodologique choisi pour réaliser cette recherche, en conformité avec les normes scientifiques établies, ainsi que l'enquête de terrain et, enfin, les principaux résultats issus de l'analyse des données.

1. Intelligence Artificielle : un outil extenseur de l'intelligence humaine

L'intelligence artificielle (IA) s'est imposée comme un paradigme universel qui a modifié nos interactions quotidiennes, nos méthodes de travail et nos procédés d'enseignement. Un aperçu succinct de l'histoire de l'intelligence artificielle est nécessaire, afin de retracer ses origines, son évolution et les étapes clés qui ont conduit à son développement actuel.

1.1. Historique de l'Intelligence Artificielle

L'histoire de l'intelligence artificielle (IA) remonte aux années 1950, lorsque les chercheurs ont commencé à explorer la possibilité de créer des machines capables de penser comme des humains. Les premières tentatives étaient basées sur la logique formelle et la théorie des ensembles, mais ces approches se sont avérées insuffisantes pour représenter la complexité du monde réel. Cependant, dans les années 1960, des chercheurs comme John McCarthy, Marvin Minsky et Claude Shannon ont commencé à développer les algorithmes d'apprentissage automatique et les réseaux de neurones qui ont formé la base de l'intelligence artificielle moderne. En 1979, l'introduction du système expérimental MYCIN marque un tournant dans l'évolution de l'intelligence artificielle avec des applications pratiques dans le domaine médical. De plus, plusieurs applications de l'intelligence artificielle ont été développées dans les années 1980 et 1990, notamment la reconnaissance vocale, la traduction automatique et les

systèmes de vision par ordinateur. En 1997, l'ordinateur Deep Blue d'IBM a battu le champion du monde d'échecs Garry Kasparov, marquant une nouvelle étape dans l'histoire de l'intelligence artificielle.

Dans les années 2000 et 2010, l'intelligence artificielle a explosé en raison de l'accroissement de la puissance de calcul, de l'abondance de données et des progrès des techniques d'apprentissage en profondeur. Les systèmes d'intelligence artificielle sont devenus monnaie courante dans notre vie quotidienne et sont utilisés dans une variété d'applications, des assistants personnels aux voitures autonomes.

Après avoir examiné les différentes étapes de l'émergence de l'intelligence artificielle, il convient désormais de présenter les diverses définitions du concept d'IA proposées par plusieurs auteurs et institutions spécialisées dans ce domaine.

1.2. Qu'est-ce que l'Intelligence Artificielle? Définition et compréhension

L'intelligence artificielle (IA) est une branche du secteur informatique dont l'objectif primordial est de développer des systèmes informatiques automatiques capables d'effectuer des tâches nécessitant l'intervention de l'Homme, tels que : la compréhension du langage naturel, l'auto apprentissage et la reconnaissance de formes et surtout la prise de décision.

Selon Russell et Norvig (2010), l'intelligence artificielle est définie comme « le domaine des technologies de l'information dédié à la création de machines capables d'exécuter des tâches qui nécessitent habituellement l'intelligence humaine, telles que la perception, la compréhension du langage, la prise de décision et l'apprentissage ».

L'intelligence artificielle est un concept complexe et il est ardu d'en fournir une définition précise (ZOUHRI, 2019). Chaque application d'IA est conçue de manière spécifique et distincte, en fonction des objectifs du développeur et des outils employés pour sa conception (Schank et Owens, 1987).

La norme (ISO/IEC 2382-28, 1995) définit l'intelligence artificielle en tant que « la capacité d'une unité fonctionnelle à exécuter des fonctions généralement associées à l'intelligence humaine, telles que le raisonnement et l'apprentissage ». Cette définition met en évidence l'aptitude d'une entité artificielle à accomplir des tâches traditionnellement considérées comme relevant de l'intelligence humaine, en particulier en matière d'apprentissage.

L'intelligence artificielle (IA) joue un rôle crucial dans l'analyse des vastes quantités de données générées par le Big Data. En effet, le rapport de (CIGREF, 2018) souligne que « 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 ». Cette corrélation souligne l'importance d'une gestion cohérente et structurée des

données et des technologies numériques pour le développement et l'optimisation des systèmes d'intelligence artificielle.

