



Journal of Frontiers in Multidisciplinary Research

Impact of AI on Corporate R&D Performance

Le Nhut Tan ^{1*}, Le Nguyen Thu Phuong ², Nguyen Hoang Tien ³

^{1, 2} Lincoln University, USA

³ Tan Tao University, Vietnam

* Corresponding Author: Le Nhut Tan

Article Info

E-ISSN: 3050-9726

P-ISSN: 3050-9718

Volume: 06

Issue: 01

January-June 2025

Received: 27-01-2025

Accepted: 19-02-2025

Published: 17-03-2025

Page No: 92-99

Abstract

L'intelligence artificielle (IA) transforme la recherche et le développement (R&D) en améliorant la productivité, en réduisant les coûts et en remodelant la dynamique des effectifs. Cette étude explore l'impact de l'IA sur la R&D, en se concentrant sur l'automatisation, la prise de décision basée sur les données et l'accélération de l'innovation. La recherche utilise une approche mixte, utilisant des données secondaires issues d'enquêtes et de rapports sectoriels pour analyser l'influence de l'IA sur la productivité et la rentabilité, en particulier dans le secteur biopharmaceutique. Les résultats indiquent que l'automatisation pilotée par l'IA simplifie les tâches répétitives, accélère l'analyse des données et optimise l'allocation des ressources, entraînant une augmentation de 30 à 50 % de la productivité et des réductions de coûts significatives. Cependant, l'IA bouleverse également les structures de main-d'œuvre, réduisant la demande pour les postes traditionnels tout en créant de nouvelles opportunités dans les domaines liés à l'IA. Pour maximiser les avantages de l'IA, les entreprises devraient investir dans l'intégration de l'IA, la montée en compétences des effectifs et une gouvernance éthique de l'IA. Alors que l'IA continue d'évoluer, les recherches futures devraient explorer ses applications interdisciplinaires et ses implications à long terme pour l'innovation durable en R&D.

Keywords: IA, R&D, Performance d'innovation, Modernisation des processus d'affaires

1. Introduction

Dans un contexte économique en constante évolution, l'intelligence artificielle (IA) et la recherche et développement (R&D) sont devenues des moteurs essentiels de l'innovation, de la compétitivité et d'une croissance durable. L'IA, grâce à sa capacité à traiter de vastes volumes de données, à reconnaître des tendances et à automatiser des opérations complexes, a profondément transformé le fonctionnement des entreprises. Parallèlement, la R&D constitue le socle de l'innovation, permettant aux organisations de créer de nouveaux produits, services et processus pour répondre aux exigences en constante évolution du marché. L'association de l'IA et de la R&D révolutionne des secteurs tels que la santé, l'industrie manufacturière, la finance et les technologies de l'information, optimisant la prise de décision, réduisant les coûts opérationnels et accélérant la mise sur le marché de solutions innovantes.

L'intégration de l'IA en R&D ouvre de nouvelles perspectives d'innovation, permettant l'analyse des données, la prédiction des tendances et l'optimisation des flux de travail. Dans le secteur pharmaceutique, l'IA accélère la découverte de médicaments en simulant les interactions moléculaires, tandis que l'analyse prédictive améliore l'efficacité de la chaîne d'approvisionnement. En exploitant l'IA, les entreprises peuvent renforcer leur avantage concurrentiel sur un marché de plus en plus axé sur la technologie. Malgré l'application croissante de l'IA en R&D, des défis subsistent. Sa mise en œuvre exige des investissements considérables en technologie, en infrastructure et en expertise. Les entreprises sont également confrontées à des obstacles liés à la confidentialité des données, aux biais algorithmiques et à la conformité réglementaire, ce qui soulève des inquiétudes quant à l'accessibilité et à l'évolutivité de la R&D axée sur l'IA. Si l'IA a le potentiel de transformer l'innovation, la productivité et la rentabilité, il est essentiel de mieux comprendre son impact réel.

Malgré le rôle croissant de l'IA en R&D, son impact précis sur la performance des entreprises reste mal compris. Si les études de cas et les recherches empiriques soulignent le potentiel de l'IA pour stimuler l'innovation, les analyses systématiques quantifiant ses effets sur la productivité, la rentabilité et la qualité de l'innovation font encore défaut. De plus, des défis tels que les coûts de mise en œuvre élevés, les préoccupations en matière de sécurité des données et le besoin de talents spécialisés soulèvent des questions cruciales quant à la faisabilité et à l'évolutivité de la recherche axée sur l'IA dans tous les secteurs.

Cet article vise à combler ces lacunes en évaluant l'impact de l'IA sur la performance de la R&D des entreprises et en identifiant les facteurs déterminant le succès ou l'échec des initiatives de R&D basées sur l'IA. En analysant en profondeur l'influence de l'IA sur l'efficacité de la R&D, la gestion des coûts et la rapidité de l'innovation, cette recherche vise à fournir des informations précieuses aux managers, aux décideurs politiques et aux leaders du secteur. Les résultats aideront les entreprises à prendre des décisions éclairées quant à l'utilisation de l'IA pour améliorer leurs capacités de R&D, stimulant ainsi les avancées technologiques et la croissance de leurs activités dans un monde de plus en plus numérique et axé sur l'IA.

2. Revue de littérature

2.1 Cadre théorique

L'intelligence artificielle (IA) et la recherche et développement (R&D) sont étroitement liées, stimulant l'innovation dans divers secteurs et entreprises. L'IA accélère l'analyse des données, automatise les tâches et améliore la prise de décision, tandis que la R&D fait progresser l'IA en développant des algorithmes, en affinant les modèles et en élargissant ses applications.

Sur le marché, la synergie entre IA et R&D favorise les avantages concurrentiels, permettant aux entreprises d'optimiser leurs opérations, d'améliorer le développement de produits et de créer des technologies de pointe. Des secteurs comme la santé, la finance, l'industrie manufacturière et la technologie s'appuient de plus en plus sur la R&D basée sur l'IA pour innover et conserver une longueur d'avance à l'ère du numérique. Les entreprises qui investissent dans la R&D basée sur l'IA bénéficient d'avantages considérables, notamment une efficacité accrue, une réduction des coûts et une capacité à anticiper les tendances du marché.

