

Intelligence artificielle et blockchain au service de la compétitivité logistique des exportations marocaines : une revue systématique de la littérature

Artificial Intelligence and Blockchain for the logistics competitiveness of Moroccan exports: A systematic literature review

Lamyae KANBOUI, (Doctorante)

Laboratoire de recherche en Compétitivité Économique et Performance Managériale (LARCEPEM)

*Faculté des Sciences Juridiques, Économiques et Sociales Souissi
Université Mohammed V de Rabat, Maroc*

Badr TOUZI, (Maître de conférences habilité)

Laboratoire de recherche en Compétitivité Économique et Performance Managériale (LARCEPEM)

*Faculté des Sciences Juridiques, Économiques et Sociales Souissi
Université Mohammed V de Rabat, Maroc*

Amina DRISSI, (Maître de conférences)

Laboratoire de recherche en Compétitivité Économique et Performance Managériale (LARCEPEM)

École Nationale de Santé Publique, Rabat, Maroc

Adresse de correspondance :	Faculté des Sciences Juridiques, Économiques et Sociales – Souissi Avenue Mohammed Ben Abdellah Ragraoui Madinat Al Irfane B.P. 6430 Rabat Instituts Rabat, Maroc Téléphone : +212 707083216
Déclaration de divulgation :	Les auteurs n'ont pas connaissance de quelconque financement qui pourrait affecter l'objectivité de cette étude. Ils assument l'entière responsabilité de tout éventuel plagiat, de l'usage de l'intelligence artificielle dans la rédaction, ainsi que des résultats présentés dans cet article.
Conflit d'intérêts :	Les auteurs ne signalent aucun conflit d'intérêts.
Citer cet article	KANBOUI, L., TOUZI, B., & DRISSI, A. (2026). Intelligence artificielle et blockchain au service de la compétitivité logistique des exportations marocaines : une revue systématique de la littérature. <i>International Journal of Accounting, Finance, Auditing, Management and Economics</i> , 7(8), 204–226. https://doi.org/10.5281/zenodo.21300682
Licence	Cet article est publié en open Access sous licence CC BY-NC-ND

Received: 01/06/2026

Accepted: 08/07/2026

International Journal of Accounting, Finance, Auditing, Management and Economics - IJAFAME

ISSN: 2658-8455

Volume 7, Issue 08 (2026)

www.ijafame.org

Intelligence artificielle et blockchain au service de la compétitivité logistique des exportations marocaines : une revue systématique de la littérature

Résumé :

Dans un contexte mondial marqué par l'intensification de la concurrence commerciale et l'accélération de la transformation digitale, la macro-logistique d'exportation constitue un levier stratégique déterminant pour la compétitivité internationale du Maroc. La présente étude s'inscrit dans le prolongement des travaux consacrés à la logistique immatérielle et à la logistique 4.0. Son originalité ne tient pas à chacun de ces objets pris isolément, déjà étudiés séparément, mais à leur articulation conjointe, qui relie la macro-logistique d'exportation, le contexte marocain et la synergie entre intelligence artificielle et blockchain.

L'objectif de cette recherche est d'analyser, à travers une revue systématique de la littérature conduite selon le protocole PRISMA, la manière dont l'Intelligence Artificielle (IA) et la technologie Blockchain (BC) peuvent optimiser la performance de la macro-logistique d'exportation marocaine et renforcer la compétitivité internationale des entreprises. Sur la base d'un corpus initial de 94 publications identifiées dans des bases de données académiques multidisciplinaires (Scopus, Web of Science, Google Scholar, HAL, CAIRN, IMIST/Zenodo, OpenAlex/Semantic Scholar), 47 articles publiés entre 2020 et 2026 ont été retenus après application des critères d'inclusion et d'exclusion.

Les résultats s'organisent autour de six axes : traçabilité et conformité réglementaire, prévision et pilotage des flux export, automatisation des processus, sécurité et résilience, gouvernance collaborative et performance durable. Sur chacun de ces axes, la combinaison de l'IA et de la blockchain est associée, dans les travaux recensés, à des effets positifs rapportés sur la performance logistique ; il s'agit d'effets suggérés par le corpus et non d'une relation causale directement démontrée. L'évaluation de la qualité des sources a reposé sur leur statut d'indexation et de révision par les pairs, et l'interprétation des résultats demeure conditionnée par l'hétérogénéité méthodologique et typologique d'un corpus combinant articles évalués, actes de conférence et thèses. Le corpus est majoritairement francophone (72 %) et composé à 81 % d'articles évalués par les pairs. La revue précise aussi les conditions de réussite, les limites de cette combinaison et plusieurs pistes de recherche pour le contexte marocain.

Mots-clés : macro-logistique ; exportations marocaines ; intelligence artificielle ; blockchain ; performance logistique.

Classification JEL : O33, L91, F14, M15.

Type du papier : Recherche théorique

Abstract :

In a global market where competition is intensifying and digital transformation is speeding up, export macro-logistics has become a key factor in Morocco's international competitiveness. This study draws on a systematic literature review conducted under the PRISMA protocol to examine how Artificial Intelligence (AI) and Blockchain technology (BC) can improve the performance of Morocco's export macro-logistics and strengthen firms' competitiveness abroad. From an initial set of 94 publications found across multidisciplinary academic databases, 47 articles published between 2020 and 2026 were retained after applying inclusion and exclusion criteria. The findings are organised around six axes: traceability and regulatory compliance, demand forecasting and export flow management, process automation, security and resilience, collaborative governance, and sustainable performance. Across these axes, the AI and blockchain combination is associated, in the reviewed studies, with reported positive effects on logistics performance; these are effects suggested by the corpus rather than a directly demonstrated causal relationship. Source quality was assessed through indexing status and peer review, and the interpretation of the results remains conditioned by the methodological and typological heterogeneity of a corpus combining peer-reviewed articles, conference proceedings and doctoral theses. The corpus is mostly French-language (72%) and consists of 81% peer-reviewed articles. The review also sets out the success conditions, the limits of this combination, and several research avenues for the Moroccan context.

Keywords: macro-logistics; Moroccan exports; artificial intelligence; blockchain; logistics performance.

JEL Classification: O33, L91, F14, M15.

Paper type: Theoretical Research

1. Introduction

Depuis les années 2000, le Maroc mise sur la diversification de son économie, et les exportations occupent une place centrale dans cette stratégie. Plusieurs plans sectoriels se sont succédé, depuis Émergence en 2005 et le Plan Maroc Vert en 2008 jusqu'au Plan d'Accélération Industrielle (2014-2020). Tous insistent sur la compétitivité internationale des entreprises et sur l'amélioration des infrastructures logistiques. La Stratégie Nationale de Développement de la Compétitivité Logistique (SNDCL) vise d'ailleurs à ramener le coût logistique national, estimé à environ 20 % du PIB contre 8 à 10 % dans les pays développés, vers ces niveaux de référence (Ministère du Transport et de la Logistique, 2024).

L'indice de performance logistique (LPI) de la Banque mondiale place le Maroc dans une position intermédiaire. Les marges de progression restent importantes, notamment sur la qualité des services, la traçabilité et l'efficacité douanière. Moderniser l'écosystème logistique devient donc une priorité, et cela passe surtout par ses dimensions immatérielles : systèmes d'information, compétences, gouvernance et outils numériques au service des flux d'exportation.

C'est ici que l'Intelligence Artificielle (IA) et la technologie Blockchain (BC) entrent en jeu, avec un fort potentiel de modernisation. Dans cette étude, la macro-logistique désigne l'ensemble des flux physiques, informationnels et organisationnels mobilisés, à l'échelle nationale et internationale, pour soutenir les exportations. Elle recouvre la logistique portuaire, celle des zones franches d'exportation, la gestion des chaînes d'approvisionnement à l'international et les infrastructures numériques qui les relient.

La revue de la littérature récente montre que, si plusieurs travaux ont examiné l'impact de l'IA ou de la BC sur la performance logistique en général (Mansouri & El Menssouri, 2025 ; Mastour & El Hakmi, 2024 ; Hamma et al., 2025), peu d'études adoptent une perspective intégrée centrée sur la macro-logistique d'exportation dans le contexte marocain, combinant les deux technologies dans une approche systémique et en couvrant la période la plus récente (2020–2026). C'est précisément la contribution de la présente recherche. Le déficit scientifique auquel répond cette étude peut donc être formulé de manière précise. Les apports de l'IA et de la blockchain à la logistique sont aujourd'hui documentés de façon fragmentée, technologie par technologie et le plus souvent à l'échelle de l'entreprise, sans synthèse cumulée reliant ces apports à la macro-logistique d'exportation ni à la compétitivité internationale du Maroc. Le diagnostic national rappelé plus haut, à savoir un coût logistique d'environ 20 % du PIB (Ministère du Transport et de la Logistique, 2024) et une position seulement intermédiaire au classement LPI, ne constitue pas en lui-même une justification scientifique ; il devient un besoin de synthèse académique dès lors qu'aucun travail n'a, à ce jour, consolidé l'état des connaissances disponibles pour éclairer les leviers numériques de cette compétitivité. C'est ce vide cumulatif, et non la seule actualité du sujet, que la présente revue systématique entend combler.

Il convient de préciser d'emblée le statut conceptuel de la notion centrale de cette recherche. La macro-logistique d'exportation n'est pas une catégorie pleinement stabilisée dans la littérature ; elle est mobilisée ici comme une construction analytique proposée par les auteurs, dérivée des travaux sur la macro-logistique et la logistique immatérielle et consolidée dans la section 2. La contribution de l'article se décline alors sur trois niveaux distincts. Au plan théorique, l'étude propose un cadre de lecture qui relie l'IA et la blockchain à la valorisation du capital immatériel logistique à l'échelle macro-économique. Au plan analytique et méthodologique, elle organise un corpus hétérogène selon une grille thématique et un protocole PRISMA traçable. Au plan contextuel enfin, elle transpose ces enseignements au cas marocain et en tire des implications pour la compétitivité internationale des exportations. Cette revue n'a pas vocation à confirmer un récit techno-optimiste ; elle entend au contraire faire apparaître les tensions de la littérature,

notamment l'écart entre les gains annoncés et les conditions réelles d'implémentation, la divergence entre études conceptuelles et études empiriques, ainsi que les limites de transférabilité des résultats régionaux au terrain marocain.