A cet effet, l'interdisciplinarité joue un rôle crucial dans l'évolution de la conception des algorithmes, en favorisant l'intégration de connaissances et de méthodologies variées. Cette collaboration entre plusieurs domaines contribue à l'amélioration des modèles et à l'élargissement des capacités des systèmes d'intelligence artificielle. Elle permet ainsi de générer des informations pertinentes, essentielles pour prendre des décisions éclairées et optimisées, adaptées aux contextes spécifiques.

Au niveau universitaire, cet outil peut influencer et enrichir les processus d'apprentissage, en analysant son potentiel à favoriser une progression continue et une amélioration des méthodes pédagogiques au sein du milieu universitaire marocain. Cette réflexion permettra également de mettre en lumière les défis et les opportunités liés à l'adoption de l'IA, tout en évaluant ses effets sur la transformation du système éducatif en milieu universitaire au Maroc.

Dans le point suivant, nous examinerons l'impact de l'intelligence artificielle sur l'enseignement supérieur marocain, en mettant particulièrement l'accent sur son immixtion dans les usages des étudiants en soulignant ses avantages ainsi que les défis associés aux changements apportés aux méthodes d'enseignement.

2. L'intelligence artificielle générative en enseignement universitaire : révolution et résignation pour de nouvelles perspectives éducatives au Maroc.

L'Intelligence Artificielle a généré un intérêt considérable tant sur le plan pédagogique que scientifique au cours des dernières années. Actuellement, cet engouement s'est intensifié en raison des avancées techniques significatives dans ce domaine. Dans ce sens, l'intelligence artificielle offre de nouvelles opportunités et défis pour l'enseignement supérieur au Maroc, elle constitue également un levier important pour améliorer la gouvernance et l'efficacité des établissements universitaires.

2.1. L'université marocaine devant les défis de l'IA

Les progrès technologiques au sein des établissements d'enseignement supérieur marocains ont atteint un stade de développement notable, marquant l'entrée des universités dans une nouvelle ère caractérisée par des technologies telles que le Big Data, les objets connectés, le Cloud Computing, ...etc. Par ailleurs, pendant la dernière décennie, l'intelligence artificielle a suscité un intérêt croissant au Maroc. Dans ce contexte, le Ministère a souligné que l'intelligence artificielle constitue un domaine clé dans le cadre du Plan national d'accélération de la transformation de l'écosystème de l'enseignement supérieur, de la recherche scientifique et de

l'innovation (PACTE ESRI 2030). Entre autres, les objectifs définis par le pacte ESRI pour la période 2020-2030, figurent le renforcement des compétences numériques des étudiants, la promotion de la recherche scientifique en intelligence artificielle, ainsi que la création de partenariats entre les institutions actives dans ce domaine et les universités marocaines.

D'après (Jmoula et Belouali, 2022), l'application de l'intelligence artificielle (IA) détient un potentiel considérable pour garantir la consolidation de la qualité de l'enseignement supérieur, en offrant des méthodes d'apprentissage interactives qui répondent aux besoins spécifiques de chaque apprenant. Cela inclut des abords tels que l'apprentissage en ligne, l'apprentissage hybride et l'apprentissage personnalisé. En outre, l'intégration de l'intelligence artificielle transforme profondément les objectifs des programmes éducatifs, les orientant vers le développement de compétences en adéquation avec les exigences d'un environnement professionnel en perpétuelle mutation.

Les applications de l'IA visent également à moderniser les systèmes d'évaluation et à favoriser le développement des compétences des étudiants, afin de leur offrir la possibilité d'apprendre directement de là où ils se trouvent (Biggs et al., 2022). L'investissement dans les nouvelles technologies apparaît comme un levier essentiel pour rehausser la qualité de l'enseignement supérieur, en optant des technologies de pointe. À cet égard, la majorité des pays a déjà commencé à intensifier leurs investissements dans ce domaine (Buckner, 2011).

Dans ce cadre, il est essentiel que les étudiants soient préparés à évoluer dans un milieu où la technologie occupe une place prépondérante. L'intégration de l'intelligence artificielle dans l'enseignement supérieur peut aider autant les enseignants à ajuster leur méthode pédagogique en fonction des besoins spécifiques des apprenants, tout en favorisant des interactions en classe plus dynamiques et en améliorant la qualité des travaux en groupe grâce à des systèmes d'évaluation novateurs. De plus, l'exploitation des nouvelles technologies pourrait renforcer significativement la recherche scientifique, en offrant des outils d'analyse de données performants et en facilitant des études plus approfondies.