Comprendre la relation dynamique entre l'IA et la R&D est essentiel pour les entreprises qui recherchent une croissance durable et un leadership technologique dans le paysage en évolution rapide d'aujourd'hui.

2.2 IA et R&D

L'IA est un domaine informatique transformateur qui imite la cognition humaine, notamment l'apprentissage, l'adaptation et la prise de décision, grâce à des technologies comme l'apprentissage automatique, l'apprentissage profond et le traitement du langage naturel. Ses capacités de traitement des données permettent l'automatisation, la réduction des coûts et la personnalisation des expériences dans tous les secteurs. Cependant, des défis tels que la dépendance à des données de haute qualité et des préoccupations éthiques comme les biais algorithmiques entravent son applicabilité concrète. Lorsqu'elle est efficacement intégrée aux modèles économiques, l'IA peut optimiser les processus et stimuler l'innovation.

La R&D est le fondement de l'innovation, stimulant la création de connaissances et le développement de produits, notamment dans les secteurs à haut risque comme les biotechnologies et les semi-conducteurs. Elle garantit un avantage concurrentiel et une valeur à long terme, mais elle nécessite beaucoup de ressources, ce qui pose des défis aux petites entreprises. De plus, la nature intensive de la R&D peut poser des défis importants, en particulier pour les petites entreprises aux budgets limités.

2.3 L'impact de l'IA sur les entreprises

Pour évaluer l'impact de l'IA sur les petites entreprises, Hossain M. a utilisé une approche mixte, combinant enquêtes quantitatives et entretiens qualitatifs. Les données de 100 petites entreprises de différents secteurs ont été analysées, en se concentrant sur l'adoption de l'IA dans le service client, la gestion de la chaîne d'approvisionnement et l'analyse de données. Les indicateurs de performance, les économies de coûts et l'évolution des revenus ont été examinés à l'aide de modèles de régression linéaire et logistique afin d'évaluer la relation entre l'intégration de l'IA et les facteurs d'innovation en matière de productivité. De plus, des entretiens approfondis avec 12 chefs d'entreprise ont permis de mieux comprendre les effets transformateurs de l'IA sur les modèles économiques et les défis de mise en œuvre. Les données qualitatives ont été analysées à l'aide d'un codage thématique. Les recherches de Hossain ont révélé des gains de productivité significatifs grâce à l'adoption de l'IA dans les petites entreprises, 85 % des entreprises interrogées signalant une réduction des coûts opérationnels, notamment dans le service client et la gestion des stocks. L'analyse de régression a montré une forte corrélation entre l'adoption de l'IA et l'efficacité opérationnelle, avec une valeur R^2 de 0,72. De plus, 72 % des entreprises ont signalé une amélioration significative de la prise de décision grâce à l'analyse basée sur l'IA, réduisant ainsi les erreurs opérationnelles. Ces résultats renforcent l'idée selon laquelle l'IA permet non seulement de réaliser des économies de coûts, mais améliore également la qualité des décisions de gestion.

L'étude d'Hossain a révélé que 45 % des entreprises développaient de nouveaux produits ou services grâce à des applications d'IA. Les entretiens ont souligné le rôle de l'IA dans la transformation des modèles économiques, notamment le passage aux services par abonnement. Cependant, 30 % des entreprises étaient confrontées à une pénurie de personnel qualifié en IA, soulignant le rôle crucial du capital humain. Cela souligne la nécessité de programmes de formation ciblés et d'un soutien technique pour aider les petites entreprises à réussir leur transformation numérique.

Irnozarov D. et Puzyrova P. de l'Université nationale de technologie et de design de Kiev (Ukraine) ont utilisé une approche globale pour évaluer le potentiel et l'impact de l'IA. Leur étude a analysé l'apprentissage automatique, les réseaux neuronaux et les systèmes experts en fonction de leur précision, de leur vitesse de traitement et de leur adaptabilité. Les algorithmes ont été testés sur des échantillons de données afin de mesurer leur efficacité dans des tâches telles que la prévision de la demande du marché ou l'optimisation des chaînes d'approvisionnement. Les auteurs ont utilisé deux sources de données primaires : des données secondaires compilées à partir de rapports de recherche et d'articles universitaires ; des entretiens approfondis avec des experts en IA et des chefs d'entreprise pour recueillir des informations qualitatives. Deuxièmement, des données primaires

collectées via des enquêtes auprès d'entreprises ayant déployé l'IA : la méthode Delphi pour parvenir à un consensus sur les tendances et les défis liés au déploiement de l'IA. Enfin, une analyse statistique a été appliquée aux données collectées à l'aide de techniques telles que la régression multivariée, le clustering et les tests d'hypothèses. Les résultats quantitatifs ont été comparés à l'avis d'experts afin de clarifier les écarts entre la théorie et la pratique de la mise en œuvre de l'IA et des pratiques de gestion dans le contexte moderne.

L'impact de l'IA sur la modernisation des processus métier est significatif. Une analyse quantitative révèle que l'IA améliore l'efficacité opérationnelle de 35 à 45 %, réduit les coûts de main-d'œuvre de 20 à 25 % et optimise la précision des prévisions de marché jusqu'à 90 %. L'apprentissage automatique et les réseaux neuronaux excellent dans le traitement du Big Data et l'optimisation de la chaîne d'approvisionnement. Cependant, les entreprises sont confrontées à des difficultés d'intégration des systèmes (60 %) et à une pénurie de main-d'œuvre qualifiée (45 %), en particulier pour les postes exigeant créativité et décisions complexes. L'efficacité de l'IA varie également selon les secteurs, la finance-assurance et la vente au détail affichant les meilleurs résultats.

Ainsi, l'argument selon lequel l'IA est effectivement un outil stratégique pour aider les entreprises à améliorer leur compétitivité a été fortement renforcé, même si les décideurs politiques et les chefs d'entreprise doivent être prudents dans l'élaboration d'une feuille de route de transformation numérique appropriée.