La question de recherche centrale est formulée comme suit : ***Comment l'Intelligence Artificielle et la technologie Blockchain peuvent-elles optimiser la performance de la macro-logistique d'exportation marocaine et renforcer la compétitivité internationale des entreprises ?***

Afin de répondre à cette question, l'article est structuré en quatre parties principales : (1) une revue de la littérature fondant les bases conceptuelles de l'étude ; (2) une présentation de la méthodologie de recherche basée sur le protocole PRISMA ; (3) les résultats de la revue systématique, organisés selon six axes thématiques ; (4) une discussion critique des résultats, suivie d'une conclusion et de perspectives de recherche.

2. Revue de la littérature

2.1. La macro-logistique d'exportation : fondements conceptuels

La notion de macro-logistique se distingue de la logistique d'entreprise (micro-logistique) en ce qu'elle appréhende les flux à l'échelle d'un système économique national ou international. Les ouvrages de référence en gestion de la chaîne logistique portent essentiellement sur la logistique d'entreprise (Ballou, 2004 ; Tixier et al., 1996) ; la macro-logistique en constitue une extension contextuelle, qui transpose ces principes à l'échelle sociétale en intégrant les infrastructures, les réglementations et les politiques publiques qui façonnent les conditions d'acheminement des marchandises. Dans le contexte des exportations, cette échelle macro est déterminante car la compétitivité dépend autant des infrastructures nationales et des dispositifs douaniers que des pratiques internes des entreprises.

Dans le contexte marocain, la macro-logistique d'exportation repose sur plusieurs piliers structurels : le réseau portuaire (Tanger Med, Casablanca, Agadir), les zones d'accélération industrielle (ZAI), le réseau autoroutier et ferroviaire, ainsi que les plateformes logistiques intégrées. Ces infrastructures constituent la dimension matérielle du système. La dimension immatérielle, capitale pour la compétitivité, repose sur les systèmes d'information logistiques, les compétences organisationnelles, la qualité de la gouvernance et l'adoption des technologies numériques (El Khider et al., 2021 ; Dibi & Benlakouiri, 2021).

La performance macro-logistique d'exportation est conceptualisée dans cette étude comme un construit multidimensionnel intégrant trois composantes : (i) la performance opérationnelle, relative à l'efficacité des processus physiques et informationnels ; (ii) la performance informationnelle, touchant à la qualité, la fiabilité et la visibilité des données ; (iii) la performance stratégique, portant sur la compétitivité internationale, la résilience et la durabilité. Il convient de préciser que la macro-logistique d'exportation s'articule à plusieurs niveaux d'analyse. Le niveau macro renvoie aux infrastructures, aux politiques publiques et aux dispositifs douaniers qui encadrent les flux à l'échelle nationale. Les niveaux méso et micro concernent respectivement les chaînes inter-organisationnelles et les pratiques internes des entreprises exportatrices. La présente revue mobilise délibérément ces trois niveaux : les technologies étudiées (IA et blockchain) sont adoptées au niveau de l'entreprise, mais leurs effets sur la compétitivité ne se matérialisent que lorsqu'ils se diffusent à l'échelle des chaînes et de l'écosystème national. Cette lecture multi-niveaux explique que le corpus combine des travaux centrés sur l'entreprise et des travaux à portée plus systémique. Le périmètre de la notion mérite par ailleurs d'être délimité par rapport à celui, voisin, de la supply chain internationale. La gestion de la chaîne logistique internationale se définit principalement au niveau méso, par la coordination inter-firmes des flux entre fournisseurs, producteurs et distributeurs. La macro-logistique d'exportation telle qu'elle est entendue ici l'englobe sans s'y réduire ; elle y ajoute la

dimension macro des infrastructures publiques, des corridors, du dispositif douanier et des politiques de compétitivité, qui conditionnent l'acheminement des marchandises à l'échelle d'un système national d'exportation. La frontière analytique retenue est donc la suivante : relèvent de la macro-logistique d'exportation les déterminants de la performance qui dépassent la firme isolée et engagent l'écosystème logistico-douanier national orienté vers les marchés extérieurs.

2.2. Le capital immatériel logistique et les technologies 4.0

Les travaux de Kaplan et Norton (1992) ont posé les bases d'une évaluation multidimensionnelle de la performance organisationnelle intégrant les actifs immatériels. Edvinsson et Malone (1997) ont formalisé le capital immatériel en trois composantes : le capital humain (compétences, savoirs, expertises), le capital structurel (systèmes d'information, processus, innovations technologiques) et le capital relationnel (réseaux de partenaires, réputation, relations clients-fournisseurs).

Dans le domaine logistique, El Khider et al. (2021) ont mesuré, à l'aide d'un modèle ARDL, l'effet du capital immatériel sur la performance, et rappellent le poids des investissements immatériels dans la construction d'avantages concurrentiels durables. La logistique 4.0, qui intègre l'IA, l'Internet des objets (IoT), le Big Data et la blockchain, valorise aujourd'hui ce capital immatériel (Mansouri & El Menssouri, 2025 ; Guenfoudi et al., 2020). Le capital immatériel logistique occupe une position centrale dans l'architecture argumentative de cet article, où il joue le rôle de variable médiatrice entre l'adoption technologique et la performance. L'IA et la blockchain n'agissent pas directement sur la compétitivité ; elles alimentent et structurent les trois composantes du capital immatériel, à savoir le capital structurel par la fiabilisation des systèmes d'information et des processus, le capital humain par le développement des compétences analytiques, et le capital relationnel par la consolidation de la confiance inter-organisationnelle. C'est la conversion de ces actifs immatériels en routines organisationnelles qui produit les effets observés sur la performance macro-logistique d'exportation.

2.3. L'Intelligence Artificielle au service de la logistique d'exportation

L'UNESCO (2021) définit l'IA comme un ensemble de technologies qui permettent aux machines d'imiter certaines fonctions de l'intelligence humaine : perception, apprentissage, raisonnement, résolution de problèmes. Ces capacités trouvent de multiples applications dans la logistique d'exportation. L'IA faible (ou étroite), aujourd'hui dominante, repose sur des algorithmes de machine learning et de deep learning. Ils permettent de prévoir la demande internationale, d'optimiser les itinéraires de transport, de détecter les anomalies douanières et d'automatiser les tâches administratives liées aux exportations (Aboutaoufik, 2024). À une échelle plus large, les applications de l'IA aux transports et à la mobilité en Afrique subsaharienne illustrent ce potentiel, même si leur transposition directe à la logistique d'exportation marocaine demande à être confirmée (Kiyindou et al., 2022).

Dans le contexte marocain, Hamma et al. (2025) ont montré, à travers une étude qualitative auprès d'entreprises de la région Souss Massa, que l'IA améliore significativement la résilience des chaînes logistiques, notamment en période de perturbation (crises sanitaires, chocs géopolitiques). Mdaary (2024) confirme que l'IA génère des gains de performance organisationnelle mesurables, à condition que les entreprises disposent d'une infrastructure numérique adéquate et de compétences analytiques suffisantes.

L'IA contribue également, via les ERP intelligents et les systèmes de planification avancée (APS), à l'optimisation des stocks et des flux financiers liés aux exportations, réduisant les immobilisations de capital et améliorant le besoin en fonds de roulement des exportateurs (Amzil, 2024).

2.4. La technologie Blockchain dans la chaîne logistique d'exportation

La technologie Blockchain, registre distribué décentralisé permettant l'enregistrement immuable et transparent de transactions (Swan, 2015 ; Charif & Lemtaoui, 2022), présente un potentiel considérable pour la sécurisation et la traçabilité des opérations d'exportation. Le choix entre une blockchain publique et une blockchain à permissions n'est cependant pas neutre : il dépend des besoins réels de décentralisation et de confiance entre les acteurs, certains usages ne justifiant pas le recours à cette technologie (Wüst & Gervais, 2018). Dans une transaction internationale typique, la blockchain permet de certifier l'origine des produits, de sécuriser les lettres de crédit et les documents douaniers, et de garantir la conformité aux normes sanitaires et phytosanitaires, enjeux critiques pour les exportations marocaines de produits agricoles et manufacturiers.

La blockchain renforce en outre la confiance inter-organisationnelle entre les acteurs de la chaîne logistique d'exportation, exportateurs, transitaires, transporteurs, opérateurs portuaires, douanes, banques, en réduisant les asymétries informationnelles et en automatisant l'exécution des contrats via les smart contracts (Charif & Lemtaoui, 2022). Des travaux récents (Chabel et al., 2023 ; Bouri et al., 2026) ont démontré que l'intégration conjointe de la blockchain, de l'IA et de l'IoT dans les chaînes d'approvisionnement de produits périssables marocains, notamment les fruits et légumes destinés à l'export, permet une réduction significative des pertes et des délais.

La lecture du corpus invite toutefois à dépasser une appréciation purement techno-optimiste. Les travaux recensés convergent sur l'existence d'effets positifs potentiels, mais divergent nettement quant à leurs conditions de réalisation. Là où Charif et Lemtaoui (2022), Chabel et al. (2023) ou Bouri et al. (2026) mettent en avant des gains de traçabilité et de réduction des délais, d'autres analyses rappellent que ces gains restent contingents et coûteux. Wüst et Gervais (2018) montrent ainsi que le recours à la blockchain n'est pas toujours justifié et qu'une base de données traditionnelle peut suffire lorsque la confiance entre acteurs est déjà établie. Plusieurs limites traversent la littérature et méritent d'être soulignées : le coût d'adoption et d'intégration aux systèmes existants, les difficultés d'interopérabilité entre plateformes et systèmes douaniers, les enjeux de gouvernance et de confidentialité des données partagées, la consommation énergétique de certaines architectures de registre, ainsi que l'incertitude réglementaire entourant la valeur probante des enregistrements distribués. Ces tensions, insuffisamment discutées dans les travaux les plus enthousiastes, expliquent l'écart fréquemment observé entre les bénéfices annoncés et les conditions effectives de déploiement dans les PME exportatrices marocaines. Elles sont reprises de manière transversale dans la synthèse des résultats et la discussion.

2.5. Positionnement de l'étude

Le tableau 1 ci-après présente le positionnement de la présente étude par rapport aux principales revues de la littérature existantes. Il met en évidence la contribution originale de ce travail : une focalisation explicite sur la macro-logistique d'exportation marocaine, une période récente étendue à 2026, et une analyse intégrée de la synergie IA–Blockchain.