En résumé, l'intelligence artificielle a engendré de nouvelles opportunités ainsi que des défis stimulants dans le secteur de l'enseignement supérieur au Maroc. Elle a offert des perspectives considérables pour renforcer la gouvernance avec une efficacité et une efficacité augmentée (Nasrallah 2014). Dans le cadre de l'implémentation des technologies de l'intelligence artificielle dans l'enseignement supérieur au Maroc, l'IA peut être envisagée comme des systèmes informatiques aptes de s'engager dans des processus de caractère humain, comme l'adaptation, la synthèse, la correction, l'apprentissage, ainsi que l'exploitation de données variées essentielles à la réalisation de tâches compliquées.

Ainsi, il devient crucial de promouvoir l'utilisation de l'intelligence artificielle, car elle représente une ressource précieuse pour l'ensemble des acteurs de l'enseignement supérieur : enseignants, chercheurs, personnels administratifs ainsi qu'aux étudiants car l'IA offre donc la possibilité d'un apprentissage adapté et personnalisable, capable de modeler les parcours éducatifs en fonction des feedback d'expérience des étudiants.

2.2. L'IA : vers une nouvelle architecture de la recherche scientifique

La recherche scientifique est profondément transformée par l'intelligence artificielle (IA), qui propose des outils performants pour l'analyse de données, la modélisation et la simulation. Aussi, l'IA offre aux chercheurs la possibilité de repérer des modèles et des corrélations qui seraient autrement difficiles à repérer manuellement grâce à ses capacités de traitement d'énormes volumes d'informations. L'avancée remarquable de l'intelligence artificielle dépasse maintenant les frontières habituelles de l'enseignement, ouvrant ainsi de nouvelles perspectives pour accumuler les expériences d'apprentissage et préparer les étudiants aux défis de demain.

Dans le cadre de la recherche scientifique, l'intelligence artificielle permet aux chercheurs d'accéder aisément à de vastes bases de données ainsi qu'à des publications scientifiques provenant tant du pays qu'à l'international. De surcroît, cette technologie novatrice peut traiter aisément et de manière efficace les data mining généré par des expériences scientifiques. Ce nouveau paradigme dans le domaine de la science a le potentiel de révolutionner la trajectoire de la recherche et d'opérer un véritable tournant dans l'enseignement supérieur. À partir de ce point, nous nous interrogeons sur la capacité de l'IA à enrichir l'esprit scientifique des étudiants et des chercheurs, sinon elle limite leur créativité et affecte sévèrement la découverte scientifique. (Gaudreau, et al., 2020).

2.3. Usage de l'IA : Avantages pédagogiques et organisationnels dans l'enseignement supérieur

L'avenir de l'intelligence artificielle en éducation démontre un véritable tournant dans le système éducatif universitaire, créant une rupture significative entre un avant et un après. À ce stade, la puissance technologique impose sa cadence, son raisonnement et sa dynamique. (Goulet, 2018, p. 231). Dans le domaine de l'éducation, elle fournissait des fonctions référentielles sur les apprenants afin de les ajuster dans leur processus d'apprentissage et de leur proposer un accompagnement personnalisé (Sanchez et Lama, 2008).

Au fil des années, de nombreux outils numériques ont émergé, offrant la possibilité de créer des contenus numériques personnels et de collaborer en équipe, à l'instar de Google Workspace. Par exemple, il est désormais possible de présenter des cartes interactives aux étudiants en

utilisant la réalité virtuelle. Par ailleurs, l'intelligence artificielle générative, comme Chat GPT ou "Google Bard", suscite un vif intérêt chez les étudiants. En effet, ces outils offrent de multiples opportunités pour exploiter pleinement leur potentiel. Ainsi, lorsqu'ils souhaitent améliorer une dissertation, ils peuvent soumettre leur texte à une application d'IA et solliciter des suggestions pour approfondir le contenu du sujet. Ils obtiendront alors un retour structuré et pertinent, adapté à la question posée, en s'appuyant sur l'immense quantité d'informations à leur disposition.