2.4 Impact de la R&D sur la performance de l'entreprise

Dong Y. s'est basé sur les données de panel de 164 entreprises automobiles cotées dans le domaine du concept d'intelligence artificielle du marché boursier chinois des actions A, puis a intégré la régression à effet fixe de panel pour analyser l'impact de l'intensité de la R&D sur la performance d'innovation et a considéré l'effet modérateur de trois dimensions du portefeuille de brevets sur les deux facteurs. Leur hypothèse est que lorsque l'intensité de la R&D (RD) continue d'augmenter, la performance d'innovation de l'entreprise (TB) augmente d'abord puis diminue. Finalement, il a été conclu que l'impact de l'intensité de la R&D sur la performance d'innovation se situe dans une relation en U inversé.

Lorsque l'intensité de la R&D des différentes entreprises fluctue fortement, cela signifie qu'elles adoptent différentes stratégies d'innovation pour répondre à leurs conditions et changements environnementaux.

Lorsque le volume de brevets d'une entreprise est inférieur à celui du secteur, elle compense souvent en se concentrant sur ses domaines technologiques clés, ce qui signifie que ses investissements en R&D sont apparemment faibles et précis, ce qui facilite la création de synergies. La pression exercée sur l'intensité de R&D des entreprises a favorisé l'émergence de nombreuses nouvelles technologies ou de nouveaux produits. Cela les rend plus compétitives sur le marché futur, stimulant ainsi la performance d'innovation du secteur. Lorsque les entreprises augmentent continuellement leur intensité, elles rencontrent inévitablement des difficultés pour prendre des décisions en matière d'innovation. Les risques liés à l'incertitude technologique et aux changements environnementaux sont trop nombreux. Lorsqu'un certain niveau est atteint (comme le point tournant de 32 884 selon l'étude de Dong Y.), le risque créé par l'investissement en

R&D dépasse le bénéfice attendu, entraînant le déclin de l'entreprise.

L'étude a également révélé qu'un portefeuille de brevets diversifié affaiblit le lien entre l'intensité de la R&D et la performance en matière d'innovation. Les données de Dong Y. suggèrent qu'une abondance d'entreprises d'IA crée un effet inverse sur cette relation. Dans les scénarios de faible diversité, les entreprises adoptent des technologies ciblées pour améliorer leurs performances en matière d'innovation. Selon le modèle, la courbe se déplace vers le haut et vers la gauche, indiquant qu'une faible intensité de R&D conduit à des profits de marché plus élevés, reflétant la concurrence spécifique à la technologie. Une plus grande intégration des technologies de base accroît les avantages tout en réduisant le coût de la diversité technologique. Lorsqu'un portefeuille de brevets stratégique et hautement diversifié est mis en œuvre, le modèle prédit une relation en U inversé entre l'intensité de la R&D et la performance en matière d'innovation. À mesure que l'intensité de la R&D augmente, la performance en matière d'innovation s'améliore, reflétant un besoin croissant de diversité technologique, améliorant ainsi l'efficacité.

2.5 Étude de cas : Le rôle de l'IA dans la R&D de Pfizer pour le développement du vaccin contre la COVID-19

La pandémie de COVID-19 a nécessité le développement rapide d'un vaccin pour faire face à la crise sanitaire mondiale. Face à cette situation, Pfizer, en partenariat avec BioNTech, a exploité l'IA pour transformer son processus de R&D. Les solutions basées sur l'IA ont accéléré la recherche, optimisé les essais cliniques et simplifié les autorisations réglementaires, permettant ainsi la mise à disposition rapide d'un vaccin sûr et efficace.

Le développement de vaccins est traditionnellement un processus long et complexe, prenant souvent une décennie, voire plus. Cependant, l'urgence de la pandémie a nécessité un changement des méthodes conventionnelles. L'équipe R&D de Pfizer a exploité l'IA pour analyser de vastes ensembles de données biologiques, identifier des candidats vaccins viables et optimiser les protocoles d'essais cliniques. L'IA a joué un rôle crucial à plusieurs étapes du processus de développement.

Lors des recherches précliniques, les algorithmes d'IA ont traité d'importantes quantités de données génétiques et immunologiques virales, permettant à Pfizer d'identifier rapidement les candidats vaccins à ARNm les plus prometteurs. Cela a considérablement réduit le temps nécessaire aux tests initiaux. Lors des essais cliniques, l'IA a amélioré l'efficacité en prédisant les réponses des patients en fonction de facteurs génétiques et démographiques, garantissant ainsi une conception optimale des essais et une sélection optimale des participants. De plus, l'analyse prédictive alimentée par l'IA a optimisé la logistique de la chaîne d'approvisionnement, garantissant un approvisionnement fluide en matériaux et une évolutivité de la production. Les modèles d'apprentissage automatique ont également permis d'anticiper les goulots d'étranglement de la fabrication, permettant ainsi des ajustements proactifs.

Au-delà de la recherche et de la production, l'IA a joué un rôle crucial dans la conformité réglementaire. Les outils d'analyse de données en temps réel ont permis un suivi continu des résultats des essais cliniques, facilitant ainsi des adaptations rapides pour se conformer aux normes réglementaires. Cette agilité a été essentielle pour obtenir

rapidement une autorisation d'utilisation d'urgence (EUA) auprès des autorités sanitaires.

L'impact de l'IA sur le développement du vaccin Pfizer contre la COVID-19 a été considérable. Ce qui prenait traditionnellement 10 à 15 ans a été réalisé en moins d'un an grâce à l'analyse des données et à la modélisation prédictive pilotées par l'IA. Les coûts opérationnels ont été réduits grâce à l'automatisation, minimisant le traitement manuel des données et améliorant la précision de la sélection des candidats vaccins. De plus, la planification de la production optimisée par l'IA a permis à Pfizer d'intensifier efficacement la distribution mondiale, garantissant ainsi une disponibilité généralisée du vaccin.

