



La Recherche Scientifique et l'Intelligence Artificielle : Une Synergie Innovante

Scientific Research and Artificial Intelligence: An Innovative Synergy

AHMAME Meryem

Docteur en Sciences Economiques et Gestion

Faculté des Sciences Juridiques Economiques et Sociales

Université Mohammed 1er

Economie Sociales et Solidaire et Développement Local

Maroc

Résumé : La recherche scientifique occupe une place centrale dans l'expansion des connaissances humaines, et son évolution récente a été profondément marquée par l'intégration croissante de l'intelligence artificielle (IA). Cette technologie avancée, capable d'émuler des processus cognitifs complexes tels que l'apprentissage automatique et la prise de décision autonome, révolutionne les approches traditionnelles en offrant des capacités inédites de traitement de données massives, de modélisation de phénomènes complexes et d'automatisation des routines analytiques. L'IA ne se limite plus à être un simple outil d'assistance, elle transforme de manière fondamentale les méthodologies et paradigmes scientifiques en redéfinissant la manière dont la recherche est conduite et les connaissances produites (OCDE, 2023).

Cette synergie permet d'accroître considérablement l'efficacité et la rapidité des découvertes scientifiques, en facilitant notamment l'analyse d'ensembles de données complexes et la génération d'hypothèses innovantes. Par ailleurs, elle ouvre de nouvelles perspectives interdisciplinaires, enrichissant la recherche à la croisée des domaines. Cependant, cette avancée s'accompagne de défis majeurs, tels que la nécessité d'une transparence accrue des algorithmes, la maîtrise des biais, ainsi que la gestion éthique de ces technologies. L'intégration de l'IA dans la recherche impose donc un cadre rigoureux garantissant la fiabilité et la validité des résultats, sans pour autant limiter l'esprit critique et la créativité des chercheurs. Cette étude se propose d'examiner cette synergie innovante entre intelligence artificielle et recherche scientifique, en analysant ses apports, ses défis ainsi que ses implications pour l'avenir des pratiques scientifiques.

Mots clés: « intelligence artificielle ; synergie ; recherche scientifique ».

Abstract: Scientific research plays a central role in the expansion of human knowledge, and its recent evolution has been profoundly marked by the growing integration of artificial intelligence (AI). This advanced technology, capable of emulating complex cognitive processes such as machine learning and autonomous decision-making, is revolutionizing traditional approaches by offering unprecedented capabilities for processing massive amounts of data, modeling complex phenomena, and automating analytical routines. AI is no longer limited to being a simple assistance tool; it is fundamentally transforming scientific methodologies and paradigms by redefining the way research is conducted and knowledge is produced (OECD, 2023). This synergy significantly increases the efficiency and speed of scientific discoveries, in particular by facilitating the analysis of complex data sets and the generation of innovative hypotheses. It also opens up new interdisciplinary perspectives, enriching research at the crossroads of different fields. However, this advance comes with major challenges, such as the need for greater transparency in algorithms, the control of bias, and the ethical management of these technologies. The integration of AI into research therefore requires a rigorous framework that guarantees the reliability and validity of results, without limiting the critical thinking and creativity of researchers. This study aims to examine this innovative synergy between artificial intelligence and scientific research, analyzing its contributions, challenges, and implications for the future of scientific practices.

Keywords: « artificial intelligence; synergy; scientific research ».

Digital Object Identifier (DOI): <https://doi.org/10.5281/zenodo.17679920>

1. Introduction

La recherche scientifique représente un pilier fondamental du progrès des connaissances humaines et connaît actuellement une transformation majeure grâce à l'intégration croissante de l'intelligence artificielle (IA). Cette technologie avancée, capable de reproduire des processus cognitifs tels que l'apprentissage automatique, le raisonnement et la prise de décision autonome, offre un potentiel considérable pour optimiser l'analyse de vastes ensembles de données, modéliser des phénomènes complexes et automatiser certaines phases du travail scientifique (Bousefsaf et al., 2024; Ganascia, 2022). L'interaction entre recherche traditionnelle et IA dépasse un simple apport technique : elle constitue une révolution méthodologique dans la production du savoir (Boileau, 2022).