En outre, il est essentiel d'adopter une approche équilibrée afin de s'assurer que les avantages de l'IA sont exploités à leur plein potentiel tout en sauvegardant les éléments humains essentiels dans le domaine éducatif. Il est conseillé que la conception des systèmes d'IA prend en considération les répercussions négatives éventuelles sur la créativité des étudiants, leurs skills en pensée critique et les contraintes sociales.

Par ailleurs, il est crucial que les systèmes d'IA assurent l'explicabilité, permettent une intervention humaine et garantissent une collecte ainsi qu'une présentation soignée des données afin d'optimiser leur impact positif tout en réduisant au minimum les effets négatifs (Seo et al., 2021).

2.4. Les enjeux de l'IA dans la reconfiguration de l'acte d'enseigner

L'un des problèmes majeurs de l'intelligence artificielle dans le domaine de l'éducation réside dans le risque qu'elle entraîne une déshumanisation de l'expérience d'apprentissage. En effet, lorsque des algorithmes sont chargés de générer le contenu pédagogique et de réguler le rythme des cours, les étudiants peuvent se voir privés de l'approche nuancée et de l'accompagnement personnalisé qu'un enseignant humain pourrait apporter. Par ailleurs, ces algorithmes sont susceptibles de renforcer des préjugés, ce qui pourrait ne pas garantir un programme d'études véritablement inclusif et diversifié, répondant de manière optimale aux besoins spécifiques des étudiants. (UNESCO, 2019).

Tandis que les universités s'appuient de manière croissante sur des solutions basées sur l'intelligence artificielle, il existe un risque que tant les enseignants que les étudiants deviennent excessivement dépendants de la technologie. À long terme, cette dépendance pourrait entraîner la marginalisation de méthodes d'enseignement traditionnelles essentielles, ainsi que du développement de compétences telles que la pensée critique et la résolution de problèmes.

Par ailleurs, l'analyse documentaire souligne que, bien que l'intégration de l'intelligence artificielle dans l'éducation puisse transformer l'approche de la connaissance, elle doit néanmoins être menée avec vigilance. En effet, bien que l'IA puisse favoriser l'acquisition de compétences techniques chez les étudiants, elle pourrait aussi nuire au développement de

compétences douces (dites soft skills), telles que la communication et le travail en équipe. À ce stade, il apparaît nécessaire de trouver un équilibre entre l'utilisation de l'IA et les méthodes pédagogiques traditionnelles pour assurer aux étudiants un ensemble des compétences humaines et intelligences nécessaires à leur construit de vie. (Zerouali S., 2023).

3. Protocole méthodologique

3.1. Problématique et Hypothèses

Cette recherche vise à explorer la question de l'intégration de l'Intelligence Artificielle générative dans les usages des apprenants, tout en examinant son rôle en tant qu'outil de progressivité dans les processus d'apprentissage en milieu universitaire au Maroc. Ainsi, notre problématique peut être formulée de la manière suivante : **Comment l'intelligence artificielle générative transforme-t-elle les pratiques d'apprentissage des étudiants dans l'enseignement supérieur, en reconfigurant leurs méthodes de travail et leurs rapports aux savoirs, tout en dressant des enjeux éthiques et pédagogiques ?**

Soulignons que nous adoptons une approche interprétative-constructiviste, analysant les usages de l'IA générative en tant que constructions liées aux expériences des étudiants et à leurs contextes. Aussi, notre raisonnement est hypothético-déductif, croisant cadre théorique et données empiriques pour comprendre l'évolution des pratiques étudiantes.

Cela nous conduit à vérifier les deux hypothèses qui suivent :

Hypothèse 1 : L'intégration de l'intelligence artificielle générative dans les environnements d'apprentissage encourage les apprenants à adopter des pratiques plus collaboratives et créatives, en profitant des outils d'IA pour personnaliser leurs parcours éducatifs et constituer des contenus innovants.