La percée de Pfizer illustre l'impact transformateur de l'IA sur la R&D pharmaceutique, notamment en période de crise. En permettant une analyse rapide des données, l'optimisation des essais et une fabrication efficace, l'IA a accéléré la distribution des vaccins et établi une nouvelle norme en matière d'innovation médicale. Ce cas met en évidence le potentiel de l'IA à révolutionner le développement des vaccins et les soins de santé, prouvant ainsi le rôle crucial de la technologie pour relever les défis mondiaux.

3. Méthode de recherche

3.1 Méthodologie de recherche

La méthodologie de recherche varie selon la nature de l'étude et le type de données requises. Les trois principales approches – quantitative, qualitative et mixte – ont chacune des objectifs distincts pour la collecte et l'analyse des informations.

Méthodologie de recherche quantitative

La recherche quantitative se concentre sur les données numériques et met l'accent sur la mesure, l'analyse statistique et les tests objectifs. Cette approche est particulièrement efficace pour étudier efficacement de grandes populations, établir des relations causales entre les variables et formuler des prédictions généralisées. Elle suit un processus déductif, où les hypothèses sont formulées en amont et les données sont collectées selon des méthodes structurées pour une analyse précise.

L'analyse des données quantitatives se divise en deux grandes catégories : descriptive et inférentielle. L'analyse descriptive résume les caractéristiques clés des ensembles de données et permet d'interpréter les tendances grâce à des mesures telles que la fréquence (nombres, pourcentages), la tendance centrale (moyenne, médiane, mode), la dispersion (étendue, variance, écart type) et la position (centiles, quartiles). L'analyse inférentielle, quant à elle, extrapole les résultats d'un échantillon à une population plus large, en examinant les relations entre les variables. Les techniques courantes incluent la corrélation (évaluation des relations entre les variables), le tableau croisé (comparaison de plusieurs variables), l'analyse de régression (évaluation de l'effet des variables indépendantes sur les variables dépendantes), les tableaux de fréquences (suivi de l'occurrence des données) et l'analyse de la variance (test des différences entre les variables).

Méthodologie de recherche qualitative

Contrairement à la recherche quantitative, la méthodologie qualitative explore des données non numériques, en se concentrant sur les opinions, les comportements et les expériences vécues. Bien qu'elle implique moins de

Participants, elle est souvent plus chronophage en raison de l'engagement approfondi avec chaque sujet. Cette approche est idéale pour les études exploratoires où la problématique de recherche n'est pas encore clairement définie, car elle utilise un processus inductif où les hypothèses émergent des données collectées plutôt que d'être prédéterminées.

L'analyse qualitative englobe plusieurs techniques. L'analyse de contenu examine des données textuelles ou visuelles afin d'identifier des mots ou des thèmes récurrents. L'analyse narrative interprète des récits et des témoignages personnels issus d'entretiens, d'enquêtes ou d'observations pour répondre à des questions de recherche. L'analyse du discours prend en compte les contextes sociaux et environnementaux pour comprendre les interactions, tandis que la théorie ancrée construit des cadres explicatifs à partir des données collectées pour expliquer les phénomènes. L'analyse thématique identifie et interprète les tendances clés au sein d'ensembles de données qualitatives afin de mettre au jour les problèmes sous-jacents.

Méthodologie de recherche à méthodes mixtes

Combinant les atouts des approches quantitatives et qualitatives, la recherche à méthodes mixtes intègre l'analyse numérique et textuelle au sein d'une même étude. Cette double approche renforce la validité des résultats en les recoupant, en révélant des perspectives complémentaires et en expliquant les divergences pouvant résulter de l'utilisation d'une seule méthode. Par exemple, des tendances statistiques inattendues issues de données quantitatives peuvent être explorées plus en détail grâce à des entretiens qualitatifs, permettant ainsi une compréhension contextuelle plus approfondie.

En choisissant la méthodologie appropriée – quantitative, qualitative ou mixte –, les chercheurs peuvent adapter leurs investigations aux objectifs de l'étude, garantissant ainsi des résultats solides, fiables et exploitables. Chaque approche offre des avantages uniques, et le choix dépend des questions de recherche, des données disponibles et de la profondeur d'analyse souhaitée.

3.2 Collecte et analyse des données

L'étude utilise des données secondaires issues d'enquêtes, de journaux et de magazines pour déterminer l'impact de l'IA sur la R&D, ou l'évolution de l'entreprise avant et après son adoption (productivité, coûts, effectifs...). Elle met ainsi en évidence l'impact de l'IA sur chaque aspect de la R&D.

L'étude a été réalisée à partir de Global Data, il s'agit d'une enquête menée auprès de 128 participants sur les taux de vote des répondants sur le niveau d'augmentation de la productivité et de réduction des coûts lors de l'application de l'IA aux activités de R&D comme l'augmentation de la productivité et la réduction des coûts.

4. Résultat de la recherche

4.1 Impact de l'IA sur l'augmentation de la productivité de la R&D en général.

L'intégration de l'intelligence artificielle dans les processus de recherche et développement (R&D) a un impact transformateur sur la productivité. De nombreuses études et estimations sectorielles suggèrent que l'IA peut améliorer la productivité des processus de recherche de 30 à 50 %, la performance des produits jusqu'à 60 % et les délais de mise sur le marché jusqu'à 40 %.

Automatisation des tâches répétitives et chronophages

L'un des principaux moyens par lesquels l'IA améliore la productivité en R&D est l'automatisation des tâches répétitives et chronophages. Traditionnellement, la recherche implique plusieurs processus routiniers, tels que la saisie de données, l'analyse préliminaire, la mise en place expérimentale et la documentation, qui peuvent occuper une grande partie du temps d'un chercheur. Les outils d'IA gèrent ces tâches avec plus de rapidité et de précision, permettant aux équipes de R&D de se concentrer sur des activités plus complexes comme la génération d'hypothèses, la prise de décision stratégique et la résolution créative et générative de problèmes. Par exemple :

- **Traitement des données :** Dans des secteurs comme la génomique ou la science des matériaux, les chercheurs travaillent souvent avec des ensembles de données volumineux. Les algorithmes d'IA peuvent traiter et nettoyer rapidement ces données, éliminant ainsi toute intervention manuelle. Les chercheurs peuvent ainsi se concentrer sur l'interprétation des résultats et l'élaboration de connaissances.
- **Expérimentation automatisée :** Les plateformes d'IA sont désormais capables d'automatiser l'intégralité des processus expérimentaux, de la mise en place et de la réalisation des expériences à l'analyse des résultats et à l'optimisation des itérations futures. En biologie synthétique ou en découverte de médicaments, cela peut réduire le temps nécessaire à la réalisation de centaines, voire de milliers d'expériences, augmentant ainsi considérablement le rendement.