La comparaison synthétisée dans le tableau 1 repose sur six critères explicites, appliqués de façon homogène à chaque revue antérieure : l'objet d'étude et les technologies couvertes, la focalisation thématique et sectorielle, la couverture géographique, la fenêtre temporelle analysée, la nature des résultats produits, ainsi que le gap résiduel laissé ouvert. Lus à travers ces critères, les travaux antérieurs partagent une même limite : qu'ils portent sur la logistique 4.0 (Mansouri & El Menssouri, 2025), sur la résilience organisationnelle (Mastour & El Hakmi, 2024) ou sur l'optimisation des coûts (Ghoubach & El Amine, 2024), aucun ne traite conjointement la synergie IA–blockchain à l'échelle de la macro-logistique d'exportation, dans un cadrage spécifiquement marocain et orienté compétitivité internationale, sur la période la

plus récente. Ce gap résiduel, simultanément technologique, sectoriel, géographique et temporel, constitue l'espace que la présente revue investit.

Tableau 1 : Positionnement de la présente étude par rapport aux principales revues existantes

Étude	Technologies étudiées	Focalisation	Période analysée	Contribution principale
Mansouri & El Menssouri (2025)	Logistique 4.0 (IA, IoT, Big Data, Blockchain)	Transformation numérique des chaînes logistiques	2018–2024	Analyse des technologies de la logistique 4.0 et leurs impacts sur la numérisation des supply chains
Mastour & El Hakmi (2024)	IA et Blockchain	Résilience organisationnelle	2016–2023	Mise en évidence des apports managériaux des technologies émergentes dans la logistique
Hamma et al. (2025)	IA et résilience logistique	Résilience des chaînes logistiques, PME marocaines	2020–2024	Identification des apports de l'IA sur la résilience logistique dans le contexte marocain
Ghoubach & El Amine (2024)	IA et smart logistique	Optimisation des coûts d'approvisionnement	2017–2023	Identification des déterminants technologiques influençant la performance logistique
Présente étude	IA, Blockchain	Performance macro-logistique à l'exportation au Maroc	2020–2026	Revue systématique PRISMA intégrant la synergie IA-Blockchain dans la macro-logistique d'exportation marocaine ; proposition de pistes de recherche orientées compétitivité internationale

Sources : Auteurs

2.6. Cadre de synthèse conceptuel

Pour conclure la revue de la littérature et en renforcer la cohérence, le tableau 2 propose une matrice de synthèse qui croise les trois dimensions de la performance macro-logistique d'exportation avec les leviers propres à l'IA et à la blockchain et avec les conditions de déploiement associées. Cette matrice constitue le cadre conceptuel qui structure l'analyse thématique des résultats présentée en section 4.

Tableau 2 : Matrice de synthèse conceptuelle (dimensions de performance, leviers IA-Blockchain et conditions de déploiement)

Dimension de performance	Levier IA	Levier Blockchain	Conditions de déploiement
Performance opérationnelle	Prévision de la demande internationale, optimisation des itinéraires et des coûts, automatisation des tâches administratives export	Smart contracts pour l'exécution et le paiement, réduction des ressaisies et des erreurs documentaires	Qualité et volume des données, maturité des SI-ERP, compétences analytiques
Performance informationnelle	Détection d'anomalies, fiabilisation des prévisions, lecture en temps réel des flux	Registre immuable, traçabilité certifiée d'origine, réduction des asymétries d'information	Interopérabilité des systèmes, gouvernance et confidentialité des données, standards d'échange
Performance stratégique	Aide à la décision, anticipation des perturbations et résilience	Confiance inter-organisationnelle, sécurisation des transactions, reporting ESG vérifiable	Gouvernance collaborative, alignement des acteurs, accompagnement public et cadre réglementaire

Sources : Auteurs

3. Méthodologie de recherche

Cette étude repose sur une revue systématique de la littérature, méthode reconnue pour sa rigueur, sa transparence et sa reproductibilité dans l'analyse des corpus scientifiques. Contrairement aux revues narratives, la revue systématique suit un protocole explicite permettant de minimiser les biais de sélection et d'assurer la traçabilité des choix méthodologiques (Tranfield et al., 2003 ; N'Da, 2015). Le protocole suivi est celui du référentiel PRISMA 2020 (Page et al., 2021), qui actualise les recommandations de reporting des revues systématiques. La rigueur d'une revue ne tenant pas au seul recours à PRISMA, la démarche a été complétée par une évaluation de la qualité méthodologique des études incluses, adaptée du

Mixed Methods Appraisal Tool (Hong et al., 2018), et par des procédures explicites de réduction du biais de sélection détaillées plus bas.

3.1. Question de recherche et objectifs

La question de recherche centrale est : Comment l'Intelligence Artificielle et la technologie Blockchain peuvent-elles optimiser la performance de la macro-logistique d'exportation marocaine et renforcer la compétitivité internationale des entreprises ?

Cette question se décline en trois sous-questions opérationnelles :

- Quels sont les mécanismes spécifiques par lesquels l'IA et la BC influencent les différentes dimensions de la performance macro-logistique à l'exportation ?
- Quelles synergies ces technologies génèrent-elles lorsqu'elles sont déployées conjointement dans des systèmes logistiques d'exportation ?
- Quelles sont les conditions structurelles et organisationnelles qui conditionnent l'efficacité de ces technologies dans le contexte marocain ?

3.2. Stratégie de recherche documentaire

La recherche documentaire a été conduite en mai 2026 dans sept bases de données académiques multidisciplinaires couvrant la production scientifique en management, logistique, économie et sciences de l'information : Scopus, Web of Science, Google Scholar, HAL, CAIRN, IMIST/Zenodo, et OpenAlex/Semantic Scholar. Ces bases ont été sélectionnées pour leur couverture complémentaire, en particulier la surreprésentation des revues francophones dans CAIRN, IMIST et HAL, pertinente pour le contexte marocain. Les équations strictes appliquées à Scopus et Web of Science, qui exigent la présence simultanée de l'IA, de la blockchain et de la logistique d'exportation, ne retournent qu'un faible nombre de résultats ; l'essentiel du corpus provient donc des bases à texte intégral et francophones. La répartition des références identifiées par base, avant dédoublonnage, s'établit comme suit : Google Scholar (n = 39), IMIST/Zenodo (n = 18), CAIRN (n = 12), HAL (n = 9), Scopus (n = 8), Web of Science (n = 5) et OpenAlex/Semantic Scholar (n = 3), soit 94 résultats au total. L'intégration conjointe de bases de natures différentes obéit à une logique de complémentarité raisonnée et non à une simple accumulation. Scopus et Web of Science apportent des notices indexées et un contrôle éditorial fort, mais couvrent mal la production francophone marocaine récente. CAIRN, HAL, IMIST et Zenodo donnent accès au texte intégral de cette production, indispensable au cadrage national de l'étude, tandis que Google Scholar, OpenAlex et Semantic Scholar jouent un rôle d'agrégateurs permettant de repérer des travaux non couverts par les premières bases et d'en récupérer les métadonnées. Afin de prévenir l'inclusion de sources de qualité insuffisante, en particulier pour les dépôts ouverts (Zenodo, HAL) qui n'opèrent pas de révision par les pairs, chaque référence repérée via un agrégateur ou un dépôt a fait l'objet d'une vérification systématique de son support de publication : identification de la revue ou de l'éditeur, confirmation de l'existence d'un processus de révision par les pairs, contrôle du DOI et de la cohérence des métadonnées. Les références ne satisfaisant pas ces conditions ont été écartées lors de la phase d'éligibilité, conformément au critère de qualité du tableau 4.

Les chaînes de recherche ont été construites à partir de mots-clés en français et en anglais, combinés par les opérateurs booléens AND et OR, selon les modèles suivants :

SCOPUS : Title-ABS-Key(("macro-logistics" OR "export logistics" OR "logistique d'exportation" OR "macro-logistique") AND ("AI" OR "artificial intelligence" OR "machine learning") AND ("blockchain" OR "distributed ledger" OR "smart contract") AND ("Morocco" OR "Maroc" OR "performance" OR "competitiveness" OR "supply chain"))

WOS : TS=(("export logistics" OR "macro-logistics" OR "logistique export") AND ("AI" OR "artificial intelligence") AND ("blockchain" OR "distributed ledger") AND ("performance" OR "efficiency" OR "competitiveness" OR "Morocco"))

GOOGLE SCHOLAR : ("logistique d'exportation" OU "macro-logistique" OU "export logistics") ET ("intelligence artificielle" OU "artificial intelligence") ET ("blockchain") ET ("performance" OU "Maroc") .

HAL : (("logistique" OU "supply chain") ET ("intelligence artificielle" OU "blockchain") ET ("performance" OU "exportation" OU "Maroc")) .

CAIRN : ("logistique" ET ("intelligence artificielle" OU "blockchain") ET "performance") .

IMIST / ZENODO : ("logistique" OU "supply chain") ET ("intelligence artificielle" OU "blockchain" OU "digitalisation") ET ("performance" OU "Maroc") .

OPENALEX / SEMANTIC SCHOLAR : ("export logistics" OR "supply chain") AND ("artificial intelligence" OR "blockchain") AND ("performance" OR "Morocco") .

Les sept bases ont été interrogées entre le 5 et le 20 mai 2026. Pour chacune, les filtres appliqués (période, langue, type de document) sont récapitulés dans le tableau 3. Afin de garantir la reproductibilité de la démarche, le protocole complet de recherche, comprenant l'intégralité des requêtes, les dates précises d'interrogation, les paramètres de filtrage et le nombre de résultats par base, est consigné dans l'annexe B.