Hypothèse 2 : L'usage croissant des outils d'intelligence artificielle générative par les apprenants transforme leurs comportements d'apprentissage, favorisant une dépendance aux technologies pour la résolution de problèmes, tout en réduisant leur capacité à développer une pensée critique et autonome.-

Au niveau empirique, l'enquête a été réalisée en Cycle Préparatoire (2ème AP) de l'ENSA d'Agadir, affiliée à l'université Ibnou Zohr. La méthodologie de recherche utilisée est quantitative, en raison de l'approche exploratoire choisie dans cette étude. Un questionnaire a été utilisé comme outil méthodologique. Ce questionnaire comprend 22 questions fermées à choix unique et 3 questions ouvertes à développer en suggestions.

Notre questionnaire est structuré autour de trois déterminants.

- **Impact sur la production scientifique** : ce qui nous permettra d'évaluer le rôle de l'IA générative comme outil d'assistance à l'assimilation des apprentissages, à l'écriture, à la synthèse et à l'analyse des données. Ensuite, constater le degré d'appréhension des apprenants par rapport au risque d'homogénéisation des productions intellectuelles et de dépendance technologique.
- **Répercussions sur la formation des étudiants** : nous vérifierons ainsi, la prise de conscience quant à la redéfinition des compétences requises (maîtrise des outils IA, évaluation des biais algorithmiques, pensée critique) ainsi que les enjeux pédagogiques liés à l'utilisation de l'IA générative dans l'apprentissage.
- **Transformation des modèles de diffusion scientifique** : Prospector le risque d'une dévalorisation de l'expertise humaine face des outils de l'IA générative, face à l'intérêt d'une plus grande accessibilité et démocratisation des savoirs.

3.2 L'échantillonnage

Différentes approches peuvent être utilisées pour déterminer la taille d'un échantillon. Pour notre étude, nous avons opté pour une méthode aléatoire, fondée sur le principe du choix au hasard des éléments de l'échantillon. Ainsi, tout élément de la population cible appartient à l'échantillon avec une probabilité similaire et commune pour tous les éléments. Nous avons ainsi appliqué la méthode aléatoire simple, en constituant un échantillon de 50 étudiants issus de la population d'étudiants inscrits en Cycle préparatoire AP2 à l'ENSA Agadir.

La distribution des questionnaires et la collecte des données ont été réalisées en ligne via Google Forms. Quant à l'analyse des questionnaires a une visée, à ce stade, purement synoptique. Nous présenterons dans ce travail les résultats les plus significatifs.

4. Analyse et interprétation des résultats

Pour interpréter les résultats de notre enquête, nous nous appuyerons simultanément sur des ouvrages et des études d'auteurs dans les domaines des compétences numériques et de l'éducation. Par ailleurs, il convient de mentionner que nous avons administré le questionnaire après l'organisation de focus groupe pour un brainstorming autour des usages de l'IA générative par les étudiants dans un environnement d'apprentissage numérique.

Volet 1 : profil sociologique

Le profil sociologique des étudiants de 2^{ème} année universitaire dans l'École Nationale des Sciences Appliquées au Maroc en général, et (ENSA Agadir) en particulier, présente des particularités liées à la nature technique et sélective de cette institution, qui forment

essentiellement des ingénieurs dans des domaines de technologies avancées ; avec une proportion croissante de femmes qui rejoignent les ENSA, notamment dans les branches liées à l'informatique, aux télécommunications et à la gestion des systèmes d'information. Néanmoins, à part leur âge (moins de 20 ans / génération Z), les autres critères sociologiques sont traités indifféremment.

Volet 2 : L'usage de l'IA générative en formation

Figure n°1 : Fréquence d'utilisation de l'IA

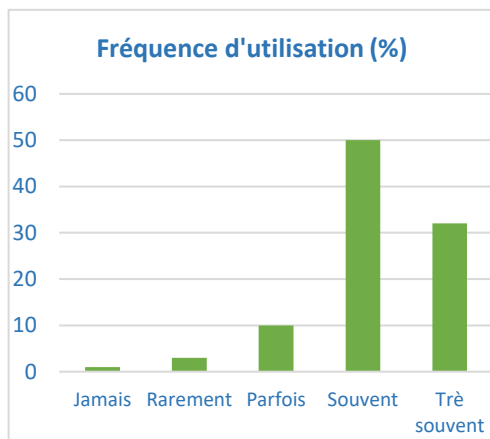
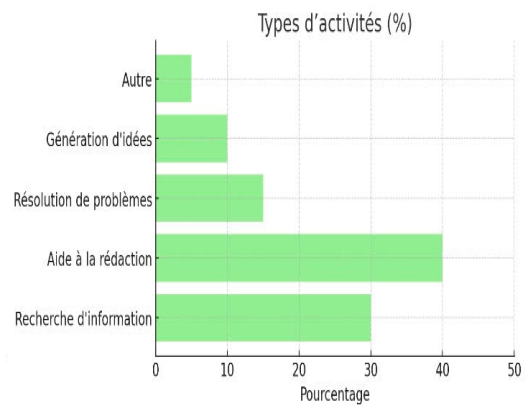