Cette automatisation des tâches de routine peut facilement conduire à une augmentation de 30 % de la productivité en réduisant le temps perdu en travail manuel et en minimisant les erreurs qui nécessitent une reprise.

Analyse de données et génération d'informations plus rapides

La capacité de l'IA à analyser rapidement des données complexes est un autre facteur essentiel pour accroître la productivité. De nombreux domaines de R&D, notamment ceux axés sur les sciences biologiques, chimiques et physiques, génèrent d'énormes quantités de données expérimentales et observationnelles. L'analyse manuelle de ces données peut prendre des semaines, voire des mois. Cependant, les outils d'analyse de données basés sur l'IA, notamment ceux utilisant l'apprentissage automatique (ML) et l'apprentissage profond (DL), peuvent accélérer considérablement ce processus.

Par exemple, dans la découverte de médicaments, les systèmes d'IA permettent d'identifier des candidats médicaments potentiels en analysant les structures chimiques et les données biologiques à un rythme impossible à égaler pour des chercheurs humains. L'IA peut analyser de vastes ensembles de données pour révéler des modèles, des relations et des corrélations que les chercheurs n'auraient peut-être pas anticipées. De même, en science des matériaux, les algorithmes d'IA peuvent analyser des millions de composés chimiques potentiels afin de prédire ceux qui sont les plus susceptibles de posséder les propriétés recherchées pour des applications spécifiques.

En accélérant considérablement l'analyse des données, l'IA permet aux chercheurs de passer plus rapidement de la phase de collecte à l'obtention d'informations exploitables, ce qui

optimise l'utilisation du temps et des ressources. Cela pourrait contribuer à une augmentation de productivité de 30 à 50 %.

Amélioration de la prise de décision grâce à l'IA

L'un des principaux atouts de l'IA réside dans sa capacité à fournir des informations exploitables qui favorisent une meilleure prise de décision. Dans le contexte de la R&D, cela signifie que l'IA peut aider les équipes à prioriser les pistes de recherche les plus prometteuses, à allouer les ressources plus efficacement et à éviter les projets sans issue.

Les algorithmes d'IA peuvent analyser les données de recherche passées, les tendances du marché et les besoins actuels de l'industrie afin d'orienter les équipes de R&D vers des opportunités à forte valeur ajoutée. Par exemple, l'IA peut prédire les technologies ou les produits les plus susceptibles de réussir sur le marché, permettant ainsi aux entreprises de concentrer leurs efforts de R&D sur les innovations les plus prometteuses. Dans le domaine de la découverte de médicaments, l'IA peut prédire la probabilité qu'un candidat médicament réussisse les essais cliniques, permettant ainsi aux entreprises de concentrer leurs ressources sur les composés présentant le plus fort potentiel de réussite.

En favorisant des décisions davantage fondées sur les données, l'IA réduit le risque de s'engager dans des recherches non rentables ou infructueuses. Cela optimise l'utilisation des ressources et du temps, contribuant ainsi directement à une augmentation de la productivité. Les équipes passent moins de temps à revoir les projets échoués et plus de temps à développer les projets réussis.

Systèmes d'IA collaboratifs pour un meilleur partage des connaissances

Les outils d'IA conçus pour faciliter la collaboration améliorent également la productivité dans les environnements de R&D. La recherche et le développement sont souvent des travaux d'équipe impliquant des spécialistes de différents domaines, voire d'organisations différentes. Cependant, le partage des connaissances peut s'avérer complexe lorsque l'on travaille dans plusieurs disciplines et régions géographiques.

Des plateformes d'IA émergent pour faciliter la collaboration en organisant, partageant et interprétant les données de recherche. Ces plateformes peuvent recommander des articles pertinents, synthétiser les résultats et même traduire le jargon technique entre les disciplines. Les outils de traitement automatique du langage naturel (TALN) peuvent également analyser de vastes corpus de textes, tels que des articles universitaires et des brevets, afin de garantir aux chercheurs un accès à toutes les connaissances pertinentes sans passer des semaines à les lire et à les analyser.

Ces outils de collaboration permettent une diffusion plus rapide des connaissances, permettant aux équipes de R&D de s'appuyer rapidement sur les recherches existantes plutôt que de dupliquer leurs efforts. Cette accélération du partage et de la collaboration pourrait se traduire par une exécution plus rapide des projets et une productivité globale accrue.

Réduire les délais de mise sur le marché et les cycles de développement des produits

L'impact de l'IA sur la productivité se manifeste clairement par la réduction des délais de mise sur le marché des nouveaux produits. Dans des secteurs comme l'industrie pharmaceutique, l'automobile et l'électronique grand public, raccourcir le cycle de développement produit peut faire la

différence entre le succès et l'échec. L'IA permet d'accélérer chaque étape du cycle de développement, de l'idéation et la recherche au prototypage et à la production.

Par exemple, les outils de conception pilotés par l'IA peuvent suggérer des configurations optimales pour les nouveaux produits en fonction des données de performance, permettant ainsi des itérations plus rapides. Dans le secteur manufacturier, l'IA peut optimiser les processus de production en prédisant les goulots d'étranglement potentiels ou les pannes d'équipement avant qu'ils ne surviennent, garantissant ainsi la livraison des produits à temps.

Grâce à l'IA qui rationalise plusieurs étapes de développement, les entreprises peuvent mettre leurs produits sur le marché plus rapidement que jamais, ce qui se traduit directement par une productivité accrue et un avantage concurrentiel.