Tableau 3 : Stratégie de recherche bibliographique

Base de données	Date de recherche	Champs interrogés	Filtres appliqués
Scopus	Mai 2026	Titre, résumé, mots-clés	2020–2026 ; anglais/français ; articles scientifiques
Web of Science	Mai 2026	Titre, résumé, mots-clés	2020–2026 ; articles scientifiques
Google Scholar	Mai 2026	Texte intégral	2020–2026 ; anglais/français
HAL	Mai 2026	Texte intégral	2020–2026 ; anglais/français
CAIRN	Mai 2026	Texte intégral	2020–2026 ; français
IMIST / ZENODO	Mai 2026	Texte intégral	2020–2026 ; français/anglais
OpenAlex / Semantic Scholar	Mai 2026	Texte intégral	2020–2026 ; anglais/français

Sources : Auteurs

3.3. Critères d'inclusion et d'exclusion

La sélection des études a été guidée par un ensemble de critères d'inclusion et d'exclusion préalablement définis, présentés dans le tableau 4. Ces critères visent à garantir la pertinence thématique, la qualité scientifique et la couverture temporelle adéquate du corpus analysé. Le choix de la fenêtre 2020–2026 se justifie par l'émergence simultanée, dans la littérature francophone marocaine, des deux technologies étudiées dans le champ de la logistique d'exportation : les premières publications associant l'IA à la logistique y apparaissent vers 2019–2020, tout comme les premiers travaux sur la blockchain logistique à ancrage marocain. Avant cette période, ces technologies demeurent largement absentes ou strictement conceptuelles dans ce contexte, de sorte qu'un élargissement de l'intervalle ferait perdre la spécificité du terrain marocain sans enrichir sensiblement le corpus. Les fondements théoriques antérieurs propres à chaque technologie (Swan, 2015 ; Wüst & Gervais, 2018 ; Kaplan & Norton, 1992) sont néanmoins mobilisés dans la revue de la littérature. Le critère géographique mérite une explication particulière, car il inclut, à côté des travaux marocains, des études portant sur l'Afrique du Nord et sur des contextes émergents jugés comparables. La comparabilité n'a pas été présumée mais évaluée selon trois conditions cumulatives : une structure d'exportation reposant, comme au Maroc, sur des filières agricoles, manufacturières ou de phosphates exposées aux marchés internationaux ; un niveau de maturité numérique et logistique du même ordre, mesuré par la position au classement LPI et le poids des PME ; et un environnement institutionnel et douanier présentant des contraintes similaires d'interopérabilité et de conformité. Une étude non marocaine n'a été retenue comme transférable que lorsque ces trois conditions étaient réunies, et ses enseignements ont alors été mobilisés à titre indicatif, jamais comme preuve directe relative au terrain marocain.

Tableau 4 : Critères d'inclusion et d'exclusion

Critères	Inclusion	Exclusion
Type de documents	Articles scientifiques, revues systématiques, actes de conférence, thèses de doctorat	Rapports non académiques, articles d'opinion sans méthodologie
Langue	Français, anglais	Autres langues
Période	2020–2026	Antérieur à 2020
Thématique	IA, Blockchain, macro-logistique, exportations, performance logistique à l'international	Hors champ logistique ou hors thématique exportations
Géographie	Maroc, Afrique du Nord, contextes comparables (émergents)	Études uniquement focalisées sur pays développés sans comparaison
Qualité	Indexé Scopus, WoS, IMIST, HAL, CAIRN ou évaluation par les pairs confirmée	Sources non évaluées, blogs, wikis

Sources : Auteurs

3.4. Processus PRISMA et évaluation de la qualité

La sélection des études a été conduite conformément aux recommandations du protocole PRISMA, en cinq étapes successives : (i) identification des publications dans les bases de données retenues ; (ii) dédoublonnage des références ; (iii) tri sur la base des titres et résumés (screening) ; (iv) évaluation de l'éligibilité par lecture intégrale ; (v) constitution du corpus final d'analyse.

La phase d'identification a permis de recenser 94 publications sur la période 2020–2026. L'ensemble des références a été importé dans Zotero pour la gestion bibliographique et la standardisation des métadonnées. Le dédoublonnage a conduit à l'élimination de 3 doublons, réduisant le corpus à 91 références uniques. Le tri sur titres et résumés (screening) a écarté 38 études manifestement hors champ (hors thématique IA/blockchain/logistique, hors période, ou non académiques), portant à 53 le nombre d'articles évalués en texte intégral. Lors de la phase d'éligibilité, 6 articles supplémentaires ont été exclus pour les motifs suivants : absence de résultats exploitables sur la performance logistique ($n = 2$), périmètre sans lien avec l'export ou la chaîne logistique ($n = 2$), coexistence d'une version préprint et publiée du même travail ($n = 1$) et texte intégral inaccessible ($n = 1$). Le corpus final retenu compte ainsi 47 articles.

Afin de renforcer la robustesse des inférences, une évaluation de la qualité méthodologique des études incluses a été conduite à l'aide d'une grille simplifiée, adaptée de l'outil Mixed Methods Appraisal Tool (MMAT) de Hong et al. (2018) et compatible avec un corpus mêlant travaux conceptuels, qualitatifs et quantitatifs. Cinq dimensions ont été appréciées pour chaque étude, puis synthétisées en trois niveaux de robustesse. Le tableau 5 en présente les critères et les résultats agrégés.

Tableau 5 : Grille d'évaluation de la qualité méthodologique du corpus (adaptée du MMAT)

Dimension de qualité (adaptée du MMAT, Hong et al., 2018)	Critère vérifié pour chaque étude	Résultat sur le corpus (N = 47)
Clarté de l'objet	Question de recherche et objet d'étude explicitement formulés	47 / 47 études présentent un objet clairement défini
Adéquation du design	Méthode (conceptuelle, qualitative ou quantitative) cohérente avec la question posée	38 études empiriques et 9 études conceptuelles ou de synthèse
Traçabilité de la collecte et de l'analyse	Données, terrain et procédures décrits de manière reproductible	31 / 47 décrivent explicitement leur dispositif méthodologique
Cohérence résultats-conclusions	Conclusions effectivement étayées par les résultats présentés	40 / 47 jugées cohérentes ; 7 jugées partiellement étayées
Statut éditorial	Indexation et révision par les pairs vérifiées	38 articles évalués par les pairs, 5 actes de conférence, 4 thèses
Classement de robustesse retenu	Synthèse des cinq critères en trois niveaux	Robustesse élevée : 26 ; robustesse modérée : 13 ; portée exploratoire : 8

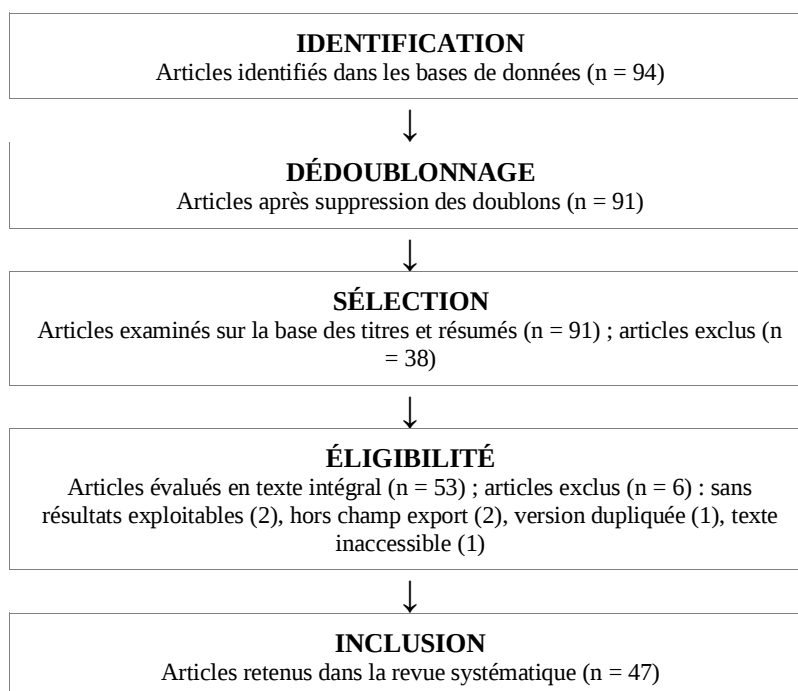
Sources : Auteurs

La sélection ayant été réalisée par un seul évaluateur, dans le cadre d'un travail doctoral individuel, plusieurs procédures ont été mises en place pour limiter le biais de sélection. Les critères d'inclusion et d'exclusion ont été définis a priori puis appliqués de manière uniforme ;

l'ensemble des décisions a été tracé dans Zotero ; et un second codage partiel a été effectué sur un sous-échantillon aléatoire de 20 % des références, réexaminé après un intervalle de quatre semaines afin d'apprécier la stabilité intra-évaluateur des décisions de tri. La grille de qualité ci-dessus constitue une garantie complémentaire en explicitant les motifs de rétention ou d'écartement. La limite tenant à l'absence d'un second évaluateur indépendant, et donc d'un accord inter-évaluateurs formel, demeure et est rappelée dans la section des limites.

Le diagramme PRISMA ci-dessous (Figure 1) synthétise l'ensemble du processus de sélection.

Figure 1 : Diagramme de flux PRISMA du processus de sélection des études



Sources : Auteurs

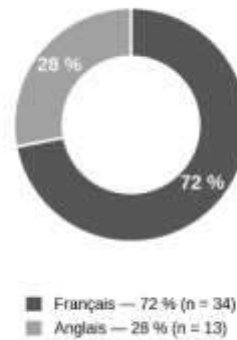
4. Résultats

4.1. Profil général du corpus analysé

Les 47 études retenues présentent un profil diversifié sur les plans linguistique, typologique et temporel. Sur le plan linguistique, le corpus est dominé par les publications en français (environ 72 %), ce qui reflète l'importance des revues francophones spécialisées en management logistique et en économie du développement, notamment Revue Française d'Économie et de Gestion, Revue du Contrôle de la Comptabilité et de l'Audit, Revue Internationale des Sciences de Gestion, et Alternatives Managériales et Économiques, dans la production scientifique sur les thématiques marocaines. Les publications en anglais représentent 28 % du corpus et apportent une perspective comparative internationale indispensable.

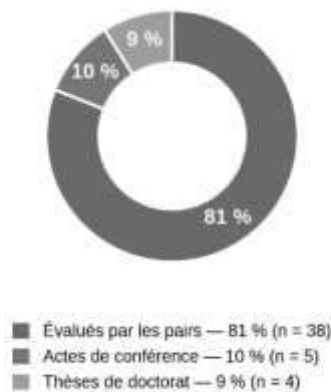
Sur le plan typologique, le corpus est largement dominé par les articles scientifiques évalués par les pairs (38 articles, soit 81 %), complétés par des actes de conférences (5 communications, soit 10 %) et des thèses de doctorat (4, soit 9 %). L'évolution temporelle révèle une dynamique de publication en progression continue entre 2020 et 2026, traduisant l'intérêt croissant de la communauté académique pour l'intersection entre technologies numériques et macro-logistique d'exportation. Les figures 2 à 4 illustrent ce profil : la répartition par langue (Figure 2), par type de document (Figure 3) et par période de publication (Figure 4).