Cependant, cette convergence soulève des enjeux épistémologiques et éthiques significatifs, notamment concernant la rigueur, la transparence et la fiabilité des résultats obtenus par des outils algorithmiques (L'Archétype, 2025; UNESCO, 2024). L'usage de l'IA nécessite une vigilance accrue afin de prévenir les biais et garantir un contrôle humain responsable sur les processus décisionnels. Par ailleurs, cette évolution reconfigure les modes de collaboration scientifique, stimulant des débats sur l'équilibre entre automatisation et créativité, ainsi que sur l'adaptation des compétences des chercheurs face à ces nouvelles technologies (Boileau, 2022).

L'originalité de cette recherche réside dans son étude systématique et critique de l'intégration de l'intelligence artificielle dans les pratiques scientifiques contemporaines. Contrairement aux travaux centrés uniquement sur les avancées techniques, cette étude analyse profondément les dimensions épistémologiques, éthiques et organisationnelles de cette transformation. Elle met en lumière les bénéfices tangibles en termes d'efficacité et d'analyse, ainsi que les risques liés à la fiabilité et la gouvernance des résultats produits par des systèmes automatiques (Bousefsaf et al., 2024).

La valeur ajoutée de cette étude est aussi prospective, proposant un cadre conceptuel pour guider chercheurs et institutions dans l'adaptation de leurs méthodes, compétences et coopérations face à l'irruption de l'IA. En combinant analyses théoriques et exemples concrets issus de diverses disciplines, cette recherche offre des pistes pour concilier innovation technologique et intégrité scientifique, tout en anticipant les changements dans les dynamiques collaboratives des communautés scientifiques. Ainsi, elle examine la synergie innovante entre intelligence artificielle et recherche scientifique, analysant ses apports, défis et implications pour l'avenir des pratiques scientifiques. La problématique centrale est : Comment l'intelligence artificielle transforme-t-elle les pratiques scientifiques tout en posant des défis épistémologiques, éthiques et organisationnels ? Cette étude analyse l'impact de l'IA sur la rigueur, la transparence, la collaboration et les compétences des chercheurs, pour proposer une intégration responsable et équilibrée de cette technologie dans la recherche (UNESCO, 2024; L'Archétype, 2025).

2. Apports méthodologiques de l'IA

Les apports méthodologiques de l'intelligence artificielle (IA) dans la recherche scientifique sont nombreux et transforment profondément les processus d'analyse et d'interprétation des données. Tout d'abord, l'IA permet de révéler des corrélations complexes et des motifs cachés dans des jeux de données volumineux que les méthodes traditionnelles peineraient à analyser. Grâce à des algorithmes sophistiqués, tels que l'apprentissage profond, ces systèmes détectent des patterns subtils qui favorisent une meilleure compréhension des phénomènes étudiés et renforcent la robustesse des prédictions (Bousefsaf, Méadel, Nédellec, & Romary, 2024).

Dans le champ des sciences économiques et de la gestion, l'intelligence artificielle (IA) joue un rôle croissant en permettant d'extraire des informations précieuses à partir de masses de données économiques et financières souvent très complexes et hétérogènes. Par exemple, les algorithmes de machine learning analysent des séries temporelles pour prédire l'évolution des marchés financiers, améliorer la gestion des risques, ou encore anticiper

les comportements des consommateurs à partir de données transactionnelles et comportementales (Benkhelifa et al., 2023).

Dans le domaine du marketing, l'IA permet de segmenter finement les clients à travers l'analyse de données massives issues des interactions numériques, optimisant ainsi la personnalisation des offres et la fidélisation. Ces approches facilitent la modélisation des préférences d'achat et la prédiction des tendances de consommation (Legrand & Petit, 2024). Par ailleurs, en gestion des ressources humaines, des algorithmes d'apprentissage profond aident à identifier les profils de collaborateurs les plus performants, à anticiper le turnover et à améliorer les processus de recrutement via l'analyse automatisée des CV et des comportements au travail.

L'automatisation des tâches analytiques et la capacité à traiter des données non structurées issues des réseaux sociaux, des rapports financiers ou des bases documentaires renforcent la prise de décision stratégique au sein des entreprises (Wamba et al., 2022). L'ensemble de ces techniques permet de bâtir des modèles prédictifs robustes qui repoussent les limites des méthodes économétriques classiques en intégrant la complexité des interactions économiques réelles.