4.2 Exemple spécifique : l'IA augmente la productivité et réduit les coûts de R&D dans l'industrie biopharmaceutique.

Basée sur une étude de Global Data, l'enquête a été menée auprès de 128 participants. Le rapport présente les taux de vote des répondants sur le niveau d'augmentation de la productivité et de réduction des coûts lors de l'application de l'IA aux activités de R&D. La figure 3 montre que 30 % des participants interrogés pensent que l'IA améliorera la productivité de la R&D dans l'industrie d'environ 11 % à 20 %. Parallèlement, la proportion de votes pour le taux d'augmentation le plus élevé (41 % ou plus) et le taux d'augmentation le plus faible (5 % ou moins) reste relativement faible, autour de 3 % à 6 % et 9 %, respectivement. La figure 4 montre que 24 % des participants interrogés pensent que l'IA peut contribuer à réduire les coûts jusqu'à 10 %, tandis que 23 % pensent que la réduction pourrait atteindre jusqu'à 20 %. En revanche, seulement 1 % des répondants pensent que l'IA réduira les coûts de plus de 50 %.

4.3 Impact de l'IA sur les effectifs du secteur de la R&D Risque de perte d'emploi

L'intégration de l'intelligence artificielle dans les processus de recherche et développement suscite de vives inquiétudes quant au déplacement des effectifs. L'une des conséquences majeures est la réduction potentielle du travail humain requis, les systèmes d'IA prenant de plus en plus en charge des tâches telles que l'analyse de données, les tests de simulation et la génération de rapports. Les tâches routinières et répétitives, notamment celles impliquant le traitement de données de base, sont les plus exposées au risque d'automatisation, ce qui pourrait entraîner une baisse de la demande de personnel de R&D traditionnel.

Cette évolution technologique transforme également les structures d'emploi dans tous les secteurs. De nombreux postes traditionnels, notamment ceux de techniciens de laboratoire et d'analystes de données juniors, pourraient voir leur demande diminuer à mesure que leurs fonctions s'automatisent. Parallèlement, le recours croissant à l'IA crée de nouvelles opportunités pour les professionnels spécialisés tels que les experts en IA, les data scientists et les ingénieurs en apprentissage automatique. Cette transition nécessitera d'importantes initiatives de reconversion professionnelle pour aider les employés à s'adapter à l'évolution des exigences professionnelles.

Le défi le plus urgent est peut-être le creusement du déficit

de compétences sur le marché du travail. Les employés qui manquent de compétences en IA ou qui peinent à suivre le rythme des avancées technologiques risquent de se retrouver désavantagés sur le plan professionnel. Pour maintenir une main-d'œuvre compétitive, les organisations devront privilégier les programmes de formation et de développement continus, garantissant ainsi à leurs équipes une collaboration efficace avec les systèmes d'IA. Sans ces investissements, les entreprises risquent de perdre des talents précieux et peinent à pourvoir les nouveaux postes de haute technologie.

Ces perturbations du marché du travail soulignent la nécessité de stratégies proactives pour concilier l'adoption de l'IA avec la fidélisation et la reconversion des employés. Si l'IA offre des gains d'efficacité, sa mise en œuvre doit être gérée avec prudence afin d'atténuer les conséquences négatives sur l'emploi et de favoriser une transition en douceur vers des environnements de travail plus avancés technologiquement.

Nouvelles opportunités d'emploi

L'intégration de l'IA dans la R&D transforme l'emploi, créant de nouveaux postes plutôt que de simplement supprimer des emplois. Les industries recherchent désormais des spécialistes de l'IA, des ingénieurs en apprentissage automatique et des data scientists pour développer et perfectionner leurs systèmes. Cette demande a donné naissance à des postes tels que chercheurs en IA, ingénieurs en données et responsables de l'éthique de l'IA, garantissant ainsi l'innovation et un déploiement responsable de l'IA.

Au-delà de la création de nouveaux rôles, l'IA améliore fondamentalement le travail des chercheurs. En automatisant les tâches routinières et le traitement des données, les outils d'IA permettent aux équipes de R&D de travailler avec une efficacité sans précédent, libérant ainsi les experts humains pour se concentrer sur une réflexion stratégique de haut niveau et la résolution créative de problèmes. Cette puissante synergie entre l'ingéniosité humaine et l'intelligence artificielle produit déjà des innovations remarquables dans de nombreuses disciplines scientifiques, de la science des matériaux au développement pharmaceutique. Les gains de productivité et les découvertes révolutionnaires qui en résultent élargissent les horizons du possible en recherche tout en ouvrant de nouvelles perspectives d'évolution professionnelle et de progrès industriel.

Cette transformation remodèle également le paysage des compétences dans les métiers de la recherche. Les professionnels les plus recherchés seront ceux qui sauront allier efficacement expertise traditionnelle et compétences en IA. Par exemple, les chercheurs pharmaceutiques capables d'exploiter l'apprentissage automatique pour la découverte de médicaments ou les scientifiques des matériaux appliquant les réseaux neuronaux pour développer de nouveaux composés bénéficieront d'avantages concurrentiels significatifs. Si certains métiers traditionnels risquent de disparaître, les opportunités d'emploi ne disparaissent pas, mais migrent vers de nouveaux domaines hybrides exigeant à la fois des connaissances scientifiques spécialisées et une maîtrise de l'IA. Cette évolution souligne l'importance de la formation continue et de l'adaptation des compétences pour les professionnels de la recherche qui souhaitent s'épanouir dans le monde du travail de demain, enrichi par l'IA.