Figure 2 : Répartition du corpus analysé par langue de publication (N = 47)



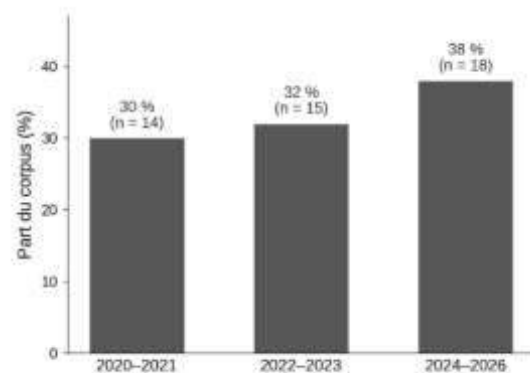
Source : Auteurs

Figure 3 : Répartition du corpus analysé par type de document (N = 47)



Source : Auteurs

Figure 4 : Répartition du corpus analysé par période de publication (N = 47)



Source : Auteurs

4.2. Synthèse thématique des résultats

L'analyse du corpus a permis d'identifier six axes thématiques structurants, correspondant aux principaux mécanismes par lesquels l'IA et la blockchain influencent la performance de la macro-logistique d'exportation. Ces axes, présentés dans le tableau 6 ci-dessous, rendent compte des mécanismes d'action, des effets observés, des conditions de succès et des limites identifiées dans la littérature.

Tableau 6 : Synthèse thématique des résultats de la revue systématique (IA, Blockchain et performance de la macro-logistique d'exportation, 2020–2026)

Axe thématique	Mécanisme principal (IA/BC)	Effets sur la performance	Conditions de succès	Limites / Risques	Études indicatives
Axe 1 - Traçabilité & transparence des flux à l'export	Blockchain : registre distribué, smart contracts, certification d'origine	Performance informationnelle : visibilité, réduction des litiges douaniers, conformité réglementaire	Gouvernance multi-acteurs, interopérabilité SI, infrastructure portuaire numérique	Coûts de déploiement, rigidité contractuelle, enjeux de confidentialité commerciale	Charif & Lemtaoui (2022) ; Mansouri & El Menssouri (2025) ; Chabel et al. (2023)
Axe 2 - Prévission de la demande & optimisation des flux export	IA prédictive : ML, deep learning, algorithmes de prévision des demandes internationales	Performance opérationnelle : réduction des coûts, délais, stocks de sécurité ; agilité concurrentielle	Qualité/volume des données, compétences analytiques, intégration SI-ERP	Biais algorithmiques, dépendance aux données de qualité, difficultés d'industrialisation dans les PME	Aboutaoufik (2024) ; Mdaary (2024) ; Hamma et al. (2025) ; Ghoubach & El Amine (2024)
Axe 3 - Automatisation des processus macro-logistiques (ERP/WMS/TMS)	IA + SI intégrés : automatisation des déclarations export, gestion des entrepôts, planification des transports internationaux	Performance opérationnelle : productivité, réduction des erreurs, traitement accéléré des commandes internationales	Maturité numérique des entreprises, conduite du changement, formation des équipes	Surcoûts d'intégration, résistance interne, dépendance aux prestataires technologiques	IAICH et al. (2021) ; Amzil (2024) ; Bourhayal & Rajaa (2023)
Axe 4 - Sécurité, résilience et gestion des risques à l'export	Synergie IA-BC : détection d'anomalies, prévention des fraudes douanières, continuité logistique en contexte de crise	Performance stratégique : résilience, continuité des exportations ; performance informationnelle : sécurité et intégrité des transactions	Gouvernance multi-acteurs, protocoles de cybersécurité, interopérabilité systèmes douaniers-logistiques	Complexité technique, coûts de déploiement, interopérabilité des plateformes régionales	Mastour & El Hakmi (2024) ; Bennouri & Zerouali Ouariti (2020) ; Bouri et al. (2026)
Axe 5 - Gouvernance collaborative et compétitivité internationale	Plateformes numériques partagées, ERP collaboratifs, BC comme mécanisme de confiance inter-organisationnelle	Performance stratégique : partenariats durables, compétitivité collective, accès aux marchés internationaux	Règles de gouvernance, alignement des objectifs entre exportateurs, transitaires et donneurs d'ordre	Conflits d'intérêts, asymétries de pouvoir, résistance au partage de données sensibles	Jalal & Nmili (2020) ; Talkhokhet et al. (2021) ; Boulitama et al. (2025)
Axe 6 - Durabilité, logistique verte et valeur immatérielle	IA/BC/IoT : mesure de l'empreinte carbone, reporting ESG, traçabilité environnementale des produits exportés	Performance stratégique : durabilité ESG, conformité aux normes internationales ; performance opérationnelle : réduction du gaspillage logistique	Indicateurs harmonisés, engagement managérial, intégration de la RSE dans la stratégie export	Hétérogénéité sectorielle, manque d'indicateurs standards, risques de green-washing	Jaad & El Achmit (2025) ; Bennouri & Zerouali Ouariti (2020) ; Kagambega (2021)

Sources : Auteurs

Axe 1 - Traçabilité, transparence et conformité réglementaire

La blockchain constitue le vecteur technologique central de cet axe. En enregistrant l'ensemble des événements logistiques dans un registre distribué et immuable, elle permet une traçabilité certifiée des produits exportés, depuis leur production jusqu'à leur livraison finale. Pour les exportations marocaines, notamment les produits agroalimentaires soumis à des normes sanitaires et phytosanitaires strictes (Union Européenne, normes GLOBALG.A.P.), cette

traçabilité représente un avantage concurrentiel déterminant. Charif et Lemtaoui (2022) ont démontré que l'adoption de la blockchain améliore significativement la performance informationnelle des chaînes logistiques via la réduction des litiges et la consolidation de la confiance inter-acteurs. Des limites importantes subsistent cependant : coûts de mise en œuvre, rigidité des processus et enjeux de gouvernance des données sensibles.

Axe 2 - Prévision de la demande internationale et pilotage des flux export

L'IA prédictive, à travers des algorithmes de machine learning, des modèles ARIMA enrichis et des réseaux de neurones récurrents, offre des capacités de prévision de la demande internationale inédites pour les exportateurs marocains. Cette prévision permet d'optimiser les plans de production, de réduire les stocks de sécurité et d'améliorer la planification du transport international, contribuant directement à la réduction des coûts logistiques. Aboutaoufik (2024) a montré que les entreprises intégrant l'IA dans leur processus décisionnel logistique améliorent sensiblement leur agilité opérationnelle. L'efficacité de ces outils reste cependant contingente à la qualité des données disponibles et aux capacités analytiques des organisations, un défi majeur pour les PME exportatrices marocaines.

Axe 3 - Automatisation des processus macro-logistiques

L'intégration de l'IA dans les systèmes d'information logistiques (ERP, WMS, TMS) permet une automatisation significative des tâches à faible valeur ajoutée dans la chaîne logistique d'exportation : traitement des ordres de transport, édition des documents douaniers, gestion des stocks en entrepôt, suivi des livraisons. Amzil (2024) et IAICH et al. (2021) ont documenté les gains de productivité substantiels générés par ces automatisations dans le contexte marocain. Toutefois, les obstacles organisationnels (résistance au changement, déficit de compétences numériques) et les coûts d'intégration constituent des freins importants, particulièrement pour les structures de petite et moyenne taille.

Axe 4 - Sécurité, résilience et gestion des risques à l'export

La synergie IA-Blockchain déploie ses effets les plus remarquables dans le domaine de la sécurité et de la résilience logistique. La blockchain sécurise et rend auditables les données de transaction, prévenant les fraudes documentaires et les falsifications, risques particulièrement présents dans les échanges commerciaux internationaux. L'IA, de son côté, permet la détection en temps réel d'anomalies dans les flux logistiques, l'anticipation des perturbations (instabilité des fournisseurs, incidents de transport) et la proposition de réponses adaptatives. Mastour et El Hakmi (2024) et Hamma et al. (2025) confirment l'impact positif de cette combinaison sur la résilience organisationnelle des exportateurs marocains, tout en soulignant la complexité technique et organisationnelle du déploiement inter-entreprises.

Axe 5 - Gouvernance collaborative et compétitivité internationale

Les améliorations de performance induites par l'IA et la BC ne sont pas uniquement technologiques : elles dépendent étroitement de la qualité des mécanismes de gouvernance et de coopération entre les acteurs de la macro-logistique d'exportation. Les plateformes numériques collaboratives (portails export, plateformes EDI enrichies, places de marché numériques) facilitent le partage de l'information et la coordination des décisions entre exportateurs, transitaires, opérateurs portuaires et administrations douanières. Talkhokhet et al. (2021) et Boulitama et al. (2025) soulignent que l'interopérabilité des systèmes et l'établissement de règles claires de partage des données constituent des conditions primordiales d'efficacité. Les conflits d'intérêts et les asymétries de pouvoir entre acteurs représentent des obstacles persistants.

Axe 6 - Performance durable et création de valeur immatérielle

Enfin, plusieurs études (Jaad & El Achmit, 2025 ; Bennouri & Zerouali Ouariti, 2020 ; Kagambega, 2021) soulignent la contribution de l'IA et de la BC à la performance durable de

la macro-logistique d'exportation, à travers des indicateurs économiques, environnementaux et sociaux (ESG). La logistique inverse et la gestion des retours, dimensions souvent négligées, participent également de cette performance durable (Benabdouallah & Jaad, 2020). La traçabilité blockchain permet un reporting environnemental fiable et vérifiable, qui répond aux exigences croissantes des marchés d'importation européens. Cette dimension est stratégique pour les exportateurs marocains face au mécanisme d'ajustement carbone aux frontières (MACF) de l'Union européenne, dont le règlement (UE) 2023/956 organise l'entrée en vigueur progressive depuis 2023 (Parlement européen et Conseil, 2023). Les résultats restent toutefois hétérogènes selon les secteurs, et l'absence d'indicateurs standardisés limite la comparabilité des travaux.