Ainsi, l'IA transforme les pratiques en sciences économiques et gestion, amplifiant les capacités d'analyse des chercheurs et des managers, tout en offrant des perspectives nouvelles pour l'innovation méthodologique et opérationnelle. Par ailleurs, l'IA accélère la découverte scientifique en automatisant des tâches répétitives, telles que la synthèse des publications, l'analyse bibliométrique et la détection de lacunes dans la littérature. Cela libère un temps précieux pour les chercheurs, qui peuvent se concentrer sur la formulation d'hypothèses originales et la conception expérimentale (Perplexity, 2025). Ces nouvelles méthodes façonnent ainsi une recherche plus efficace, dynamique et innovante, tout en élargissant les champs d'investigation.

En résumé, l'IA enrichit méthodologiquement la recherche en augmentant la capacité d'analyse, en aidant à la simulation et à la découverte, et en optimisant la gestion des données scientifiques.

3. Enjeux épistémologiques et éthiques

Malgré les avancées considérables permises par l'intelligence artificielle (IA) dans la recherche scientifique, son utilisation soulève des questions épistémologiques et éthiques majeures. L'un des enjeux centraux concerne la transparence des modèles dits « boîtes noires ». Ces modèles algorithmiques complexes fonctionnent souvent selon des mécanismes internes opaques, qui rendent difficile l'interprétation des décisions ou des prédictions générées (Académie des Sciences, 2019). Cette opacité nuit à la reproductibilité des résultats, un principe fondamental de la méthode scientifique, et soulève des préoccupations quant à la fiabilité des conclusions. Il est donc impératif d'établir des mécanismes permettant d'assurer l'explicabilité des modèles et la responsabilité dans l'usage des données (UNESCO, 2024).

Un autre défi clé est la gestion des biais algorithmiques, qui peuvent provenir de données d'apprentissage incomplètes ou non représentatives, conduisant à des résultats discriminatoires ou erronés. La rigueur scientifique impose un contrôle humain soutenu tout au long du cycle de vie des modèles, de la conception à la validation,

afin de corriger ces biais et de garantir que les conclusions restent solides et justifiables (Molopa, 2024). Par ailleurs, la protection de la confidentialité des données sensibles utilisées par les systèmes d'IA, notamment dans les domaines économiques et sociaux, doit faire l'objet d'une attention particulière pour respecter les droits des individus.

Sur le plan éthique, la responsabilité dans la prise de décision algorithmique nécessite un cadre normatif clair et robuste. L'évolution rapide des technologies demande la mise en place de comités d'éthique et de normes internationales qui encadrent leur développement et leur déploiement (Mindfull, 2025). Une approche fondée sur la gouvernance proactive est indispensable pour éviter les dérives, assurer la protection des droits humains, et garantir une utilisation équitable et durable de l'IA dans la recherche.

Afin de répondre à ces enjeux, la mise en place de normes éthiques spécifiques à l'IA appliquée aux sciences économiques et gestion est indispensable. Des comités indépendants doivent être chargés de superviser ces usages pour garantir transparence, contrôle et respect des droits fondamentaux (Mindfull, 2025). En outre, le développement continu de méthodes explicables d'IA (« explainable AI ») et d'outils pour détecter et corriger les biais devient crucial pour renforcer la confiance dans ces technologies.

En somme, tout progrès technologique lié à l'IA doit s'accompagner d'une réflexion approfondie sur ses limites épistémologiques et ses implications éthiques, afin d'harmoniser innovation scientifique et responsabilité sociale.

4. Impact sur les pratiques collaboratives

L'intégration de l'intelligence artificielle (IA) transforme substantiellement les pratiques collaboratives au sein de la communauté scientifique. Elle favorise une interdisciplinarité accrue en mobilisant des compétences variées, notamment en informatique, statistique, sciences économiques et gestion, ce qui conduit à la formation d'équipes pluridisciplinaires plus diversifiées (Centre pour la Communication Scientifique Directe [CCSD], 2025). Cette diversification ouvre la voie à une collaboration plus riche, combinant des expertises complémentaires, et permettant ainsi de traiter des questions scientifiques plus complexes avec des outils méthodologiques avancés.

L'IA facilite aussi l'échange et le partage des données en encourageant l'accès ouvert et la standardisation des formats, ce qui optimise les collaborations entre institutions et disciplines. Grâce à des plateformes numériques collaboratives, les chercheurs peuvent co-construire des modèles, partager des résultats en temps réel, et ajuster collectivement les analyses, renforçant ainsi l'agilité et la réactivité des projets scientifiques (Beck et al., 2022).