5. Conclusion

L'IA a révolutionné la R&D en générant des gains de productivité, en réduisant les coûts et en améliorant les

effectifs. Des études démontrent la capacité de l'IA à améliorer l'efficacité grâce à l'automatisation des tâches et à une analyse plus rapide des données, augmentant la productivité de 30 à 50 % tout en raccourcissant les cycles de recherche et de prospection, ainsi que les délais de mise sur le marché. Cette technologie permet également de réaliser d'importantes économies en optimisant les opérations grâce à l'analyse prédictive et à l'automatisation des processus, réduisant ainsi les coûts liés aux tests et à la gestion des ressources. La main-d'œuvre, qu'elle soit non qualifiée ou qualifiée, subit des changements fondamentaux à mesure que l'adoption de l'IA progresse. Si l'automatisation remplace certains rôles traditionnels, elle crée simultanément de nouvelles opportunités dans les secteurs axés sur l'IA. Cette transformation souligne le besoin croissant de requalification et d'adaptation de la main-d'œuvre pour répondre aux besoins changeants du secteur. Ensemble, ces changements soulignent le double rôle de l'IA, à la fois disruptive et facilitatrice dans l'environnement moderne de la R&D.

Implication

Les résultats de cette analyse soulignent la nécessité de maximiser les bénéfices de l'IA tout en minimisant les risques potentiels en R&D. Les entreprises devraient privilégier les investissements dans l'intégration de l'IA afin d'améliorer l'efficacité de la recherche et de maintenir leur compétitivité, ainsi que des initiatives globales de perfectionnement des effectifs pour préparer les employés à l'évolution des exigences professionnelles. Une approche équilibrée de la collaboration homme-IA sera essentielle, en partant du principe que l'IA complète, et non remplace, l'expertise humaine. Parallèlement, le développement de cadres éthiques et de normes de gouvernance solides est essentiel pour garantir un déploiement responsable de l'IA.

Recommandations

Les progrès des algorithmes d'IA transforment la R&D, permettant des découvertes plus rapides, des prises de décision plus intelligentes et des innovations de rupture. En tirant parti de l'IA, les entreprises peuvent optimiser leurs processus, améliorer l'analyse prédictive et stimuler une croissance durable.

Limites

Si l'IA est bénéfique pour la R&D, des limites subsistent. La qualité des données impacte leur précision, les coûts élevés constituent des obstacles et la conformité juridique est complexe. L'IA ne peut remplacer la créativité humaine, et une dépendance excessive peut freiner les avancées technologiques. Les risques liés à la cybersécurité et à la propriété intellectuelle nécessitent également une attention particulière. Une stratégie équilibrée intégrant technologie, ressources humaines et réglementations est essentielle pour une application efficace et durable de l'IA en R&D.

Orientations de recherche futures

Pour optimiser l'IA en R&D, il est nécessaire de se concentrer sur l'amélioration de la qualité des données, le développement d'algorithmes transparents et la réduction des biais. La recherche sur des modèles combinant IA et pensée humaine contribuera à concilier automatisation et créativité. De plus, la mise en place d'un cadre juridique strict et le renforcement de la sécurité des données sont indispensables pour garantir un déploiement sûr et efficace de l'IA. Ces

orientations aideront l'IA à promouvoir une innovation durable en R&D.

6. Référence

1. GlobalData. Le rôle de l'IA dans l'amélioration de la productivité et la réduction des coûts de la R&D. 2025. Available from: <https://www.globaldata.com/media/pharma/ai-is-set-to-improve-rd-productivity-and-lower-the-costs-says-globaldata/>
2. Kelloway B. R&D augmentée par l'IA : Transformer les industries de la recherche. IP.com. 2024. Available from: <https://ip.com/blog/how-ai-augmented-rd-is-changing-the-landscape-of-research-industries/>
3. Dong Y, Wei Z, Liu T, Xing X. Intensité de la R&D et performance d'innovation dans les entreprises d'IA : le rôle des portefeuilles de brevets. Sustainability. 2020;13:328. <https://doi.org/10.3390/su13010328>
4. Hossain M. Intégration de l'IA dans les PME : impact sur la productivité et l'innovation. International Journal of Multidisciplinary Research. 2024. <https://doi.org/10.36948/ijfmr.2024.v06i05.28649>
5. Li J, Pongtornkulpanich A. Capacités d'IA en entreprise et croissance de la R&D. Pakistan Journal of Life and Social Sciences. 2024;22(2):270. <https://doi.org/10.57239/PJLSS-2024-22.2.00270>
6. DeMello M. L'IA chez Pfizer : trois cas d'utilisation. Emerj AI Research. 2022. <https://doi.org/10.30857/2415-3206.2024.1.7>
7. Salah OH, Ayyash MM. Adoption du commerce électronique dans les PME : IA, culture de l'innovation et expertise technologique des clients. Journal of Open Innovation. 2024. Available from: <https://emerj.com/artificial-intelligence-at-pfizer/>
8. Chaudhuri R, Chatterjee S, Vrontis D, Chaudhuri S. Innovation des PME, dynamique de l'IA et durabilité. Sustainability. 2022;14(19):12760. <https://doi.org/10.3390/su141912760>
9. Culot G, Podrecca M, Nassimbeni G. L'IA dans la gestion de la chaîne logistique : une revue de la littérature. Computers in Industry. 2024;162:104132. <https://doi.org/10.3390/su141912760>
10. Culot G, Podrecca M, Nassimbeni G. Intelligence artificielle dans la gestion de la chaîne logistique : revue systématique de la littérature, études empiriques et axes de recherche. Computers in Industry. 2024;162:104132. <https://doi.org/10.1016/j.compind.2024.104132>
11. Qu S, Shi H, Zhao H, Yu L, Yu Y. IA et innovation des modèles économiques. 2021. <https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-296674/v1>
12. Brown MG, Svenson RA. Mesure de la productivité de la R&D. Research-Technology Management. 1998;41(6):30–35. <https://doi.org/10.1080/08956308.1998.11671246>
13. Guo L, Zhang M, Dodgson M, Cai H. Indicateurs de portefeuille de brevets : une étude du secteur des télécommunications. Technology Analysis & Strategic Management. 2016;29(6):600–613. <https://doi.org/10.1080/09537325.2016.1220514>
14. Thomas S, Abraham A, Baldwin J, Piplani S, Petrovsky N. IA dans la conception de vaccins et de médicaments. Methods in Molecular Biology. 2021;131:1–146. https://doi.org/10.1007/978-1-0716-1884-4_6
15. Équipe Investopedia. Qu'est-ce que l'IA ? Investopedia.