Figure n°2 : Types d'activités



Source: Auteure

Nous relevons que la majorité des répondants (Souvent (50 %) et Très souvent (32 %) ont démontré une adoption avancée de l'IA, souvent liée à des gains de temps et d'efficacité et de meilleures d'utilisation de ces outils. Ensuite, une part non significative des apprenants ne recourt pas encore à l'intelligence artificielle générative, probablement en raison d'un manque de sensibilisation, d'accès ou de compétence technique. (Rarement (1 %) et Parfois (3%).

Concernant les types d'activités pour la recherche d'information (30 %), l'IA demeure un outil pratique pour obtenir des réponses rapides, synthétisés et accessibles. De plus, l'usage prédominant pour la rédaction (40 %) souligne l'importance de l'IA dans des tâches chronophages comme la structuration d'idées synthèse des cours et résumés, la correction de TD et devoirs ou encore, la génération de contenu (Résolution de problèmes (15 %) et Génération d'idées (10 %).

Notons que pour la rubrique : "Autre" (5 %) : Cela inclut des usages innovants (traduction, révision de documents ou simulation de débats ...).

Volet 3 : Utilité et Appropriation

Figure n°3: Perception de l'utilité comportementaux

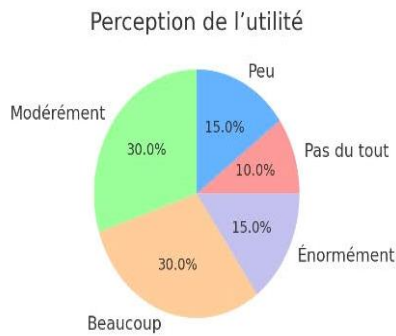
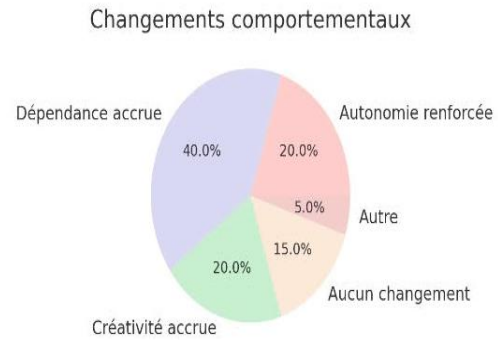


Figure n°4: Changements



Source: Auteurs

(75 %) des répondants perçoivent une utilité positive. Ainsi, la majorité des apprenants reconnaissent l'impact positif de l'IA sur leur formation, bien que, (25 %) pensent qu'elle est faible ou nulle.

Afin de cartographier les changements comportementaux, nous avons relevé une dépendance accrue (40 %) qui reflète une évolution des pratiques vers une immixtion des outils numériques pour des tâches jusque-là, gérées manuellement, ce qui peut poser des défis à long terme. Néanmoins, (20 %) estime avoir acquis une autonomie renforcée grâce à L'IA ce qui permet à certains apprenants de s'organiser et d'optimiser leur travail. Aussi, (20 %) voient leurs créativité accrue. Cette part des apprenants explore de nouveaux modes d'aborder leurs études grâce aux suggestions créatives de l'IA. Pour la rubrique : Aucun changement ou autres nous avons (20 %) qui inclut des apprenants prudents dans leur usage de l'IA.