Cependant, cette automatisation et cette augmentation des capacités analytiques soulèvent un défi majeur : maintenir l'équilibre entre l'outil informatique automatisé et la créativité humaine, qui reste indispensable pour poser les bonnes questions, interpréter les résultats, et innover. L'automatisation ne doit pas conduire à une standardisation ou à une réduction de la réflexion critique mais doit au contraire libérer du temps et des ressources pour que les chercheurs puissent se concentrer sur les aspects conceptuels et créatifs de leur travail.

Par conséquent, la formation continue est cruciale. Les chercheurs doivent acquérir des compétences en programmation, en traitement de données, et en utilisation d'outils d'IA pour collaborer efficacement avec ces

technologies. Cette montée en compétence est également un levier pour renforcer la confiance dans les résultats générés par l'IA, et pour garantir que ses apports restent au service de l'innovation scientifique (CCSD, 2025). L'IA transforme les pratiques collaboratives en les rendant plus interdisciplinaires, interactives et performantes, mais sans jamais se substituer à l'intelligence et à la créativité humaines.

5. Perspectives et co-science

L'essor des systèmes dits de « co-science » représente une avancée majeure dans la collaboration entre l'intelligence artificielle (IA) et la recherche scientifique. Ces systèmes, tels que l'AI Co-Scientist développé par Google Research, reposent sur une architecture multi-agents où plusieurs modules spécialisés coopèrent pour assister activement le chercheur dans la génération d'hypothèses, la conception d'expériences et la synthèse des connaissances disponibles (Elegartech, 2025). Plutôt que de se limiter à fournir des données ou des résumés, ces assistants virtuels raisonnent de manière itérative en décomposant un problème complexe en sous-objectifs, en confrontant différentes idées via des échanges internes automatisés, et en sélectionnant les pistes de recherche les plus prometteuses.

Cette démarche proactive permet non seulement d'accélérer le processus scientifique, parfois en quelques heures ou jours ce qui aurait pris des années, mais aussi de multiplier les angles d'analyse grâce à la capacité de l'IA à traiter d'immenses corpus littéraires et à croiser des informations interdisciplinaires difficiles à exploiter manuellement (Informatiquenews.fr, 2025). L'IA agit ainsi comme un véritable partenaire, doté d'une mémoire extensive, capable de justifier ses propositions avec des références précises, renforçant la confiance et la transparence dans le processus de découverte (Collimateur, 1999).

En sciences économiques et gestion, ces systèmes « co-scientifiques » peuvent révolutionner la modélisation des marchés, la prévision économique et la conception de politiques, en générant rapidement des hypothèses innovantes intégrant des données économiques, comportementales et sociales. Ils favorisent également un travail multidisciplinaire en réunissant des expertises diverses autour de problèmes communs. Cette nouvelle étape dans la collaboration homme-machine promet ainsi d'accélérer la production scientifique tout en élargissant sa portée et sa profondeur.

6. Étude comparative des travaux sur l'IA et la recherche scientifique

Les recherches récentes mettent en évidence l'impact multifacette de l'intelligence artificielle sur les pratiques scientifiques. Un projet interdisciplinaire, ScientIA, étudie notamment comment l'IA a remodelé la recherche fondamentale et appliquée dans différents domaines, y compris les sciences sociales et économiques (ANR, 2025). Cette étude souligne la transformation épistémique induite par l'intégration de l'IA, en modifiant non seulement les outils utilisés mais aussi les cultures et les pratiques scientifiques.

Des analyses comparatives démontrent que l'IA améliore significativement l'efficacité des recherches grâce à l'automatisation de la collecte et du traitement de grandes bases de données, l'identification automatique de

tendances et la génération d’hypothèses (Chen et al., 2024). En sciences économiques et gestion, cela facilite notamment l’analyse prédictive, la segmentation de marché et l’optimisation des décisions stratégiques.