2025. Available from: <https://www.investopedia.com/terms/a/artificial-intelligence-ai.asp#:~:>
16. Elaïess R. L'impact de l'IA sur le monde universitaire : aperçu. *International Journal of Multidisciplinary Academic Research*. 2023. Available from: https://www.researchgate.net/publication/370944811_The_Impact_of_Artificial_Intelligence_on_Academics_A_Concise_Overview
 17. Massoud M. Impact of non-renewable energy and natural resources on economic recovery: Empirical evidence from selected developing economies. *Resources Policy*. 2023;80:103221.
 18. Ka YC. Exploration of green energy and consumption impact on sustainability of natural resources: Empirical evidence from G7 countries. *Renewable Energy*. 2022;196:1241–1249.
 19. Zhou Z, Chau KY, Sibghatullah A, Moslehpour M, Shukurullaevich KN. The role of green finance, environmental benefits, fintech development, and natural resource management in advancing sustainability. *Resources Policy*. 2024;92:105013.
 20. Pang D, Jin X, Zheng K. A road towards green growth: Optimizing the role of mineral resources, fintech innovation and effective governance in G-20 economies. *Resources Policy*. 2024;92:104983.
 21. Ngoc NM. Corporate financial performance due to sustainable development in Vietnam. *Corporate Social Responsibility and Environmental Management*. 2019;27(2):694–705.
 22. Tien NH. Impact of natural resources extraction and energy consumption on the environmental sustainability in ASEAN countries. *Resources Policy*. 2023;85:103713.
 23. Banka MS. Completing dried coconut value chain of Vietnam towards sustainable development goals. *Journal of Lifestyle and Sustainable Development Goals Review*. 2025;5(1):e03321, 1–14.
 24. Michal MS. Compléter la chaîne de valeur de la noix de coco séchée au Vietnam vers les objectifs de développement durable. *Revue des Styles de Vie et des ODD*. 2025;5(1):e03321, 1–14.
 25. Massoud M. Impact of non-renewable energy and natural resources on economic recovery: Empirical evidence from selected developing economies. *Resources Policy*. 2023;80:103221.
 26. Ka YC. Exploration of green energy and consumption impact on sustainability of natural resources: Empirical evidence from G7 countries. *Renewable Energy*. 2022;196:1241–1249.
 27. Zheng Z, Chau KY, Sibghatullah A, Moslehpour M, Shukurullaevich KN. The role of green finance, environmental benefits, fintech development, and natural resource management in advancing sustainability. *Resources Policy*. 2024;92:105013.
 28. Pang D, Jin X, Zheng K. A road towards green growth: Optimizing the role of mineral resources, fintech innovation, and effective governance in G-20 economies. *Resources Policy*. 2024;92:104983.
 29. Mai NP. Social entrepreneurship and corporate sustainable development: Evidence from Vietnam. *Cogent Business and Management*. 2020;7(1):1–17.
 30. Thuong TM. Enhancing independence of local auditing services by profiting from international experiences of the Big4 group (KPMG, Deloitte, PwC, E&Y) operating in Vietnam market. *Cogent Business and Management*. 2019;6(1):1–14.
 31. Kuc BR. The economic integration process of Vietnam – achievements and limitations. *International Journal of Research in Management*. 2019;1(3):6–11.
 32. Minh HTT, Hoang NB. The impact of capital structure on effectiveness of business activities of the listed cement companies in Vietnam. *American International Journal of Business Management*. 2019;2(11):29–44.
 33. Vu NT, Nhan VK. Factors impacting customer satisfaction from banking service quality in BIDV. *American International Journal of Business Management*. 2019;2(11):1–8.
 34. Vinh PT, Thuc TD. Staff motivation policy of foreign companies in Vietnam. *International Journal of Financial Management and Economics*. 2019;3(1):1–4.
 35. Vinh PT, Thuc TD, Chi DTP. Working environment and labor efficiency of state-owned enterprises and foreign corporations in Vietnam. *International Journal of Financial Management and Economics*. 2019;2(2):64–67.
 36. Do PC, Thuong PV, Phong VT, Dung HV. Factors affecting access to finance by small and medium enterprises in Vietnam. *American International Journal of Business Management*. 2019;2(10):69–79.
 37. Tien NH, Yen NTH. Students and young university staff development in the context of e-learning and the 4th industrial revolution. *Journal of Science, Ho Chi Minh City Open University*. 2019;9(3):42–48.
 38. Vinh PT, Thuc TD. Global strategic risk analysis of high-tech businesses in the era of Industrial Revolution 4.0. *International Journal of Multidisciplinary Research and Development*. 2019;6(10):28–32.
 39. Vinh PT, Thuc TD. Risk management of Japanese and Korean FDI enterprises in Vietnam – comparative analysis. *International Journal of Multidisciplinary Research and Development*. 2019;6(10):33–36.
 40. Tien NH. Management and leadership in socially responsible businesses – reality in Vietnam. *International Journal of Research in Management*. 2019;1(1):5–8.
 41. Tien NH. Develop leadership competencies and qualities in socially responsible businesses – reality in Vietnam. *International Journal of Research in Management*. 2019;1(1):1–4.
 42. Nhi DTY. Managing change in socially responsible businesses – reality in Vietnam. *International Journal of Multidisciplinary Research and Development*. 2019;6(10):47–51.
 43. Nhi DTY. Comparative analysis of knowledge management software application at E&Y and Unilever Vietnam. *International Journal of Multidisciplinary Research and Development*. 2019;6(10):22–27.
 44. Nhi DTY, Chi DTP. Logistics service management in Vietnamese enterprises and foreign corporations. *International Journal of Multidisciplinary Research and Development*. 2019;6(10):16–21.
 45. Nhi DTY, Chi DTP. CRM application in agricultural management in the Mekong Delta. *International Journal of Multidisciplinary Research and Development*. 2019;6(10):123–126.