Volet 4 : Compétences et Ethique

5. Figure n°5 : Impact sur les compétences

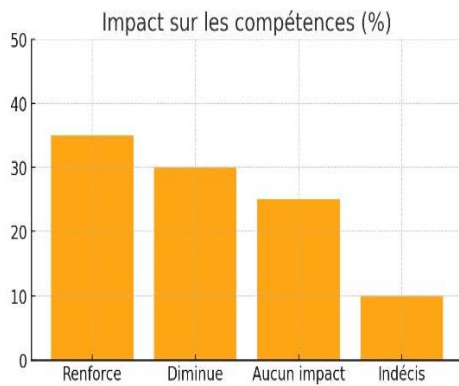
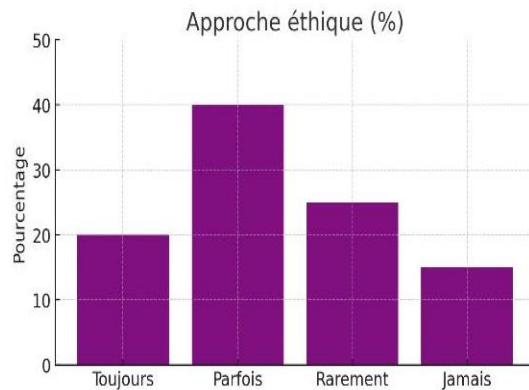


Figure n°6 : Approche éthique



Source: Auteurs

(35%) affirment que l’IA renforce leur autonomie et engendre un effet d’employabilité en leur permettant de compiler de nouvelles idées et méthodes. Aussi, voient en l’IA un risque de diminution de l’autonomie ce qui révèle une dépendance croissante aux outils IA et, posant des questions sur leur capacité à raisonner sans assistance technologique. Nous avons également (25 %) qui estiment que l’IA n’a aucun impact sur leurs compétences. D’autre part, la prise en compte éthique réunit (60 %). Cette majorité réfléchit aux enjeux liés au plagiat, à l’originalité et à la transparence, bien que cette réflexion soit souvent ponctuelle.

De plus, la prise en compte éthique rare ou inexistante s’élève à (40 %) ; ce qui révèle un manque de sensibilisation ou une perception que l’IA n’a pas d’implications éthiques majeures.

Tableau n°1 : Récapitulatif et Lecture analytique

Dimension analysée	Indicateurs clés	Résultats estimés	Lecture analytique
Fréquence d’usage de l’IA générative	Usage régulier (parfois à très souvent)	55 %	L’IA générative est largement adoptée, mais reste encore en phase d’appropriation progressive
	Non-usage ou usage rare	45 %	Existence de freins (méconnaissance, compétences numériques inégales)

Types d'usages	Aide à la rédaction et recherche d'information	70 %	Usage majoritairement utilitariste et instrumental
	Créativité et résolution de problèmes	25 %	Potentiel cognitif et créatif encore sous-exploité
Utilité perçue	Utilité modérée à forte	75 %	Perception globalement positive de l'IA comme soutien à l'apprentissage
	Faible ou nulle	25 %	Besoin d'accompagnement pédagogique pour valoriser les usages pertinents
Impact sur l'autonomie et la pensée critique	Renforcement perçue	35 %	L'IA peut favoriser l'autonomie lorsqu'elle est utilisée de manière réflexive
	Diminution perçue	30 %	Risque de dépendance cognitive et de délégation excessive
	Aucun impact / indécision	35 %	Effets encore flous ou non conscientisés par certains étudiants
Prise en compte des enjeux éthiques	Toujours / parfois	60 %	Sensibilité éthique présente mais souvent ponctuelle
	Rarement / jamais	40 %	Nécessité d'une formation explicite à l'éthique de l'IA
Évolution des comportements d'apprentissage	Dépendance accrue	40 %	Transformation des habitudes de travail et du rapport à l'effort intellectuel
	Autonomie ou créativité renforcée	40 %	Effets positifs conditionnés par l'encadrement pédagogique
	Aucun changement	20 %	Usages encore limités ou prudents

Source: Auteures

Ce tableau récapitulatif met en évidence une transformation autant significative qu'ambivalente des pratiques étudiantes. Dans ce sens, l'IA générative est perçue comme un outil facilitateur et utile et soulève des enjeux d'autonomie, d'éthique et de dépendance.

4.1 Discussion

L'utilisation de l'IA générative se concentre essentiellement, sur des tâches qui requièrent une simplification ou une automatisation, mais son potentiel pour encourager la créativité ou résoudre des problèmes complexes est encore non-affirmé.