Cependant, la littérature met aussi en garde contre certaines limites : la qualité des résultats dépend étroitement de la qualité des données utilisées et de la transparence des algorithmes. Certains travaux signalent le risque d’amplification des biais préexistants et de génération de résultats erronés, ce qui soulève la nécessité d’un contrôle rigoureux et d’une validation humaine (Molopa, 2024). Cette tendance incite à une approche hybride combinant intelligence artificielle et expertise humaine pour maximiser les bénéfices tout en garantissant la robustesse scientifique.

En outre, les travaux sur la perception sociale de l’IA dans la recherche montrent un besoin croissant de cadres éthiques et réglementaires pour encadrer son usage, assurer la légitimité et l’acceptabilité sociale de ces outils (CRSH, 2025).

Cette synthèse issue d’études et projets récents illustre les opportunités et défis de l’IA en recherche, et peut renforcer la contextualisation de votre travail en sciences économiques et gestion.

7. Synthèses

Tableau synthétique du travail de la recherche

Thème	Contenu clé	Exemples spécifiques en sciences économiques et gestion	Enjeux et recommandations
Apports méthodologiques de l’IA	Révélation de corrélations cachées, meilleure compréhension et prédiction plus robuste, automatisation de tâches analytiques	Prévision des marchés financiers, segmentation client, optimisation des ressources humaines	Qualité des données critique, nécessité d’explicabilité des modèles
Enjeux épistémologiques et éthiques	Transparence limitée des modèles « boîtes noires », biais algorithmiques, confidentialité des données, responsabilité algorithmique	Risques de discrimination dans les analyses économiques, protection des données clients	Cadre normatif strict, contrôle humain, formation éthique
Impact sur les pratiques collaboratives	Interdisciplinarité accrue, compétences numériques renforcées, partage et co-construction via plateformes collaboratives	Collaboration entre économistes, data scientists et gestionnaires	Formation continue, équilibre automatisation-créativité
Essor des systèmes de « co-science »	IA partenaire actif dans génération d’hypothèses, conception expérimentale et synthèse multidisciplinaire	Modélisation avancée des marchés, conception de politiques économiques innovantes	Collaboration homme-machine, innovation multidisciplinaire
Étude comparative des travaux scientifiques	Synthèse sur apports, limites et risques de l’IA en recherche avec consensus sur approche hybride humain-IA	Automatisation des revues de littérature, gestion des biais, validation humaine	Validation rigoureuse, normes éthiques, contrôle qualité

Source : réalisé par l’auteur

8. Conclusion

La synergie entre la recherche scientifique et l'intelligence artificielle constitue un levier essentiel pour accélérer l'innovation et approfondir la compréhension des phénomènes complexes. En combinant la puissance computationnelle de l'IA avec l'expertise humaine, cette alliance optimise l'analyse des données et ouvre de nouvelles voies en modélisation et expérimentation (Organisation de Coopération et de Développement Économiques [OCDE], 2023). Cependant, cette transformation nécessite une vigilance accrue concernant la transparence des algorithmes, la prévention des biais et l'intégration éthique des technologies dans le processus scientifique (Académie des Sciences, 2019).

Répondant à la problématique centrale de notre étude, l'IA modifie profondément les pratiques scientifiques en augmentant la rigueur et la puissance analytique, tout en posant des défis en termes de fiabilité, transparence et gouvernance des résultats. Cette révolution technologique bouleverse également les modalités de collaboration et appelle à une adaptation des compétences des chercheurs, soulignant la nécessité d'un contrôle humain rigoureux pour garantir l'intégrité scientifique (Bousefsaf et al., 2024; Boileau, 2022).

Sur le plan opérationnel, il est crucial d'instaurer des cadres réglementaires précis qui assurent la traçabilité des modèles algorithmiques et favorisent une supervision humaine vigilante, tout en promouvant des formations interdisciplinaires combinant maîtrise technique et esprit critique (Molopa, 2024; Centre pour la Communication Scientifique Directe [CCSD], 2025). À plus long terme, approfondir les recherches sur les systèmes de « co-science » où l'IA participe activement à la génération d'hypothèses et à la planification expérimentale permettra de mieux comprendre son impact sur la qualité et la vitesse des découvertes (OCDE, 2023).

En conclusion, l'intégration de l'intelligence artificielle dans la recherche scientifique est porteuse d'un potentiel révolutionnaire, à condition que ses apports soient encadrés par une gouvernance prudente et que les chercheurs soient formés aux enjeux multidimensionnels de cette transformation. Cette étude met en lumière que la réussite de cette intégration dépendra de l'équilibre entre automatisation et créativité, rigueur épistémologique et vigilance éthique, ouvrant ainsi la voie vers une science augmentée et responsable.