Tableau 7 : Synthèse analytique par étude et niveau de preuve (principales études mobilisées)

Étude	Technologie	Contexte	Dimension de performance	Principal résultat rapporté	Niveau de preuve / convergence
Charif & Lemtaoui (2022)	Blockchain	Maroc	Informationnelle	Amélioration de la traçabilité et réduction des litiges	Convergent
Chabel et al. (2023)	BC, IA, IoT	Maroc	Opérationnelle	Réduction des pertes et délais sur produits périssables	Tendance émergente
Aboutaoufik (2024)	IA	Maroc	Opérationnelle	Gain d'agilité décisionnelle logistique	Convergent
Mdaary (2024)	IA	Maroc	Opérationnelle / stratégique	Gains de performance organisationnelle conditionnés	Convergent
Hamma et al. (2025)	IA	Maroc (Souss Massa)	Stratégique	Résilience accrue en période de perturbation	Convergent
Ghoubach & El Amine (2024)	IA	Maroc	Opérationnelle	Optimisation des coûts d'approvisionnement	Tendance émergente
IAICH et al. (2021)	IA, SI	Maroc	Opérationnelle	Indicateurs et automatisation du transport	Tendance émergente
Amzil (2024)	ERP + IA	Maroc	Opérationnelle	Optimisation de la SCM et des flux financiers	Convergent
Bourhayal & Rajaa (2023)	IA, SI	Maroc (automobile)	Opérationnelle	Meilleure gestion des flux internes	Tendance émergente
Mastour & El Hakmi (2024)	IA + BC	Maroc (RSL)	Stratégique	Apports combinés sur la résilience et les coûts	Convergent
Bouri et al. (2026)	BC + IA	Afrique (corridors)	Stratégique	Confiance et performance des corridors logistiques	Promesse technologique
Bennouri & Zerouali Ouariti (2020)	Innovations digitales	Maroc (halio-industriel)	Stratégique (durable)	Effets sur la performance durable	Tendance émergente
Jalal & Nmili (2020)	SCM	Maroc	Opérationnelle	Lien supply chain – performance logistique	Tendance émergente
Talkhokhet et al. (2021)	Plateformes collaboratives	Maroc	Stratégique	Rôle des pratiques collaboratives inter-acteurs	Tendance émergente
Boulitama et al. (2025)	Supply chain numérique	Maroc (RSL)	Stratégique	Cartographie des leviers de la SC numérique	Tendance émergente
Jaad & El Achmit (2025)	IA / BC / RSE	Maroc	Stratégique (durable)	Contribution à une logistique durable	Promesse technologique
Kagambega (2021)	Actifs immatériels	International (Lyon)	Stratégique	Influence de la RSE sur les immatériels	Résultat marginal (transférabilité limitée)

Sources : Auteurs

La synthèse narrative qui précède gagne à être complétée par une lecture graduée du niveau de preuve. Les enseignements du corpus ne se situent pas tous au même degré de consolidation. On peut distinguer quatre statuts : les constats fortement convergents, étayés par plusieurs études empiriques marocaines concordantes ; les tendances émergentes, soutenues par des travaux encore peu nombreux ou partiellement empiriques ; les promesses technologiques, principalement conceptuelles ou extrapolées de contextes voisins ; et les résultats marginaux ou isolés, dont la transférabilité au terrain marocain reste incertaine. Le tableau 7 applique cette

gradation aux principales études mobilisées dans les six axes ; la liste exhaustive des 47 études figure en annexe A.

5. Discussion

5.1. Apports théoriques de la revue

Les résultats de la revue systématique confirment et étendent les travaux antérieurs sur la logistique immatérielle (El Khider et al., 2021 ; Dibi & Benlakouiri, 2021) et la logistique 4.0 (Mansouri & El Menssouri, 2025 ; Guenfoudi et al., 2020) en montrant que l'IA et la blockchain constituent des vecteurs de valorisation du capital immatériel logistique dans une perspective macro-économique orientée vers les exportations. La performance macro-logistique d'exportation apparaît comme un construit multidimensionnel et contingent, dont l'amélioration requiert non seulement l'adoption de technologies avancées, mais aussi leur intégration cohérente dans des architectures organisationnelles et des mécanismes de gouvernance adaptés. La revue suggère une complémentarité entre l'IA et la blockchain plutôt qu'une simple juxtaposition : la blockchain tend à fiabiliser et sécuriser les données, que l'IA exploite ensuite pour appuyer la décision. Il faut toutefois rester prudent. Aucune des études primaires recensées ne teste empiriquement, sur données marocaines, un effet d'interaction entre les deux technologies. Cette complémentarité doit donc être lue comme une proposition de recherche à vérifier, et non comme un résultat démontré. Le tableau 8 distingue à cet égard les effets propres documentés de chaque technologie de l'effet conjoint, encore hypothétique.

Tableau 8 : Effets propres documentés de l'IA et de la blockchain et effet conjoint (proposition à tester)

Effets propres de l'IA	Effets propres de la blockchain	Synergie IA-Blockchain
• Automatisation des tâches administratives export (déclarations, facturation) • Prévision de la demande internationale • Optimisation des itinéraires et des coûts de transport • Pilotage décisionnel en temps réel • Réduction des erreurs de traitement des commandes	• Intégrité et immutabilité des données logistiques • Sécurisation des transactions commerciales internationales • Traçabilité certifiée des produits à l'export • Réduction des asymétries informationnelles entre acteurs • Smart contracts pour l'automatisation des paiements export	La BC garantit la fiabilité et la traçabilité des données ; l'IA les exploite pour générer des décisions optimisées. Effets combinés : amélioration simultanée des performances opérationnelle, informationnelle et stratégique de la macro-logistique d'exportation marocaine.

Sources : Auteurs

Au-delà de cette complémentarité, la discussion doit aussi rendre compte des tensions qui traversent le corpus et que la synthèse thématique tend à lisser. Une première tension oppose les études conceptuelles ou de synthèse, plus volontiers optimistes, aux quelques travaux empiriques, qui font apparaître des effets plus modestes et fortement conditionnés. Une deuxième tension est sectorielle : les gains documentés dans l'agro-industrie et l'automobile, secteurs intensifs en traçabilité et en flux, ne se transposent pas mécaniquement aux filières moins structurées. Une troisième tension sépare les bénéfices annoncés des conditions réelles d'implémentation, l'écart se creusant pour les PME exportatrices confrontées au coût d'adoption, au déficit de compétences et aux limites d'interopérabilité. Reconnaître ces tensions ne fragilise pas la synthèse ; cela en précise la portée et délimite le domaine dans lequel les effets observés peuvent raisonnablement être attendus.

5.2. Implications managériales pour la macro-logistique d'exportation marocaine

Les résultats de cette revue offrent plusieurs enseignements pratiques pour les entreprises exportatrices marocaines et les décideurs publics. Pour les entreprises, l'adoption de l'IA et de la BC doit être envisagée comme une démarche progressive, ancrée dans une feuille de route numérique cohérente, car l'efficacité de ces technologies dépend de la qualité des données, de la maturité des systèmes d'information existants et de l'investissement dans le capital humain.

Les PME exportatrices, dont la maturité numérique est souvent limitée, bénéficieraient d'approches mutualisées, notamment via des plateformes sectorielles ou des initiatives portées par les associations professionnelles et les clusters industriels.

Pour les décideurs publics, les résultats plaident en faveur de politiques d'accompagnement ciblées : renforcement de l'infrastructure numérique des zones logistiques d'exportation, développement de standards d'interopérabilité entre les systèmes douaniers et logistiques, et mise en place de mécanismes incitatifs pour l'adoption de la blockchain dans les processus de certification d'origine et de conformité réglementaire. La Stratégie Nationale Logistique devrait intégrer explicitement ces technologies comme leviers de compétitivité internationale.

Ces recommandations ne disposent pas toutes du même degré de soutien empirique dans le corpus et gagnent à être hiérarchisées. Les mieux étayées, appuyées sur des constats convergents, concernent l'usage de la blockchain pour la traçabilité et la certification d'origine ainsi que le recours à l'IA prédictive pour la prévision de la demande et l'automatisation des tâches export. Les recommandations de soutien intermédiaire, reposant sur des tendances émergentes, portent sur la gouvernance collaborative et la mutualisation des plateformes entre PME. Les orientations les plus exploratoires enfin, telles que le déploiement conjoint IA–blockchain pour le reporting ESG ou la sécurisation des corridors, relèvent encore de la promesse technologique et appellent une validation préalable. Cette gradation invite à séquencer les investissements publics et privés en fonction du niveau de preuve disponible. Il convient en outre de rappeler que plusieurs de ces enseignements s'appuient sur des travaux régionaux ou comparables, et non strictement marocains ; leur transposition au terrain national doit donc être conduite avec prudence, à titre de piste d'action et non de résultat directement établi.

5.3. Limites de la recherche

Cette recherche présente plusieurs limites qui méritent d'être explicitées. Premièrement, malgré l'extension de la période d'analyse à 2026, le corpus demeure dominé par des études récentes dont certaines conclusions nécessitent une validation longitudinale. Deuxièmement, la concentration des études empiriques sur le contexte marocain dans quelques régions et secteurs (agro-industrie, automobile) limite la généralisation des résultats à l'ensemble de l'écosystème exportateur national. Troisièmement, le corpus présente un biais linguistique et d'indexation marqué : 72 % des études sont francophones et la majorité provient de bases à texte intégral (HAL, CAIRN, IMIST), tandis que Scopus et Web of Science n'ont fourni respectivement que 8 et 5 résultats. Or les revues francophones marocaines présentent des exigences d'indexation et de révision par les pairs hétérogènes ; la proportion de 81 % d'articles évalués par les pairs doit donc être interprétée avec prudence, le niveau de sélectivité variant fortement d'une revue à l'autre. Ce biais peut surreprésenter les travaux à orientation conceptuelle au détriment des études empiriques à fort contrôle méthodologique. Quatrièmement, en tant que revue systématique, ce travail demeure de nature théorique et descriptive : les relations mises en évidence entre les technologies et la performance nécessitent une validation empirique ultérieure par des méthodes quantitatives (SEM, PLS-SEM) ou qualitatives (études de cas longitudinales). Enfin, l'hétérogénéité méthodologique des études retenues, diversité des indicateurs de performance, des secteurs et des méthodologies, limite la comparabilité des résultats. Une évaluation de la qualité méthodologique a certes été conduite au moyen d'une grille simplifiée adaptée du MMAT (tableau 5) ; réalisée par un évaluateur unique, elle ne saurait toutefois équivaloir à une appréciation indépendante en double aveugle, et aucun accord inter-évaluateurs (coefficient κ de Cohen) n'a pu être calculé. Ces limites, inhérentes à un travail doctoral individuel, pourront être levées dans des recherches ultérieures. Le biais francophone relevé précédemment ouvre quant à lui une piste de recherche directement valorisable :

conduire une revue systématique parallèle en anglais sur Scopus et Web of Science afin de confronter les résultats obtenus et d'en éprouver la robustesse.