Subséquentement, les données obtenues indiquent malgré une adoption progressive, mais accélérée de l'IA générative, les apprenants demeurent en phase d'exploration et utilisent

encore, ces outils de manière ponctuelle puisque les apprenants considèrent que la fiabilité des sources demeure discutable et tendent vers l'approfondissement de leur réflexion critique. Néanmoins, les répondants confèrent le potentiel de l'IA générative pour réduire la charge cognitive et améliorer leur efficacité.

Par ailleurs, l'IA générative est perçue comme un levier de soutien à l'apprentissage, et avec une meilleure sensibilisation aux possibilités d'utilisation l'IA générative agirait comme un catalyseur pour les apprenants, sans se transformer en un frein au développement de la pensée critique et de l'autonomie. Il est crucial d'intégrer des formations sur l'usage équilibré de ces outils. Concernant, les considérations éthiques liées à l'IA générative, il est nécessaire de les renforcer dans les cursus académiques afin d'éviter des comportements irresponsables ou des usages contraires à l'éthique (plagiat, triche, etc.).

En somme, l'IA générative reconfigure les comportements, avec des avantages pour l'autonomie et la créativité, mais aussi des risques de dépendance. Une réflexion pédagogique sur l'équilibre entre technologie et compétences humaines est essentielle.

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 défis, en termes de responsabilité, de formation, de sécurité des données et d'éthique. Notre article vise, à travers cette synoptique, de souligner en chiffre, l'impact croissant de l'IA générative sur les pratiques et comportements des apprenants.

Dans le sens où- elle est perçue comme un outil utile pour l'apprentissage par les étudiants, foncièrement, elle soulève des défis liés à l'autonomie, à l'éthique et à l'équilibre des compétences. Il est donc nécessaire d'aligner les perspectives Enseignants-Apprenants, afin de renforcer la formation sur l'usage critique et responsable des outils IA, et d'encourager des pratiques pédagogiques favorisant l'autonomie et la créativité ; sans négliger l'importance de sensibiliser aux enjeux éthiques et aux limites des technologies génératives.

BIBLIOGRAPHIE

- Agarwal, P.K., Akutsu, T., Amihood, 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). 3692, V–VI.
- Biggs, J., Tang, C., Kennedy, G., (2022). Ebook: Teaching for Quality Learning at University 5e. McGraw-hilleducation (UK).
- 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, pp. 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*
- Croxford, L., Raffé, D., (2015). The ironlaw of hierarchy? Institutional differentiation in UK higher education. *Studies in Higher Education* 40, pp. 1625–1640.
- Gaudreau, Hélène et Marie-Michèle Lemieux (2020). L'intelligence artificielle en éducation : un aperçu des possibilités et des enjeux, *Études et recherches*, Québec, Conseil supérieur de l'éducation, p. 26.
- Goulet, M.C., (2018). « L'intelligence artificielle : entre promesses et périls », *Nouveaux cahiers du socialisme*, no 19, hiver, réf. de septembre 2020, pp. 230-232.
- 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, pp. 66–86.
- 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, pp. 203–220.
- Kremer, M., Brannen, C., Glennerster, R., (2013). The challenge of education and learning in the developing world. *Science* 340, pp. 297–300.
- UNESCO (2019a). Artificial Intelligence in Education: Challenges and Opportunities for Sustainable Development, Working Papers on Education Policy, Paris, UNESCO, p. 46.
- Russell, S., Norvig, P., (2010). Intelligence artificielle : Avec plus de 500 exercices. Pearson Education France.

Sanchez, E. et Lama M. (2008). Artificial Intelligence and Education, in Encyclopedia of Artificial Intelligence, Hershey (Pa.), Information Science Reference, pp.138-143.

Zerouali, S., 2023. Les Soft Skills: les compétences essentielles pour réussir dans un monde en évolution continue. Journal of Strategic and Military Studies. Democratic Arab Center. N°- 19. Berlin/Germany, pp.394-405.

ZOUHRI A. (2019). Big data, intelligence artificielle et la performance des entreprises de demain, Revue du contrôle, de la comptabilité et de l'audit. Numéro11 : Décembre 2019 / Volume 4 : numéro 3, pp : 916 -