Références Bibliographiques

- [1] Académie des Sciences. (2019). Intelligence artificielle et société: Enjeux éthiques et sociétaux. Paris: Académie des Sciences.
- [2] ANR (2025). Projet ScientIA : intelligence artificielle et transformations scientifiques.
- [3] Beck, S., Bergenholtz, C., et al. (2022). Open and Collaborative Research Practices in Science. Science and Innovation Studies.
- [4] Benkhelifa, C., et al. (2023). Machine learning applied to financial market predictions.
- [5] Boileau, J.É. (2022). Rapport sur l'épistémologie de l'intelligence artificielle (IA).
- [6] Bousefsaf, F., Méadel, C., Nédellec, C., & Romary, L. (2024). Les IA, la science et vous. Revue ACFAS, 45(1), 12–27.

- [7] Bousefsaf, F., Méadel, C., Nédellec, C., Romary, L. (2024). Intelligence artificielle, publications scientifiques et science. Journée scientifique HAL, 2024.
- [8] Centre pour la Communication Scientifique Directe (CCSD). (2025). Intelligence artificielle, publications scientifiques et science ouverte. Rapport de la journée scientifique.
- [9] Chen, Y. et al. (2024). Impacts et limites de l'IA en recherche scientifique. Journal of Research Integrity.
- [10] Collimateur. (1999). Utiliser un co-scientifique IA pour la recherche.
- [11] Crawford, K., & Paglen, T. (2019). *Excavating AI: The Politics of Images in Machine Learning Training Sets*. AI & Society, 34(3), 485-494.
Cet article aborde les implications éthiques de l'utilisation de l'IA dans la recherche scientifique.
- [12] Elegartech. (2025). AI Co-Scientist : assistant IA dans la recherche scientifique.
- [13] Esteva, A., Kuprel, B., et al. (2017). *Dermatologist-Level Classification of Skin Cancer with Deep Neural Networks*. Nature, 542, 115-118.
- [14] Ganascia, J.-G. (2022). Intelligence artificielle et épistémologie. Allers-retours indispensables. Jecis, 2022.
- [15] Informatiquenews.fr. (2025). L'IA « Co-scientist » de Google va plus vite que les chercheurs.
- [16] Jordan, M. I., & Mitchell, T. M. (2015). *Machine Learning: Trends, Perspectives, and Prospects*. Science, 349(6245), 255-260.
- [17] L'Archétype. (2025). L'importance des valeurs scientifiques et éthique professionnelle dans la recherche scientifique à l'ère de l'intelligence artificielle, 3(1), 204-209.
- [18] Legrand, J., & Petit, D. (2024). Customer segmentation with AI in marketing.
- [19] Mindfull. (2025). L'Éthique et la Régulation de l'IA en 2025 : Tendances et Enjeux. <https://mindfull.ma/ethique-ia/>
- [20] Molopa, A. (2024). Évaluation systématique des outils d'intelligence artificielle dans la recherche scientifique. Journal de la Recherche Scientifique, 15(3), 45-60. <https://doi.org/10.1016/j.jrsci.2024.03.002>
- [21] Organisation de Coopération et de Développement Économiques (OCDE). (2023). Artificial Intelligence in Science (Report No. OECD Science, Technology and Industry Policy Papers, No. 130). OCDE Publishing. <https://doi.org/10.1787/3a9e7e8e-en>
- [22] UNESCO. (2024). Éthique de l'intelligence artificielle - UNESCO. <https://www.unesco.org/fr/artificial-intelligence/recommendation-ethics>
- [23] Vinuesa, R., Azizpour, H., Leite, I., et al. (2020). *The Role of Artificial Intelligence in Achieving the Sustainable Development Goals*. Nature Communications, 11(1), 1-10.
Les auteurs discutent de la manière dont l'IA peut contribuer aux objectifs de développement durable.
- [24] Wamba, S. F., et al. (2022). Artificial intelligence applications in business decision-making.
- [25] Zhang, W., Liu, Y., et al. (2020). *Deep Learning for Drug Discovery: Recent Advances and Future Directions*. European Journal of Medicinal Chemistry, 200, 112430.