6. Conclusion

Conduite selon le protocole PRISMA sur 47 articles publiés entre 2020 et 2026, cette revue propose une synthèse de la façon dont l'Intelligence Artificielle et la blockchain sont susceptibles de transformer la macro-logistique d'exportation marocaine. En tant que synthèse de travaux existants, et non validation empirique directe sur un terrain marocain, elle dégage des effets rapportés ou suggérés par le corpus plutôt que des relations causales établies. Elle comble un manque dans la littérature, puisque, jusqu'ici, aucune analyse n'avait réuni ces deux technologies sur la période récente en les reliant à la compétitivité internationale des exportations marocaines.

L'étude apporte trois contributions de natures distinctes. Sur le plan théorique, elle propose un cadre de lecture reliant l'IA et la blockchain à la valorisation du capital immatériel logistique et identifie six axes par lesquels ces technologies agissent sur la performance macro-logistique d'exportation, de la traçabilité réglementaire jusqu'à la performance durable. Sur le plan méthodologique, elle organise un corpus hétérogène selon un protocole PRISMA traçable, assorti d'une grille d'évaluation de la qualité adaptée du MMAT et d'une synthèse graduée par niveau de preuve, contribuant ainsi aux pratiques de revue systématique en sciences de gestion francophones. Sur le plan managérial et pour l'action publique, elle précise les conditions de réussite et les limites de l'adoption de ces technologies au Maroc, en particulier la maturité numérique des entreprises, la qualité des données et la gouvernance collaborative, et hiérarchise les recommandations selon leur niveau de soutien empirique. La complémentarité observée, par laquelle la blockchain fiabilise les données que l'IA exploite ensuite, demeure une proposition de recherche à éprouver plutôt qu'un résultat démontré.

Ces résultats comportent des implications significatives pour les entreprises exportatrices marocaines, les opérateurs logistiques, les décideurs publics et les chercheurs. Pour les praticiens, ils fournissent un cadre d'analyse opérationnel pour orienter les investissements technologiques dans une logique de maximisation de la performance logistique globale. Pour les décideurs publics, ils plaident en faveur d'une politique nationale d'adoption des technologies numériques dans la chaîne macro-logistique d'exportation, intégrant des standards d'interopérabilité, des dispositifs d'accompagnement des PME et des incitations à l'investissement immatériel.

Cette revue ouvre plusieurs prolongements. D'abord, tester empiriquement les relations observées entre l'IA, la blockchain et la performance, par des méthodes quantitatives (SEM/PLS-SEM) sur un échantillon représentatif d'exportateurs marocains. Ensuite, comparer les secteurs (agro-industrie, automobile, textile-habillement, phosphates) pour faire ressortir les effets de contexte. Il serait aussi utile d'intégrer d'autres technologies émergentes comme l'Internet des Objets, le jumeau numérique ou l'informatique quantique. Enfin, on gagnerait à examiner comment la maturité numérique des institutions publiques (douanes, ports, administrations) conditionne l'efficacité des dispositifs IA et blockchain dans le système exportateur national.

La portée de ces enseignements doit être appréciée à l'aune de limites qu'il importe de rappeler de façon nette. La revue repose sur un corpus marqué par un biais linguistique et d'indexation, majoritairement francophone et issu de bases à texte intégral, dont l'hétérogénéité méthodologique restreint la comparabilité. L'évaluation de la qualité, bien que formalisée au moyen d'une grille adaptée du MMAT, a été conduite par un évaluateur unique, sans accord inter-évaluateurs. La profondeur des études indexées au plan international demeure faible, Scopus et Web of Science n'ayant fourni qu'un nombre réduit de résultats. Enfin, en l'absence de validation empirique sur données marocaines, les effets rapportés et la complémentarité IA–

blockchain conservent le statut de propositions à éprouver. Ces limites circonscrivent les conclusions sans en annuler l'intérêt ; elles tracent au contraire l'agenda des recherches à venir. En définitive, la performance de la macro-logistique d'exportation marocaine résulte d'une articulation dynamique entre technologies numériques avancées, capital humain et organisationnel, et gouvernance collaborative. L'Intelligence Artificielle et la blockchain ne constituent pas seulement des outils technologiques : elles représentent des vecteurs de reconfiguration stratégique des chaînes logistiques d'exportation marocaines, au service d'une compétitivité internationale durable et inclusive.

Références

- (1). Aboutaoufik, A. (2024). La prise de décision dans la chaîne logistique : innovations, stratégies et défis opérationnels. *Revue Française d'Économie et de Gestion*, 5(12). <https://www.revuefreg.fr/index.php/home/article/view/1889>
- (2). Amzil, A. (2024). ERP et IA : Comment optimiser la SCM ? *Management Control, Auditing and Finance Review*, 1(3). <https://doi.org/10.5281/zenodo.14171890>
- (3). Ballou, R. H. (2004). *Business Logistics/Supply Chain Management* (5e éd.). Pearson Prentice Hall.
- (4). Benabdouallah, M., & Jaad, M. (2020). Gestion de la performance de la supply chain : application à la logistique inverse. *Revue Française d'Économie et de Gestion*, 1(6), 198–206. <https://www.revuefreg.fr/index.php/home/article/view/166>
- (5). Bennouri, J., & Zerouali Ouariti, O. (2020). L'étude de l'impact des innovations technologiques numériques sur la performance durable d'une chaîne logistique : Cas du secteur halio-industriel. In 13ème Conférence Internationale de Modélisation, Optimisation et Simulation (MOSIM2020). Agadir, Maroc. <https://hal.science/hal-03190581v1>
- (6). Boulitama, O., Rahli, D. et Sabri, K. (2025). Supply chain numérique : Développement d'une revue de littérature systématique et implications pour les futures recherches. *Revue Française d'Économie et de Gestion*, 6(2), 93–136. <https://www.revuefreg.fr/index.php/home/article/view/1980>
- (7). Bourhayal, N., & Rajaa, M. (2023). La gestion des flux internes de la chaîne logistique dans un contexte industriel automobile. *International Journal of Strategic Management and Economic Studies*, 2(6). <https://doi.org/10.5281/zenodo.10433622>
- (8). Bouri, A., Hamma, N., Oubourrich, A., Chabel, S., Ar-Reyouchi, E., & Ghoumid, K. (2026). Blockchain et intelligence artificielle comme leviers de performance et de confiance dans la logistique africaine : une approche intégrée appliquée aux corridors de transport. *Alternatives Managériales et Économiques*, 8(1), 106–124. <https://doi.org/10.48374/IMIST.PRSM/ame-v8i1.62704>
- (9). Chabel, S., Ar-Reyouchi, E., & Aâmoum, H. (2023). Optimisation de la chaîne d'approvisionnement des produits périssables grâce à la numérisation du transport. In *Logistics & supply chain à l'ère de la numérisation et de l'intelligence artificielle* (Ouvrage collectif, ISBN 978-9920-8888-0-6). <https://payhip.com/b/fYlnG>
- (10). Charif, A., & Lemtaoui, M. (2022). L'impact de l'usage de la blockchain sur la performance de la chaîne logistique. *Revue Internationale des Sciences de Gestion*, 5(1), 22–39. <https://doi.org/10.5281/zenodo.5915023>
- (11). Dibi, A., & Benlakouiri, A. (2021). Le capital immatériel et la problématique de sa mesure : une revue de littérature. HAL SHS. <https://shs.hal.science/halshs-03367657v2>
- (12). Edvinsson, L., & Malone, M. S. (1997). *Intellectual Capital: Realizing Your Company's True Value by Finding Its Hidden Brainpower*. HarperBusiness.

- (13). El Khider, A., Margoum, A., & El Bouhadi, A. (2021). Capital immatériel et logistique : examen de l'impact de l'innovation sur la performance logistique à travers un modèle ARDL. *Repères et Perspectives Économiques*, 5(1). <https://doi.org/10.34874/IMIST.PRSM/RPE/25754>
- (14). Ghoubach, S., & El Amine, B. (2024). L'adoption de l'IA et de la smart logistique à l'optimisation des coûts d'approvisionnement. *Revue du Contrôle, de la Comptabilité et de l'Audit*, 8(4), 140–156. <https://www.revuecca.com/index.php/home/article/view/1092>
- (15). Guenfoudi, M., Haouat, H., & Toumi, A. (2020). La logistique 4.0 : une réalité. *Revue du Contrôle, de la Comptabilité et de l'Audit*, 4(2), 732–749. <https://www.revuecca.com/index.php/home/article/view/592>
- (16). Hamma, N., Atlassi, M., Chabel, S., & Abriane, A. (2025). L'impact de l'intelligence artificielle sur la résilience des chaînes logistiques : une étude qualitative auprès des entreprises commerciales et de distribution de la région Souss Massa. *Alternatives Managériales et Économiques*, 7(3), 28–45. <https://doi.org/10.48374/IMIST.PRSM/ame-v7i3.52658>
- (17). Hong, Q. N., Pluye, P., Fàbregues, S., Bartlett, G., Boardman, F., Cargo, M., Dagenais, P., Gagnon, M.-P., Griffiths, F., Nicolau, B., O'Cathain, A., Rousseau, M.-C., & Vedel, I. (2018). Mixed Methods Appraisal Tool (MMAT), version 2018. Registration of Copyright (#1148552). Canadian Intellectual Property Office, Industry Canada. <http://mixedmethodsappraisaltoolpublic.pbworks.com>
- (18). IAICH, El M. H., Achoui, M., & Touili, K. (2021). Performance logistique : quels indicateurs de mesure pour la branche du transport de matières dangereuses au Maroc ? *Revue Internationale du Chercheur*, 2(2), 979–1003. <https://doi.org/10.5281/zenodo.4885035>
- (19). Jaad, M., & El Achmit, H. (2025). L'innovation logistique et la responsabilité sociale des entreprises : vers une logistique durable. *Revue Internationale des Sciences de Gestion*, 8(2), 235–258. <https://www.revue-isg.com/index.php/home/article/view/1952>
- (20). Jalal, C., & Nmili, M. (2020). La supply chain et la performance logistique. *Revue Internationale du Chercheur*, 1(2), 860–876. <https://doi.org/10.5281/zenodo.3911611>
- (21). Kagambega, J. (2021). Actifs immatériels et performances des entreprises : Influence de la RSE sur les immatériels et les performances associées [Thèse de doctorat, Université de Lyon]. NNT : 2021LYSE1189. <https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-03478856>
- (22). Kaplan, R. S., & Norton, D. P. (1992). The balanced scorecard: Measures that drive performance. *Harvard Business Review*, 70(1), 71–79.
- (23). Kiyindou, A., Capo-Chichi, A., & Amessinou, A. (2022). Intelligence artificielle et mobilité en Afrique subsaharienne : contribution à l'analyse des applications dans les transports et la logistique. *tic&société*, 16(1), 1–18. <https://doi.org/10.4000/ticetsociete.7359>
- (24). Mansouri, H., & El Menssouri, A. (2025). Logistique 4.0 : innovations et stratégies pour une chaîne d'approvisionnement connectée. *Revue Internationale de la Recherche Scientifique (Revue-IRS)*, 3(2), 1400–1413. <https://doi.org/10.5281/zenodo.15163754>
- (25). Mastour, T., & El Hakmi, S. (2024). La synergie innovante entre blockchain et intelligence artificielle pour optimiser les coûts logistiques : une revue de littérature systématique. *Revue Française d'Économie et de Gestion*, 5(11), 501–523. <https://www.revuefreg.fr/index.php/home/article/view/1849>
- (26). Mdaary, S. (2024). Intelligence artificielle et la performance organisationnelle : une revue de littérature. *African Scientific Journal*, 3(23), 726–752. <https://doi.org/10.5281/zenodo.11160590>

- (27). Ministère du Transport et de la Logistique (MTL). (2024). Stratégie nationale de développement de la compétitivité logistique : bilan et perspectives à l’horizon 2030. Rabat, Maroc : MTL. <https://www.transport.gov.ma>
- (28). N’Da, P. (2015). Recherche et méthodologie en sciences sociales et humaines : réussir sa thèse, son mémoire de master ou professionnel, et son article. L’Harmattan.
- (29). Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., Shamseer, L., Tetzlaff, J. M., Akl, E. A., Brennan, S. E., Chou, R., Glanville, J., Grimshaw, J. M., Hróbjartsson, A., Lalu, M. M., Li, T., Loder, E. W., Mayo-Wilson, E., McDonald, S., ... Moher, D. (2021). The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ*, 372, n71. <https://doi.org/10.1136/bmj.n71>
- (30). Parlement européen et Conseil de l’Union européenne. (2023). Règlement (UE) 2023/956 du 10 mai 2023 établissant un mécanisme d’ajustement carbone aux frontières. *Journal officiel de l’Union européenne*, L 130, 52–104. <https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2023/956/oj>
- (31). Swan, M. (2015). Blockchain: Blueprint for a New Economy. O’Reilly Media.
- (32). Talkhokhet, D., Ouriachi, N., & Moutmihi, M. (2021). Pratiques collaboratives entre acteurs de la chaîne logistique. *Revue Française d’Économie et de Gestion*, 2(1), 116–130. <https://www.revuefreg.fr/index.php/home/article/view/185>
- (33). Tixier, D., Mathe, H., & Colin, J. (1996). La logistique d’entreprise : vers un management plus compétitif (2e éd.). Paris, France : Dunod.
- (34). Tranfield, D., Denyer, D., & Smart, P. (2003). Towards a methodology for developing evidence-informed management knowledge by means of systematic review. *British Journal of Management*, 14(3), 207–222. <https://doi.org/10.1111/1467-8551.00375>
- (35). UNESCO. (2021). Recommendation on the Ethics of Artificial Intelligence. Paris : UNESCO. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000381137>
- (36). Wüst, K., & Gervais, A. (2018). Do you need a blockchain? In 2018 Crypto Valley Conference on Blockchain Technology (CVCBT) (pp. 45–54). IEEE. <https://doi.org/10.1109/CVCBT.2018.00011>

Annexe A. Liste du corpus analysé (N = 47)

Conformément aux recommandations de PRISMA en matière de reproductibilité, le tableau A.1 recense l'ensemble des 47 documents constituant le corpus analysé, distincts des références méthodologiques et théoriques figurant en bibliographie. Pour chaque étude sont précisés le type de document et la thématique principale.

Tableau A.1 : Corpus des 47 études incluses dans la revue systématique (2020–2026)

N°	Étude	Type	Thématique principale
1	Aâmour & Sail (2020)	Article	Capital immatériel / performance
2	Ababou & Akdim (2023)	Article	Pratiques SCM / performance (DEA)
3	Aboutaoufik (2024)	Article	Décision logistique / IA
4	Amzil (2024)	Article	ERP & IA / SCM
5	Belamhitou & Berrak (2021)	Article	Performance logistique export PME
6	Benabdouallah & Jaad (2020)	Article	Logistique inverse / performance
7	Bengrich et al. (2024)	Article	Capacité d'innovation / performance
8	Bennouri & Zerouali Ouariti (2020)	Conférence	Innovations digitales / durabilité
9	Boulitama et al. (2025)	Article	Supply chain numérique (RSL)
10	Bourhayal & Rajaa (2023)	Article	Flux internes / automobile
11	Chabel, Ar-Reyouchi & Aâmour (2023)	Chapitre	Digitalisation transport / périssables
12	Bouri et al. (2026)	Article	Blockchain & IA / corridors logistiques (Afrique)
13	Charif & Lemtaoui (2022)	Article	Blockchain / performance logistique
14	Chennoufi & El Hakmi (2023)	Article	Performance portuaire (méta-analyse)
15	Dibi & Benlakouiri (2021)	Article	Capital immatériel / mesure
16	El Bakkouri (2021)	Article	Performance logistique (synthèse)
17	El Khider et al. (2021)	Article	Capital immatériel / ARDL
18	El Kihel (2021)	Thèse	SCM / industrie 4.0 / automobile
19	El Moussaoui et al. (2021)	Article	Logistique du dernier kilomètre
20	Elkandili et al. (2022)	Article	Innovation logistique / gouvernance
21	Feki & Dudézert (2024)	Conférence	ChatGPT / supply chain
22	Frikh & Lechheb (2020)	Article	Capital immatériel / PME
23	Ghoubach & El Amine (2024)	Article	IA & smart logistique / coûts
24	Guenfoudi et al. (2020)	Article	Logistique 4.0
25	Halima et al. (2021)	Article	Décisions logistiques / finance
26	Hamma et al. (2025)	Article	IA / résilience (Souss Massa)
27	IAICH et al. (2021)	Article	Indicateurs de performance / transport
28	Jaad & El Achmit (2025)	Article	Innovation logistique / RSE
29	Jalal & Nmili (2020)	Article	Supply chain / performance
30	Kagambega (2021)	Thèse	Actifs immatériels / RSE
31	Kiyindou et al. (2022)	Article	IA / transports Afrique
32	Lemtaoui et al. (2024)	Article	Innovation / chaîne logistique
33	Mansouri & El Menssouri (2025)	Article	Logistique 4.0 / connectée
34	Mastour & El Hakmi (2024)	Article	IA & blockchain / résilience
35	Mdaary (2024)	Article	IA / performance organisationnelle
36	Mdaary & Dhiba (2022)	Article	Innovation SI logistiques / automobile
37	Meftah et al. (2022)	Article	Externalisation / plateformes logistiques
38	Milou et al. (2023)	Article	SI hospitalier / chaîne logistique
39	Ouslimane (2024)	Article	Satisfaction client / PSL marocains
40	Ramdi & El Alami (2023)	Article	Capital humain / création de valeur
41	Sabir (2020)	Article	Grande distribution / logistique urbaine
42	Sabir et al. (2021)	Article	Décisions logistiques / finance
43	Talkhokhet & Moutmihi (2021)	Article	Chaîne logistique portuaire (RSL)
44	Talkhokhet et al. (2021)	Article	Pratiques collaboratives
45	Togola & Daoudaou (2025)	Article	Logistique de distribution PME
46	Verny et al. (2023)	Article	Coordination / plateformes
47	Aimad (2024)	Article	Automatisation SI / logistique

Sources : Auteurs

Annexe B. Protocole de recherche documentaire complet

Conformément aux exigences de reproductibilité du référentiel PRISMA 2020 (Page et al., 2021), le tableau B.1 consigne l'intégralité du protocole de recherche : pour chaque base interrogée figurent la date exacte d'interrogation, la requête appliquée, les filtres retenus et le nombre de résultats obtenus avant dédoublement.

Tableau B.1 : Protocole intégral d'interrogation des bases de données

Base	Date	Requête (synthèse des mots-clés et opérateurs)	Filtres appliqués	Résultats (n)
Scopus	12/05/2026	Title-ABS-Key(("macro-logistics" OR "export logistics" OR "logistique d'exportation") AND ("AI" OR "artificial intelligence" OR "machine learning") AND ("blockchain" OR "distributed ledger" OR "smart contract") AND ("Morocco" OR "performance" OR "competitiveness" OR "supply chain"))	Titre, résumé, mots-clés ; 2020–2026 ; FR/EN ; articles	8
Web of Science	12/05/2026	TS(("export logistics" OR "macro-logistics" OR "logistique export") AND ("AI" OR "artificial intelligence") AND ("blockchain" OR "distributed ledger") AND ("performance" OR "efficiency" OR "competitiveness" OR "Morocco"))	Titre, résumé, mots-clés ; 2020–2026 ; articles	5
Google Scholar	08/05/2026	("logistique d'exportation" OU "macro-logistique") ET ("intelligence artificielle") ET ("blockchain") ET ("performance" OU "Maroc")	Titre et texte intégral ; 2020–2026 ; FR/EN	39
HAL	15/05/2026	((("logistique" OU "supply chain") ET ("intelligence artificielle" OU "blockchain")) ET ("performance" OU "exportation" OU "Maroc"))	Titre, résumé, mots-clés ; 2020–2026	9
CAIRN	14/05/2026	("logistique" ET ("intelligence artificielle" OU "blockchain")) ET "performance"	Plein texte ; économie-gestion ; 2020–2026 ; FR	12
IMIST Zenodo	/ 18/05/2026	("logistique" OU "supply chain") ET ("intelligence artificielle" OU "blockchain" OU "digitalisation") ET ("performance" OU "Maroc")	Plein texte ; 2020–2026	18
OpenAlex Semantic Scholar	/ 20/05/2026	("export logistics" OR "supply chain") AND ("artificial intelligence" OR "blockchain") AND ("performance" OR "Morocco")	Concept et titre ; 2020–2026	3
Total avant dédoublement				94

Sources : Auteurs